FINAL INTERNATIONAL UNIVERSITY

İKSAD INSTITUTE

9TH INTERNATIONAL CONGRESS ON MEDICAL & HEALTH SCIENCES

05-09 JULY 2026

KYRENIA, TRNC
INTERNATIONAL FINAL UNIVERSITY

SİİRT ÜNİVERSİTESİ Bilimin Işığında

VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ

FULL TEXTS BOOK

EDITORS
Prof. Dr. H.Turan AKKOYUN
Prof. Dr. Hayriye Deniz ŞELİMEN

9th INTERNATIONAL CONGRESS ON MEDICAL & HEALTH SCIENCES

July 05-09, 2026 / Kyrenia, Northern Cyprus

FULL TEXTS BOOK

EDITORS

Prof. Dr. H.Turan AKKOYUN

Prof. Dr. Hayriye Deniz ŞELİMEN

Copyright © Liberty

ISBN: 979-8-89695-509-2

Publication Date: 15.08.2026

Liberty Publishing House

Water Street Corridor New York, NY 10038

www.libertyacademicbooks.com

+1 (314) 597-0372

ALL RIGHTS RESERVED NO PART OF THIS BOOK MAY BE REPRODUCED IN ANY FORM, BY PHOTOCOPYING OR BY ANY ELECTRONIC OR MECHANICAL MEANS, INCLUDING INFORMATION STORAGE OR RETRIEVAL SYSTEMS, WITHOUT PERMISSION IN WRITING FROM BOTH THE COPYRIGHT OWNER AND THE PUBLISHER OF THIS BOOK.

© Liberty Academic Publishers 2026

The digital PDF version of this title is available Open Access and distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-Non-Commercial 4.0 license (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) which permits adaptation, alteration, reproduction and distribution for noncommercial use, without further permission provided the original work is attributed. The derivative works do not need to be licensed on the same terms.

adapted by Mariam Rasulan

CONGRESS ID

CONGRESS TITLE
9th INTERNATIONAL CONGRESS ON MEDICAL & HEALTH SCIENCES

DATE and PLACE
July 05-09, 2026 / Kyrenia, Northern Cyprus
Final International University

ORGANIZATION
Final International University
IKSAD-Institute of Economic Development and Social Research
Siirt University
Van Yüzüncü Yıl University

PARTICIPATION
Keynote & Invited

EVALUATION PROCESS
All applications have undergone a double-blind peer review process

GRAND TOTAL – ALL FILES

ACCEPTED PAPERS	TÜRKIYE	OTHER COUNTRIES
264	128	136
across 1 file(s)	48%	52%

BREAKDOWN BY COUNTRY

Türkiye	128	Ukraine	2
India	22	Kosovo	2
Romania	19	Iran	2
Morocco	16	Bangladesh	2
Azerbaijan	12	Bulgaria	2
Saudi Arabia	10	Russia	1
Nigeria	8	USA	1
Pakistan	7	France	1
Northern Cyprus (TRNC)	6	Croatia	1
Indonesia	5	Ethiopia	1
Algeria	4	Vietnam	1
Uzbekistan	4	Tunisian	1
Italy	3	Republic of Moldova	1
Albania	2		

CONGRESS PRESIDENT - Prof. Dr. H. Turan AKKOYUN – Siirt University

CONGRESS CO-PRESIDENT - Prof. Dr. Hayriye Deniz ŞELİMEN – Dean of the Faculty of Health Sciences, Final International University

CONGRESS HONORARY PRESIDENT - Prof. Dr. Orhan GEMİKONAKLI – Rector of the Final International University

CONGRESS HONORARY CO-PRESIDENT - Prof. Dr. Nihat ŞINDAK – Rector of the Siirt University

CONGRESS SCIENTIFIC AND ADVISORY BOARD PRESIDENT - Prof. Dr. Mahmut TAŞ – Dean of the Faculty of Medicine, Siirt University

ORGANIZING COMMITTEE:

Prof. Dr. Nurhan DOĞAN – Faculty of Medicine, Afyonkarahisar Health Sciences University

Prof. Dr. Nazlı ŞENSOY – Faculty of Medicine, Afyonkarahisar Health Sciences University

Prof. Dr. Mahire BAYRAMOĞLU AKKOYUN – Siirt University

Prof. Dr. Muhammet Murat ÇELİK – Siirt University

Prof. Dr. Cemil GÖYA – Van Yüzüncü Yıl University

Associate Prof. Dr. Zehra KAYA – Van Yüzüncü Yıl University

Associate Prof. Dr. Eda AÇIKGÖZ – Van Yüzüncü Yıl University

Associate Prof. Dr. Tahir ÇAKIR – Van Yüzüncü Yıl University

Associate Prof. Dr. Tülay YILDIRIM ÜŞENMEZ – Dicle University

Assistant Prof. Dr. Abdullah TANRIKULU – Siirt University

Assistant Prof. Dr. Burak Mugdat KARAN – Van Yüzüncü Yıl University

Assistant Prof. Dr. Emine Kübra DİNDAR – Siirt University

Assistant Prof. Dr. Figen GÜZELGÜL – Tokat Gaziosmanpaşa University

Assistant Prof. Dr. Günsu SOYKUT – Cyprus Final University

Assistant Prof. Dr. Bilal ALTINIŞIK – Siirt University

Assistant Prof. Dr. Burak SAYAR – Bitlis Eren University

Assistant Prof. Dr. Adem YAĞAN – Van Yüzüncü Yıl University

SCIENTIFIC AND ADVISORY BOARD:

Prof. Dr. Mustafa GÜL – Atatürk University

Prof. Dr. Suat EKİN – Van Yüzüncü Yıl University

Prof. Dr. Halit DEMİR – Van Yüzüncü Yıl University

Prof. Dr. Derviş ÖZDEMİR – Atatürk University

Prof. Dr. Kıvanç IRAK – Siirt University

Prof. Dr. Turan YAMAN – Van Yüzüncü Yıl University

Prof. Dr. İbrahim Hakkı YÖRÜK – Van Yüzüncü Yıl University

Prof. Dr. Tuncay TUFAN – Siirt University

Prof. Dr. Meltem SOYLU – Alanya Alaaddin Keykubat University

Prof. Dr. Naci Ömer ALAYUNT – Siirt University

Prof. Dr. Emrah YERLİKAYA – Siirt University

Prof. Dr. İbrahim Hakkı CİĞERCİ – Afyon Kocatepe University

Prof. Dr. Müjgan Ercan KARADAĞ – Afyonkarahisar Health Sciences University

Associate Prof. Dr. Özden KUTLAY – Afyonkarahisar Health Sciences University

Associate Prof. Dr. Arzu ÖZKARA – Afyon Kocatepe University

Associate Prof. Dr. Dilek AKYIL – Afyon Kocatepe University

Associate Prof. Dr. Hasan KARAKEÇİLİ – Siirt University

Associate Prof. Dr. Candan TERZİOĞLU – Alanya Alaaddin Keykubat University

Associate Prof. Dr. Okan ARIHAN – Hacettepe University

Associate Prof. Dr. Sidar GÜL – Siirt University

Associate Prof. Dr. Öner AVINCA – Gazi Yaşargil Training and Research Hospital

Associate Prof. Dr. Mehtap TUĞRAK SAKARYA – Tokat Gaziosmanpaşa University

Associate Prof. Dr. Songül KAMIŞLI – Çankırı Karatekin University

Associate Prof. Dr. Gülşah KOÇ – Istanbul Aydın University

Associate Prof. Dr. Okan ARIHAN – Hacettepe University

Associate Prof. Dr. Barış Can GÜZEL – Siirt University

Associate Prof. Dr. Ömer Faruk KELEŞ – Van Yüzüncü Yıl University

Associate Prof. Dr. Onur KARAASLAN – Van Yüzüncü Yıl University

Associate Prof. Dr. Sevinç AYDIN – Munzur University

Associate Prof. Dr. Sema KAYA – Van Yüzüncü Yıl University

Assistant Prof. Dr. Tülay AKAN – Afyonkarahisar Health Sciences University

Assistant Prof. Dr. Aslı Şan DAĞLI – Hacettepe University

Assistant Prof. Dr. Tuba AVCILAR – Istanbul Yeni Yüzyıl University

Assistant Prof. Dr. Yasemin ADALI – Pamukkale University

Assistant Prof. Dr. Çağdaş KAYNAK – Siirt University

Assistant Prof. Dr. Aykut YILMAZ – Siirt University

Assistant Prof. Dr. Muhammed Emin ERGÜN – Siirt University

Assistant Prof. Dr. M. Selim MAMİŞ – Siirt University

Assistant Prof. Dr. Yunus Emre TAŞKIN – Siirt University

Assistant Prof. Dr. Fatih ÇATAL – Siirt University

Assistant Prof. Dr. Metin ÇAPA – Tokat Gaziosmanpaşa University

Assistant Prof. Dr. Nihan BOZKURT – Tokat Gaziosmanpaşa University

Assistant Prof. Dr. Saime SEZER SONDAŞ – Turgut Özal University

Assistant Prof. Dr. Ares ALİZADE – Van Yüzüncü Yıl University

Assistant Prof. Dr. Ömer KAÇMAZ – Siirt University

Assistant Prof. Dr. Bişar SEZGİN – Siirt University

Assistant Prof. Dr. Fatih ÇATAL – Siirt University

Assistant Prof. Dr. Mehmet KARAÇAY – Van Yüzüncü Yıl University

Assistant Prof. Dr. Nigar ABBAK – Kafkas University

Dr. Kamer ÇORBA KÜÇÜK – Cyprus Final University

Assistant Prof. Dr. Sevgi GÜNEŞ – Siirt University

Assistant Prof. Dr. Ayşe ARIOĞLU SÜLÜN – Siirt University

Assistant Prof. Dr. Hasan SARITAŞ – Siirt University

Assistant Prof. Dr. Ruken Zeynep AYDIN – Siirt University

Assistant Prof. Dr. Abdullah BEYHAN – Siirt University

Assistant Prof. Dr. Emre DUMAN – Siirt University

Assistant Prof. Dr. Serap Gülçin ÇETİN – Batman University

Dr. Kübra ŞAHİN – Tokat Gaziosmanpaşa University

Dr. Bigamila TORSIKBAEVA – Astana Medical University

Dr. MEIXIA Huou – Capital Normal University

Dr. BOUKHATEM Mohamed Nadjib – Saad Dahlab University of Blida

Dr. Elvira Nourlanova – Moscow Medical Centre

Dr. Maria Fareed Siddiqui – University of Lahore, Pakistan

Dr. Maqubool Hosain – Birla Institute of Technology (BIT), India

Dr. Manole Cojocaru – Associate Member of the Academy of Romanian Scientists

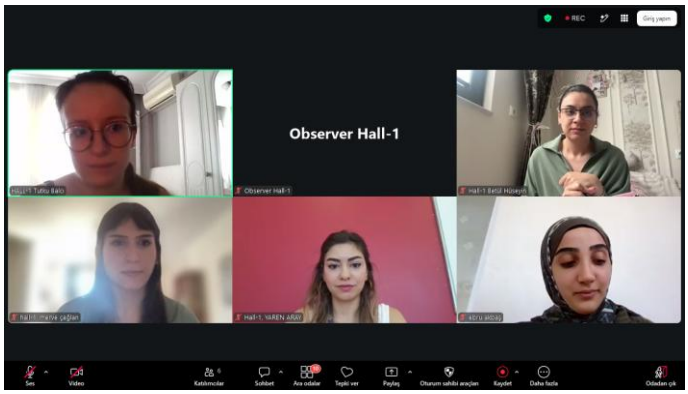
Dr. Zubia Shah – Khyber Girls Medical College

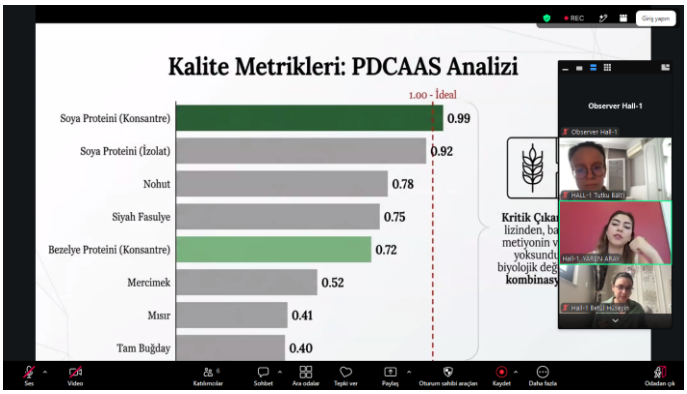
Lecturer Mehmet Veysi KAYA – Batman University

PHOTO GALLERY

9. ULUSLARARASI
TIP VE SAĞLIK
BİLİMLERİ KONGRESİ
FINAL INTERNATIONAL UNIVERSITY

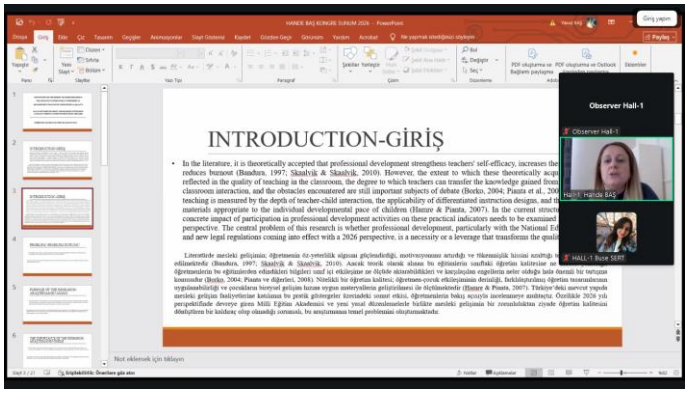
9. ULUSLARARASI
TIP VE SAĞLIK
BİLİMLERİ KONGRESİ
FINAL INTERNATIONAL UNIVERSITY
ÖNEMLİ TARİHLER


Observer Hall-1

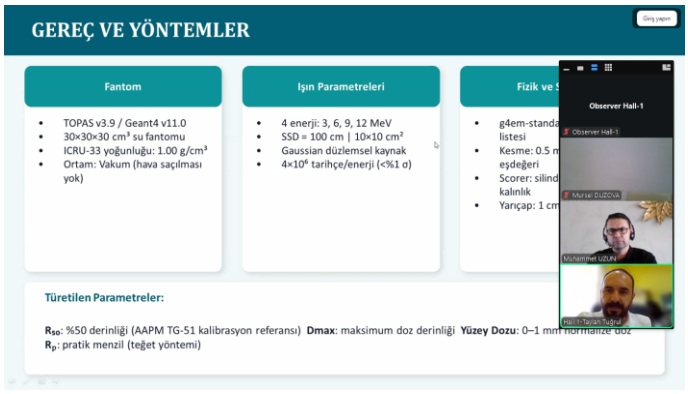

Kalite Metrikleri: PDCAAS Analizi
1.00 - İdeal
Soya Proteini (Konsantre) 0.99
Soya Proteini (İzolat) 0.92
Nohut 0.78
Siyah Fasulye 0.75
Bezelye Proteini (Konsantre) 0.72
Mercimek 0.52
Mısır 0.41
Tam Buğday 0.40
Observer Hall-1

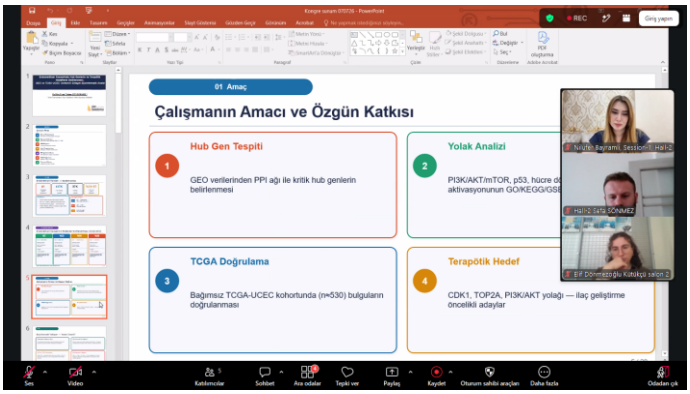
Bulgular: BKİ ve Yaşam Tarzı Yönetimi
Bütünsel Sağlık ve Kilo Yönetimi
Sürekli Glikoz İzlemi (CGM) ve entegre mobil sistemler sayesinde hastaların sağlıklı beslenme davranışlarında %78 artış saptanmıştır.
Haftalık planlı tele-hemşirelik seansları, fiziksel aktivite motivasyonunu artırarak beden kitle indeksinde (BKİ) ortalama 0.74 kg/m² klinik düşüş sağlamıştır.
Observer Hall-1

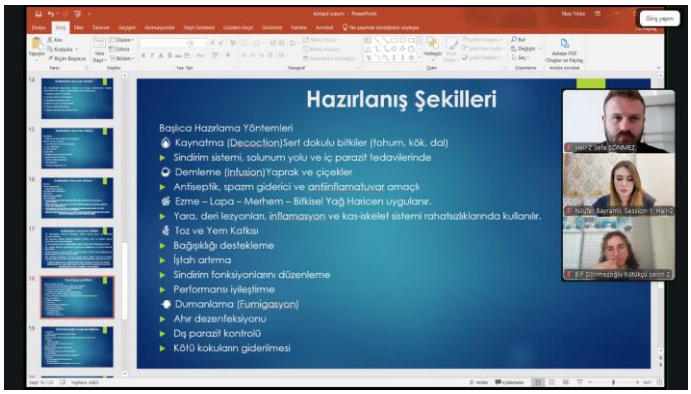
Problem: Dijital Çağda Çocukluk
Ekran süresi artışı ve olası sağlık sonuçları
Çocukluk döneminde akıllı telefon ve dijital cihaz kullanımı dünya genelinde hızla artmaktadır.
Aşırı ekran süresi; uyku yoksunluğu, sosyal izolasyon ve bilişsel aktivite azalması gibi sağlık sorunlarıyla ilişkilendirilmektedir.
Akıllı telefon kullanım süresinin pasif bir sağlık risk biyogöstergesi olarak kullanılabilirliğine dair ulusal ölçekli kanıt ihtiyacı büyümektedir.
mSağlık (mobil sağlık) izleme sistemleri için somut, ölçülebilir eşik değerlere ihtiyaç vardır.
BAŞLICA RİSK ALANLARI
Uyku Yoksunluğu
Sosyal İzolasyon
Azalan Bilişsel Aktivite
Aile İçi Bağın Zayıflaması
Observer Hall-1
Hall 1Buse Sert


INTRODUCTION-GİRİŞ
Observer Hall-1

Observer Hall-1

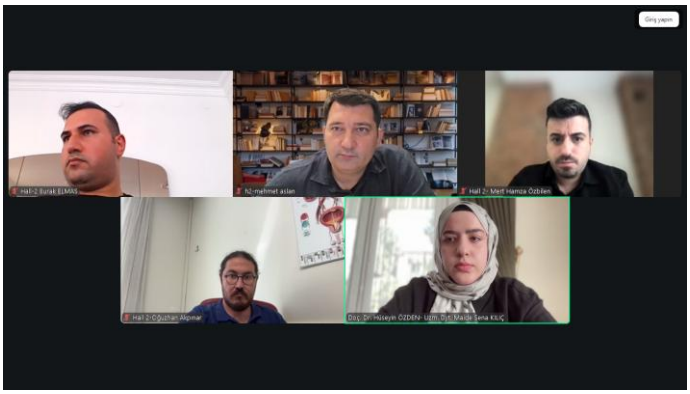

GEREÇ VE YÖNTEMLER
Fantom
TOPAS v3.9 / Geant4 v11.0
30×30×30 cm³ su fantomu
ICRU-33 yoğunluğu: 1.00 g/cm³
Ortam: Vakum (hava saçılması yok)
Işın Parametreleri
4 enerji: 3, 6, 9, 12 MeV
SSD = 100 cm | 10×10 cm²
Gaussian düzlemsel kaynak
4×10⁶ tarihçe/enerji (<%1 σ)
Türetilen Parametreler:
R50: %50 derinliği (AAPM TG-51 kalibrasyon referansı) Dmax: maksimum doz derinliği Yüzey Dozu: 0–1 mm
Rp: pratik menzil (teğet yöntemi)
Observer Hall-1

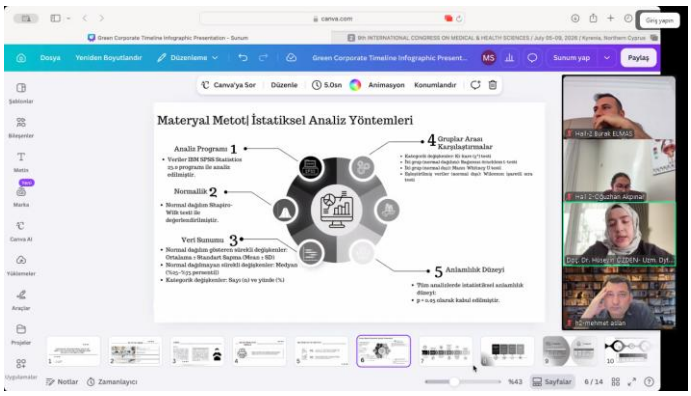

01 Amaç
Çalışmanın Amacı ve Özgün Katkısı
Hub Gen Tespiti
GEO verilerinden PPI ağı ile kritik hub genlerin belirlenmesi
Yolak Analizi
TCGA Doğrulama
Bağımsız TCGA-UCEC kohortunda (n=530) bulguların doğrulanması
Terapötik Hedef
CDK1, TOP2A, PI3K/AKT yolağı — ilaç geliştirme öncelikli adaylar

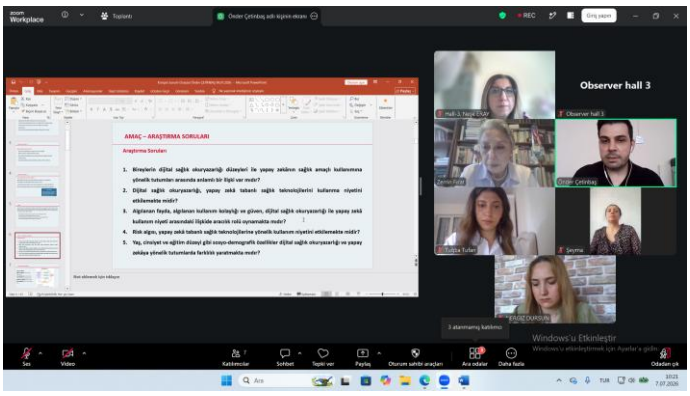

Hazırlanış Şekilleri
Başlıca Hazırlama Yöntemleri
Kaynatma (Decoction)Sert dokulu bitkiler (tohum, kök, dal)
Sindirim sistemi, solunum yolu ve iç parazit tedavilerinde
Demleme (Infusion)Yaprak ve çiçekler
Antiseptik, spazm giderici ve antiinflamatuvar amaçlı
Ezme – Lapa – Merhem – Bitkisel Yağ Haricen uygulanır.
Yara, deri lezyonları, inflamasyon ve kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarında kullanılır.
Toz ve Yem Katkısı
Bağışıklığı destekleme
İştah artırma
Sindirim fonksiyonlarını düzenleme
Performansı iyileştirme
Dumanlama (Fumigasyon)
Ahır dezenfeksiyonu
Dış parazit kontrolü
Kötü kokuların giderilmesi

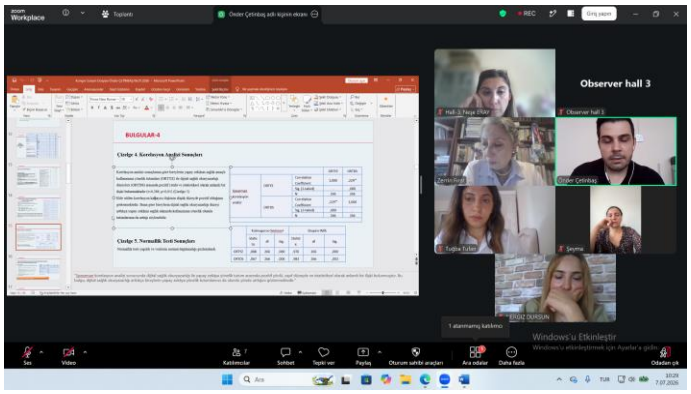
Fiziksel Egzersizin Paradoksu:
Adaptasyon mu, Hasar mı?
Faydalı Etkiler
Düşük/Orta Seviye ROS
Hücresel adaptasyon mekanizmalarının tetiklenmesi.
Endojen enzim aktivitesinde (SOD, CAT, GPx) doğal artış.
Yoğun Fiziksel Egzersiz
Sonuç: Oksidatif Stres (Hücresel Dengesizlik) — Eksojen antioksidan müdahalesi gereksinimi.
Zararlı Et
Aşırı ROS Ü
Oksidatif stres, doku inflamasyonu, kas hasarı ve kronik dejeneratif süreçler.

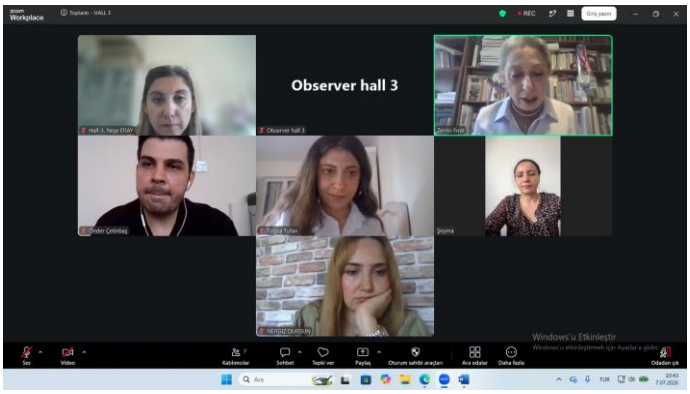
Risk Faktörleri
Değiştirilemeyen risk faktörleri
İleri yaş
Kadın cinsiyet
Beyaz ırk
Erken menopoz (40 yaş altı)
Aile öyküsü
Düşük enerjili kırık öyküsü
Birinci derece yakınlarında düşük enerjili kalça kırığı öyküsü
3 ay ve daha uzun süreli glukokortikoid kullanımı (≥5 mg/gün prednizon veya eşdeğeri)
Düşük kemik yoğunluğuna neden olan hastalıklar
Değiştirilebilen risk faktörleri
Alkol (günde 3 birim ya da daha fazla)
Halen sigara kullanımı
Düşük vücut kütle indeksi (<20 kg/m²)
Kötü beslenme
İmmobilizasyon
Yetersiz kalsiyum alımı
D vitamini eksikliği
Düşük kemik yoğunluğuna neden olan hastalıklar

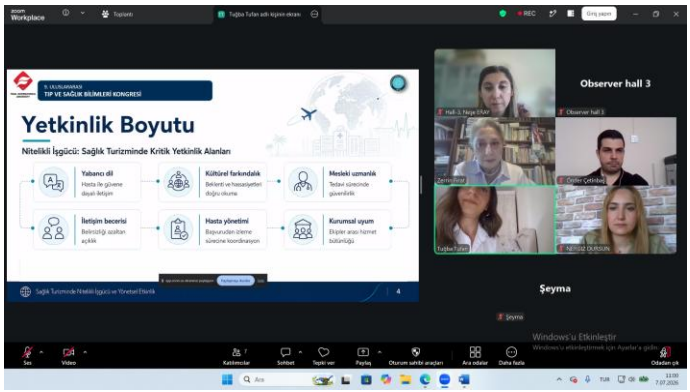


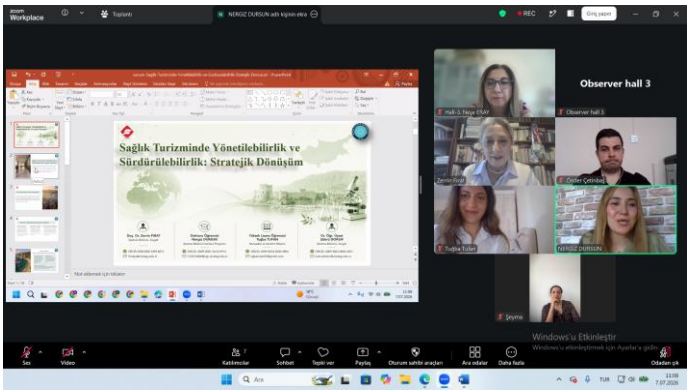

Materyal Metotj İstatiksel Analiz Yöntemleri
Analiz Programı 1
Normalik 2
Veri Sunumu 3
4 Gruplar Arası Karşılaştırmalar
5 Anlamlılık Düzeyi

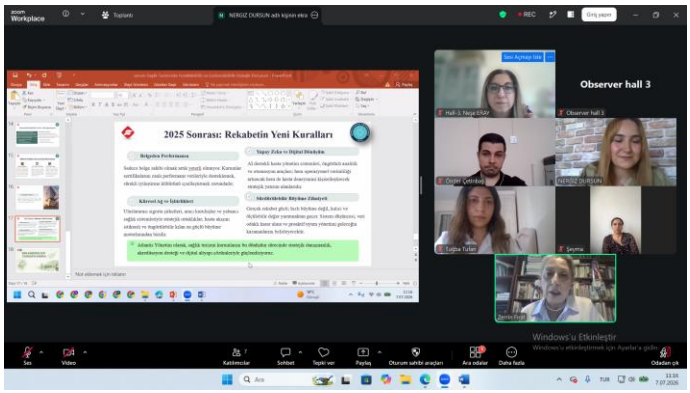

Observer hall 3
AMAÇ – ARAŞTIRMA SORULARI

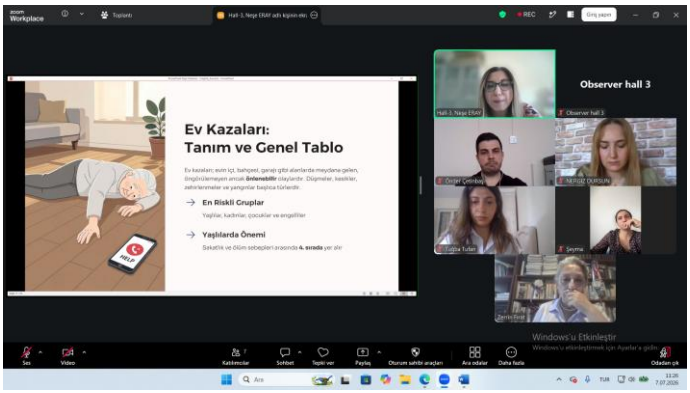

Observer hall 3

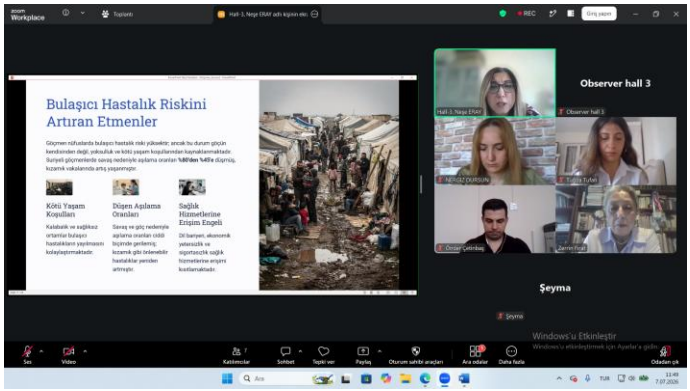

Observer hall 3

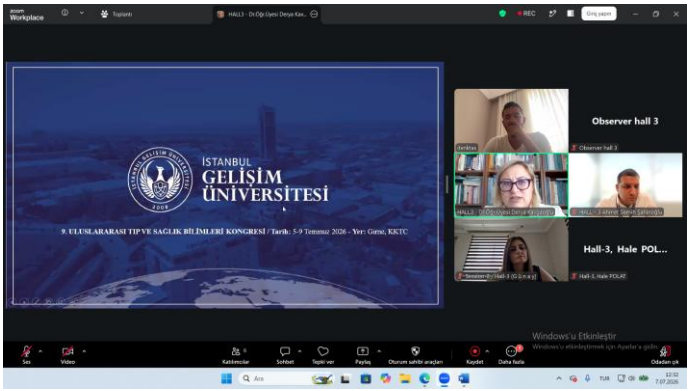

Yetkinlik Boyutu
Observer hall 3
Şeyma

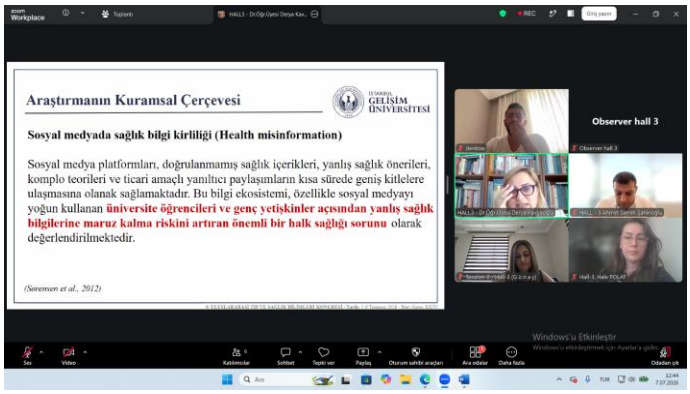

Sağlık Turizminde Yönetilebilirlik ve Sürdürülebilirlik: Stratejik Dönüşüm
Observer hall 3

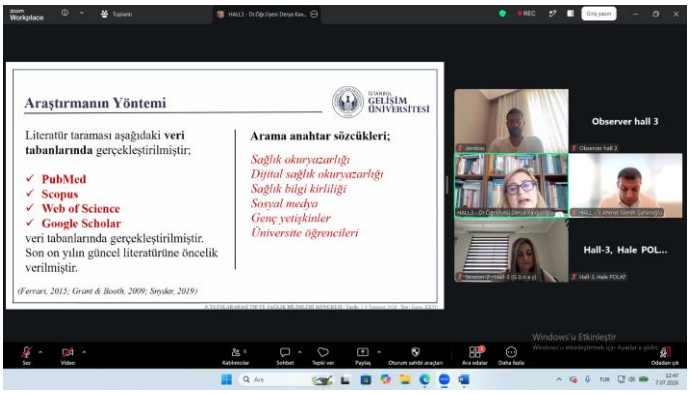

2025 Sonrası: Rekabetin Yeni Kuralları
Observer hall 3


Ev Kazaları:
Tanım ve Genel Tablo
Observer hall 3

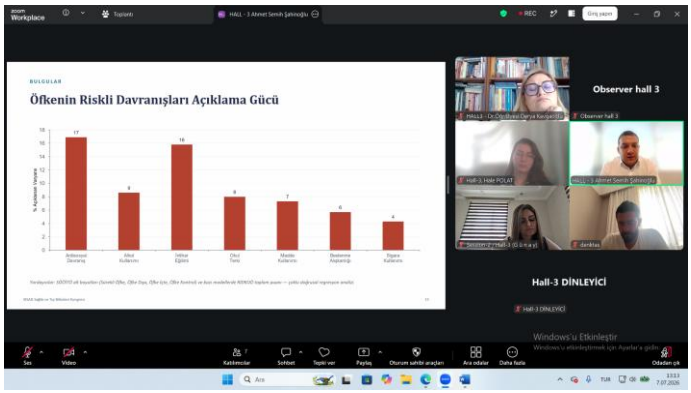

Bulaşıcı Hastalık Riskini Artıran Etmenler
Observer hall 3
Şeyma

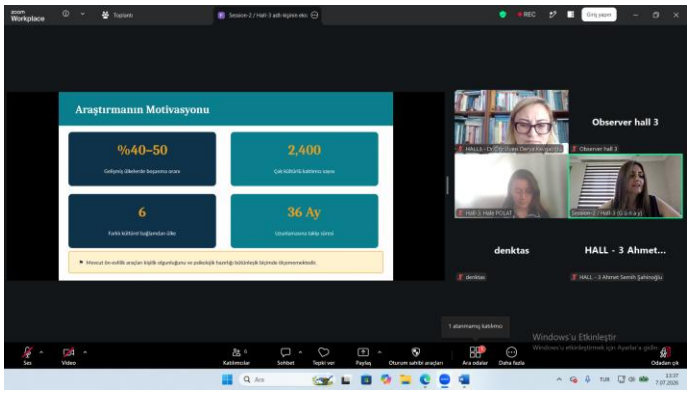

İSTANBUL GELİŞİM ÜNİVERSİTESİ
Observer hall 3
Hall-3, Hale POL...

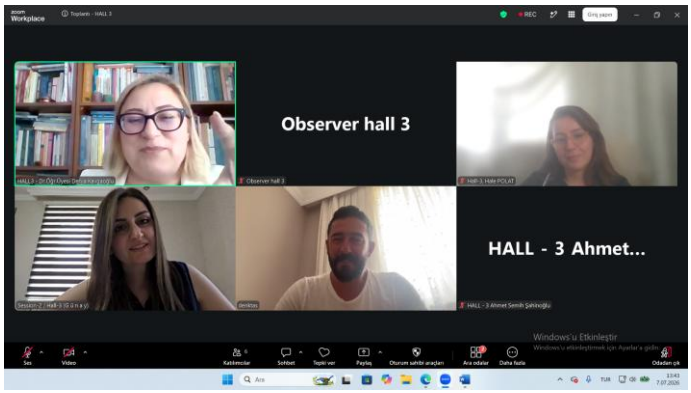

Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi
Sosyal medyada sağlık bilgi kirliliği (Health misinformation)
Sosyal medya platformları, doğrulanmamış sağlık içerikleri, yanlış sağlık önerileri, komplo teorileri ve ticari amaçlı yanıltıcı paylaşımların kısa sürede geniş kitlelere ulaşmasına olanak sağlamaktadır. Bu bilgi ekosistemi, özellikle sosyal medyayı yoğun kullanan üniversite öğrencileri ve genç yetişkinler açısından yanlış sağlık bilgilerine maruz kalma riskini artıran önemli bir halk sağlığı sorunu olarak değerlendirilmektedir.
(Sarasmen et al., 2012)
Observer hall 3

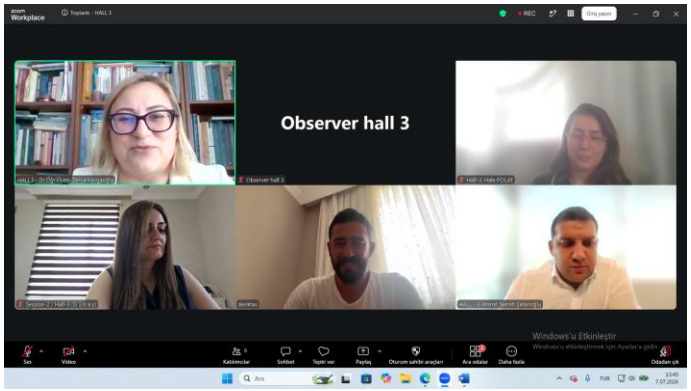

Araştırmanın Yöntemi
Literatür taraması aşağıdaki veri tabanlarında gerçekleştirilmiştir;
PubMed
Scopus
Web of Science
Google Scholar
veri tabanlarında gerçekleştirilmiştir. Son on yılın güncel literatürüne öncelik verilmiştir.
Arama anahtar sözcükleri;
Sağlık okuryazarlığı
Dijital sağlık okuryazarlığı
Sağlık bilgi kirliliği
Sosyal medya
Genç yetişkinler
Üniversite öğrencileri
(Ferrari, 2015; Grant & Booth, 2009; Snyder, 2019)
Observer hall 3
Hall-3, Hale POL...

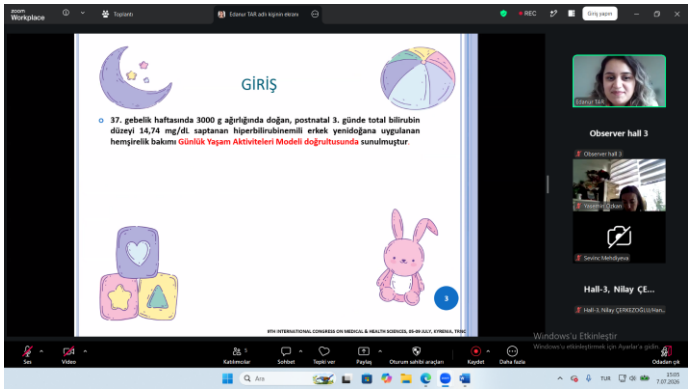
Kuramsal Çerçeve
Sağlık algısı (fiziksel benlik algısı); bireyin kendi bedenini, fiziksel sağlığını ve fiziksel yeterliliğini nasıl değerlendirdiğini ifade eder.
Olumlu bir fiziksel benlik algısı, bireyin özgüvenini, psikolojik iyi oluşunu ve yaşam kalitesini destekleyen önemli bir faktördür.
Observer hall 3
Hall-3 DİNLEYİCİ

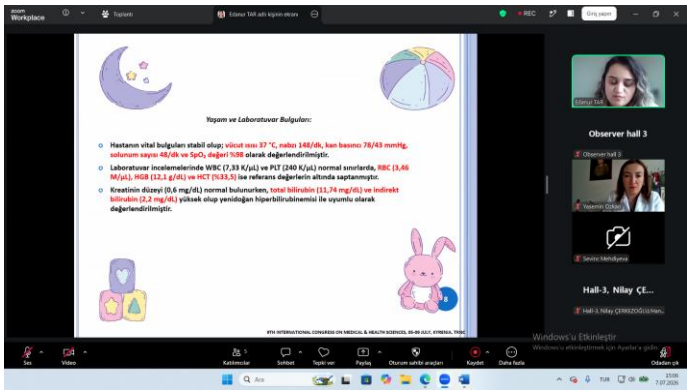

Öfkenin Riskli Davranışları Açıklama Gücü
Observer hall 3
Hall-3 DİNLEYİCİ

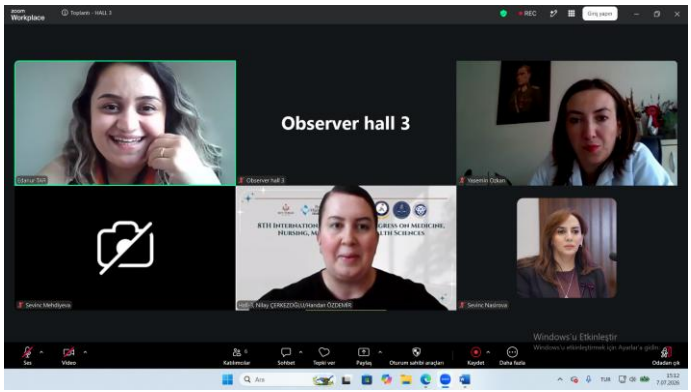

Araştırmanın Motivasyonu
%40-50
2,400
6
36 Ay
Observer hall 3
denktas
HALL - 3 Ahmet...

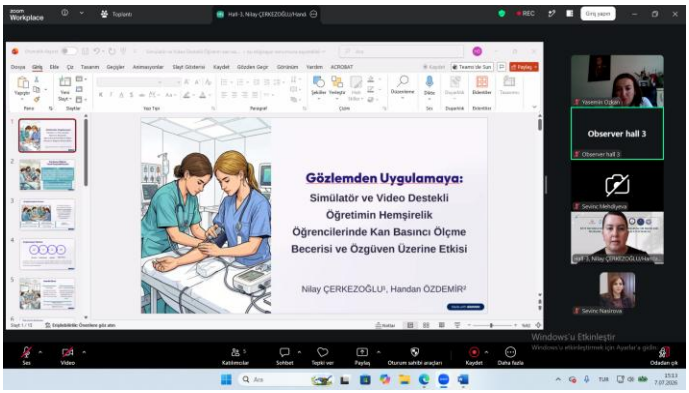

Observer hall 3
HALL - 3 Ahmet...

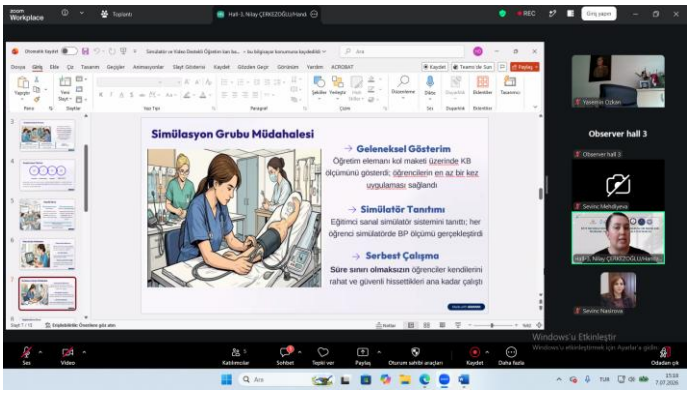

Observer hall 3

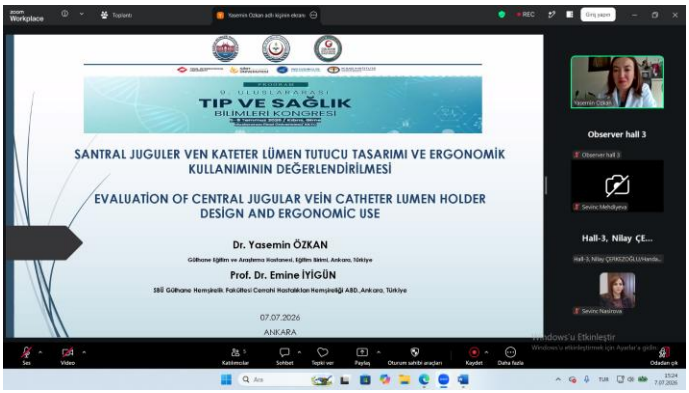

GİRİŞ
37. gebelik haftasında 3000 g ağırlığında doğan, postnatal 3. günde total bilirubin düzeyi 14,74 mg/dL saptanan hiperbilirubinemili erkek yenidoğana uygulanan hemşirelik bakımı Günlük Yaşam Aktiviteleri Modeli doğrultusunda sunulmuştur.
Observer hall 3
Hall-3, Nilay ÇE...

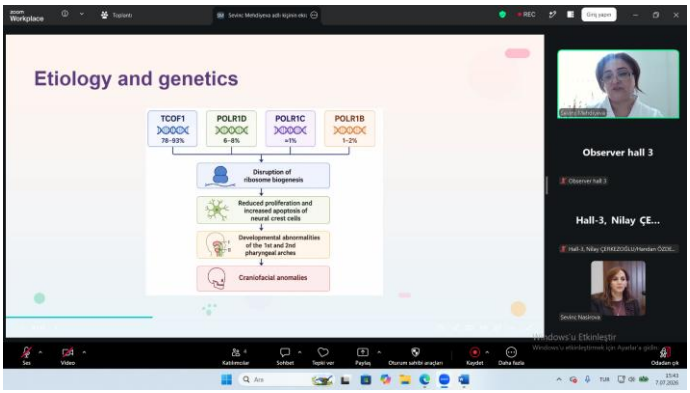

Yaşam ve Laboratuvar Bulguları:
Hastanın vital bulguları stabil olup; vücut ısısı 37 °C, nabzı 148/dk, kan basıncı 78/43 mmHg, solunum sayısı 48/dk ve SpO2 değeri %98 olarak değerlendirilmiştir.
Laboratuvar incelemelerinde WBC (7,33 K/µL) ve PLT (240 K/µL) normal sınırlarda, RBC (3,46 M/µL), HGB (12,1 g/dL) ve HCT (%33,5) ise referans değerlerin altında saptanmıştır.
Kreatinin düzeyi (0,6 mg/dL) normal bulunurken, total bilirubin (11,74 mg/dL) ve indirekt bilirubin (2,2 mg/dL) yüksek olup yenidoğan hiperbilirubinemisi ile uyumlu olarak değerlendirilmiştir.
Observer hall 3
Hall-3, Nilay ÇE...

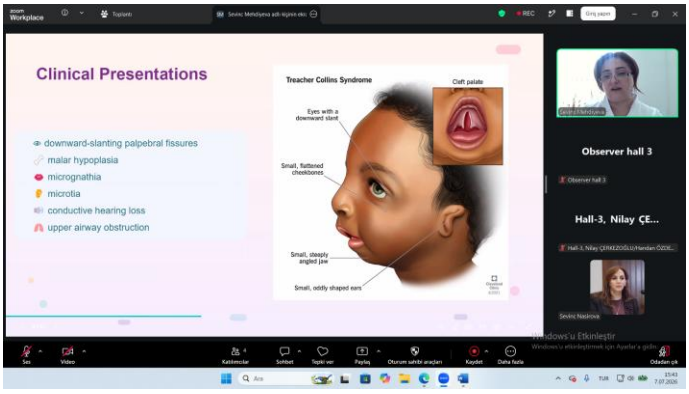

Observer hall 3

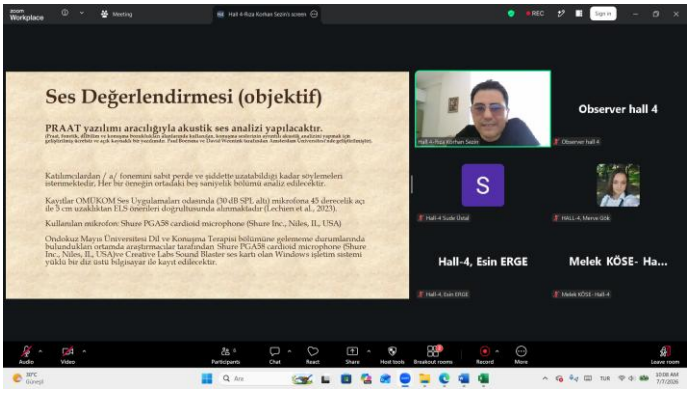

Gözlemden Uygulamaya:
Simülatör ve Video Destekli Öğretimin Hemşirelik Öğrencilerinde Kan Basıncı Ölçme Becerisi ve Özgüven Üzerine Etkisi
Nilay ÇERKEZOĞLU¹, Handan ÖZDEMİR²
Observer hall 3

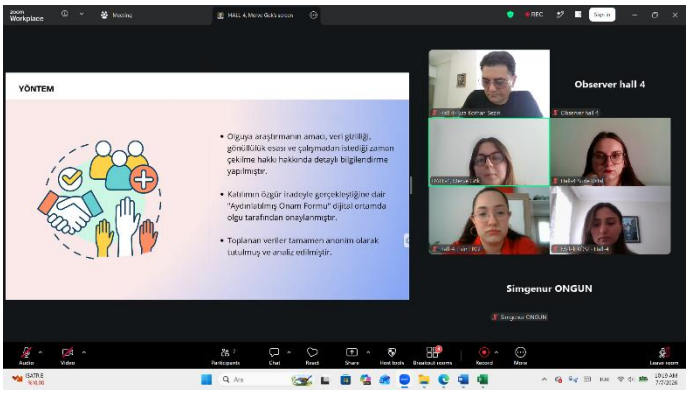

Simülasyon Grubu Müdahalesi
Geleneksel Gösterim
Simülatör Tanıtımı
Serbest Çalışma
Observer hall 3

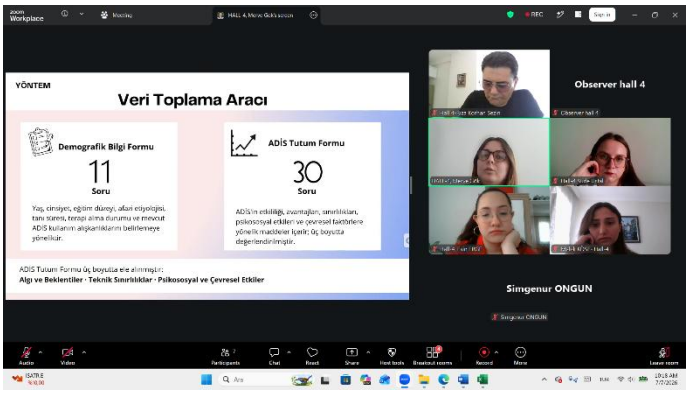

TIP VE SAĞLIK BİLİMLERİ KONGRESİ
SANTRAL JUGULER VEN KATETER LÜMEN TUTUCU TASARIMI VE ERGONOMİK KULLANIMININ DEĞERLENDİRİLMESİ
EVALUATION OF CENTRAL JUGULAR VEIN CATHETER LUMEN HOLDER DESIGN AND ERGONOMIC USE
Dr. Yasemin ÖZKAN
Prof. Dr. Emine İYİGÜN
07.07.2026
ANKARA
Observer hall 3
Hall-3, Nilay ÇE...


Etiology and genetics
TCOF1
POLR1D
POLR1C
POLR1B
Disruption of ribosome biogenesis
Reduced proliferation and increased apoptosis of neural crest cells
Developmental abnormalities of the 1st and 2nd pharyngeal arches
Craniofacial anomalies
Observer hall 3
Hall-3, Nilay ÇE...


Clinical Presentations
downward-slanting palpebral fissures
malar hypoplasia
micrognathia
microtia
conductive hearing loss
upper airway obstruction
Treacher Collins Syndrome
Cleft palate
Observer hall 3
Hall-3, Nilay ÇE...

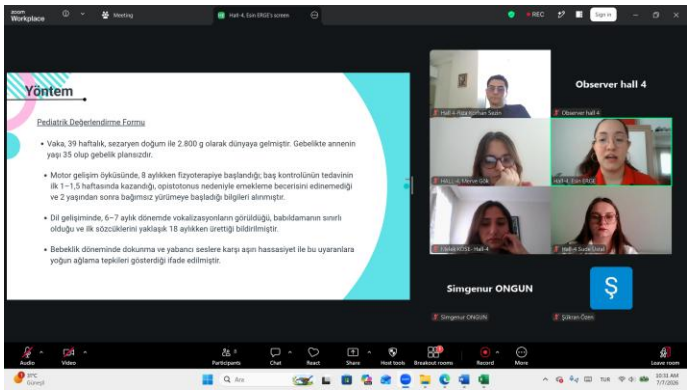

Ses Değerlendirmesi (objektif)
PRAAT yazılımı aracılığıyla akustik ses analizi yapılacaktır.
Observer hall 4
Hall-4, Esin ERGE
Melek KÖSE- Ha...


YÖNTEM
Observer hall 4
Simgenur ONGUN


YÖNTEM
Veri Toplama Aracı
Demografik Bilgi Formu
11
Soru
ADİS Tutum Formu
30
Soru
Observer hall 4
Simgenur ONGUN

Observer hall 4
Simgenur ONG...

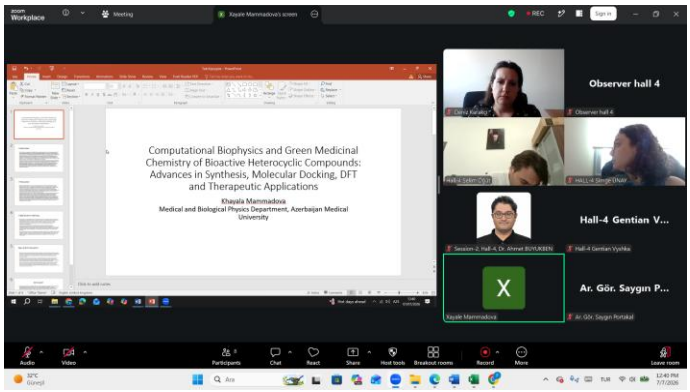
İŞİTME YETERSİZLİĞİ OLAN BİREYLERDE ALTERNATİF VE DESTEKLEYİCİ İLETİŞİM SİSTEMLERİ: GÜNCEL BİR DEĞERLENDİRME
ALTERNATIVE AND AUGMENTATIVE COMMUNICATION SYSTEMS IN INDIVIDUALS WITH HEARING IMPAIRMENT: A CURRENT REVIEW
Observer hall 4
Simgenur ONGUN

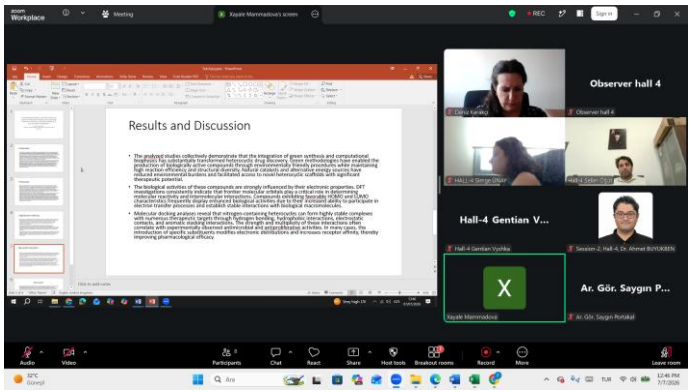

Yöntem
Pediatrik Değerlendirme Formu
Vaka, 39 haftalık, sezaryen doğum ile 2.800 g olarak dünyaya gelmiştir. Gebelikte annenin yaşı 35 olup gebelik plansızdır.
Motor gelişim öyküsünde, 8 aylıkken fizyoterapiye başlandığı; baş kontrolünün tedavinin ilk 1–1,5 haftasında kazandığı, opistotonus nedeniyle emekleme becerisini edinemediği ve 2 yaşından sonra bağımsız yürümeye başladığı bilgileri alınmıştır.
Dil gelişiminde, 6–7 aylık dönemde vokalizasyonların görüldüğü, babıldamanın sınırlı olduğu ve ilk sözcüklerini yaklaşık 18 aylıkken ürettiği bildirilmiştir.
Bebeklik döneminde dokunma ve yabancı seslere karşı aşırı hassasiyet ile bu uyaranlara yoğun ağlama tepkileri gösterdiği ifade edilmiştir.
Observer hall 4
Simgenur ONGUN

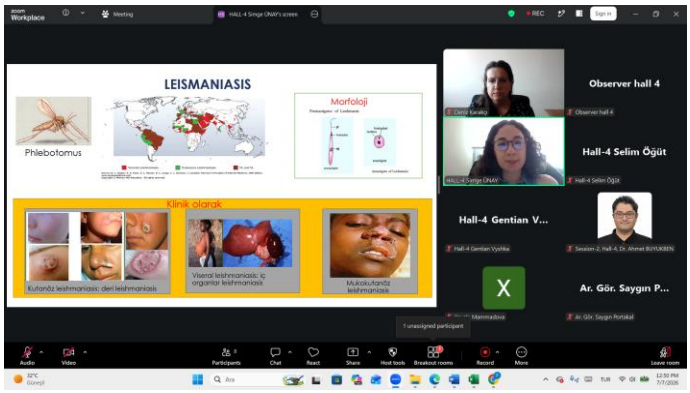
Observer hall 4
Simgenur ONG...

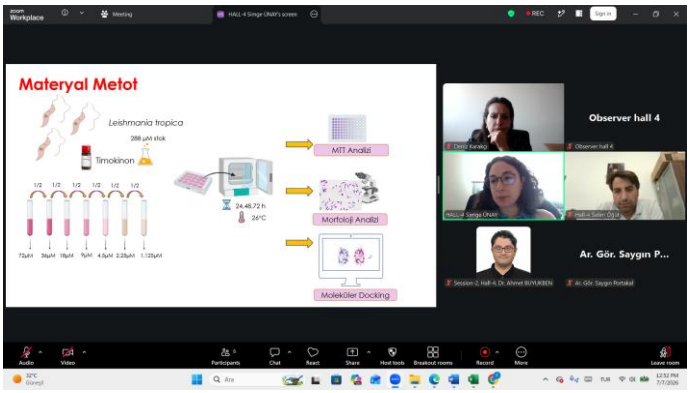
9TH INTERNATIONAL CONGRESS ON MEDICAL & HEALTH SCIENCES
05-09 JULY 2026
Girne, KIBRIS
ODYOLOGLARDA BİREYSEL DEĞERLERİN ÇATIŞMA YÖNETİMİ STRATİJİLERİNİN YORDAYICILARI OLARAK İNCELENMESİ
Observer hall 4
Simgenur ONGUN

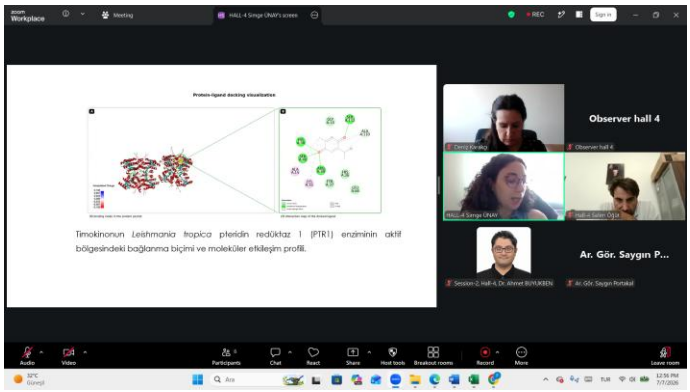
Observer hall 4
Simgenur ONG...

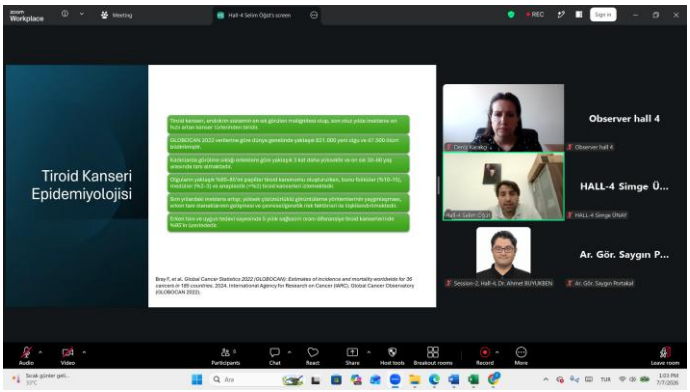

Computational Biophysics and Green Medicinal Chemistry of Bioactive Heterocyclic Compounds: Advances in Synthesis, Molecular Docking, DFT and Therapeutic Applications
Khayala Mammadova
Medical and Biological Physics Department, Azerbaijan Medical University
Observer hall 4
Hall-4 Gentian V...
Ar. Gör. Saygın P...


Results and Discussion
Observer hall 4
Hall-4 Gentian V...
Ar. Gör. Saygın P...

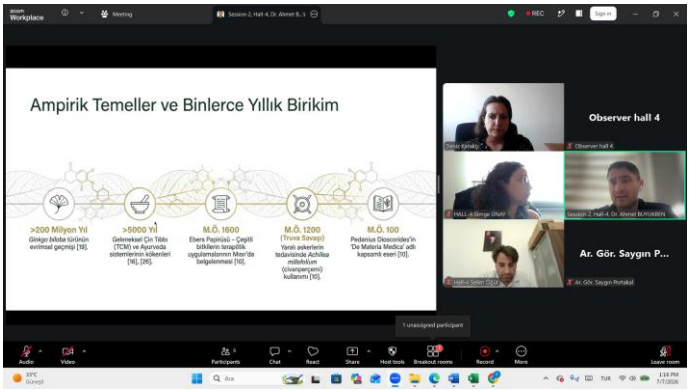

LEISMANIASIS
Morfoloji
Phlebotomus
Klinik olarak
Kutanöz leishmaniasis: deri leishmaniasis
Viseral leishmaniasis: iç organlar leishmaniasis
Mukokutanöz leishmaniasis
Observer hall 4
Hall-4 Selim Öğüt
Hall-4 Gentian V...
Ar. Gör. Saygın P...

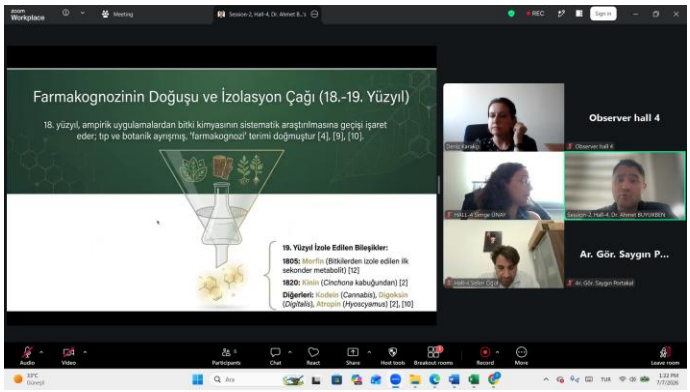

Materyal Metot
Leishmania tropica
Timokinon
MTT Analizi
Morfoloji Analizi
Moleküler Docking
Observer hall 4
Ar. Gör. Saygın P...

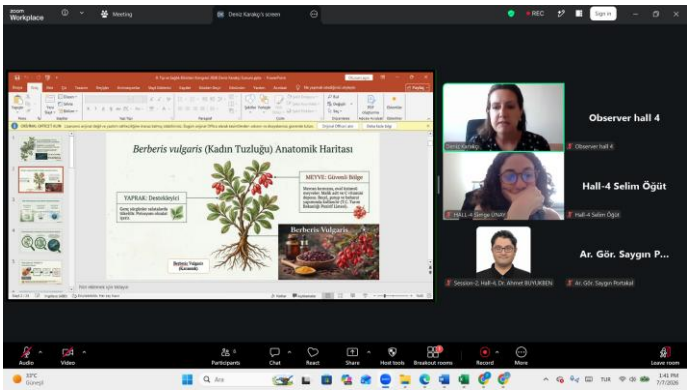

Timokinonun Leishmania tropica pteridin redüktaz 1 (PTR1) enziminin aktif bölgesindeki bağlanma biçimi ve moleküler etkileşim profili.
Observer hall 4
Ar. Gör. Saygın P...

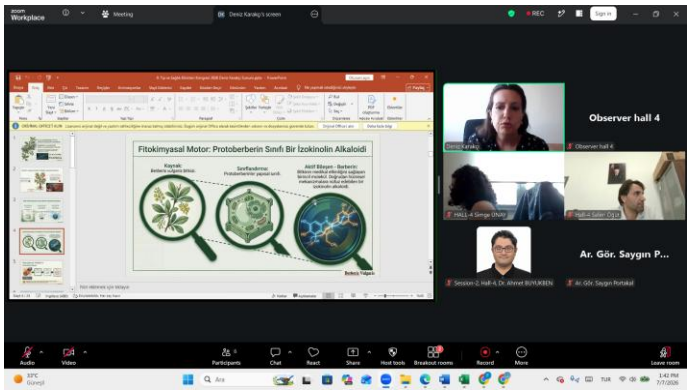

Tiroid Kanseri Epidemiyolojisi
Observer hall 4
HALL-4 Simge Ü...
Ar. Gör. Saygın P...

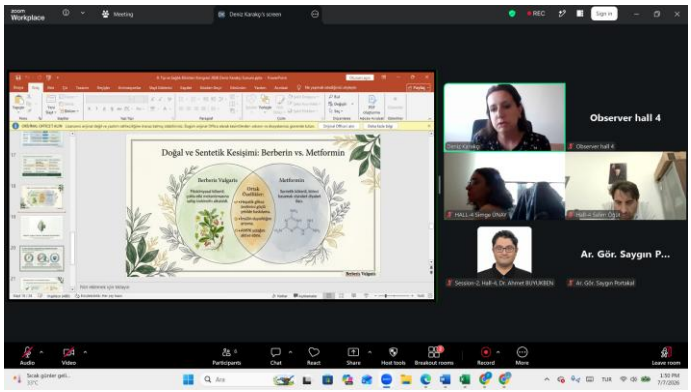
Fitokimyasallar ve Fitoterapi: Tarihsel Bağlam ve Güncel Trendler
Geleneksel Bilgeliğin Kanıta Dayalı Modern Tıpla Sentezi
Dr. Öğr. Üyesi Ahmet BÜYÜKBEN
Afyon Kocatepe Üniversitesi
Çay Meslek Yüksekokulu
Observer hall 4
Ar. Gör. Saygın P...

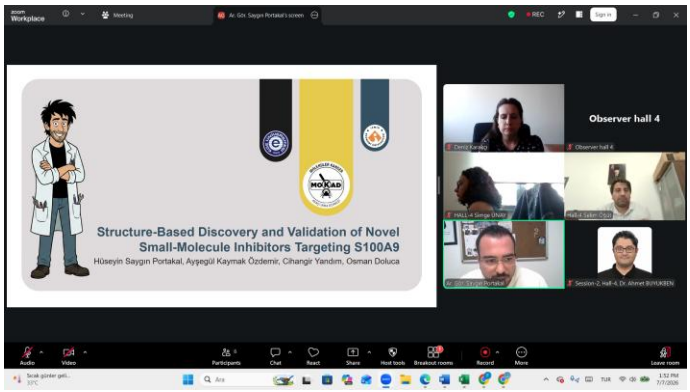

Ampirik Temeller ve Binlerce Yıllık Birikim
>200 Milyon Yıl
>5000 Yıl
M.Ö. 1600
M.Ö. 1200
M.Ö. 100
Observer hall 4
Ar. Gör. Saygın P...

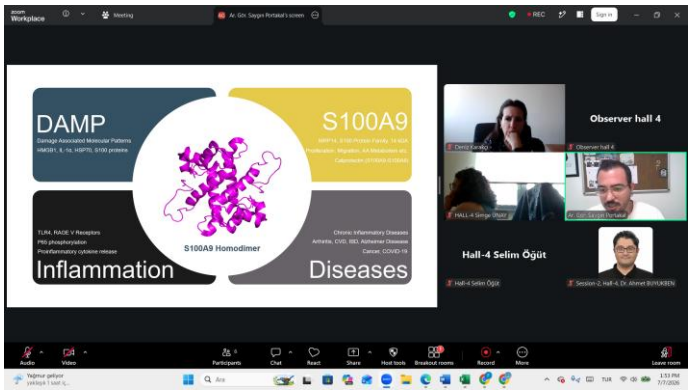

Farmakognozinin Doğuşu ve İzolasyon Çağı (18.-19. Yüzyıl)
18. yüzyıl, ampirik uygulamalardan bitki kimyasının sistematik araştırılmasına geçişi işaret eder; tıp ve botanik ayrışmış. 'Farmakognozi' terimi doğmuştur [4], [9], [10].
19. Yüzyıl İzole Edilen Bileşikler:
1805: Morfin (Bitkilerden izole edilen ilk sekonder metabolit) [12]
1820: Kinin (Cinchona kabuğundan) [2]
Diğerleri: Kodein (Cannabis), Digoksin (Digitalis), Atropin (Hyoscyamus) [2], [10]
Observer hall 4
Ar. Gör. Saygın P...


Berberis vulgaris (Kadın Tuzluğu) Anatomik Haritası
Observer hall 4
Hall-4 Selim Öğüt
Ar. Gör. Saygın P...

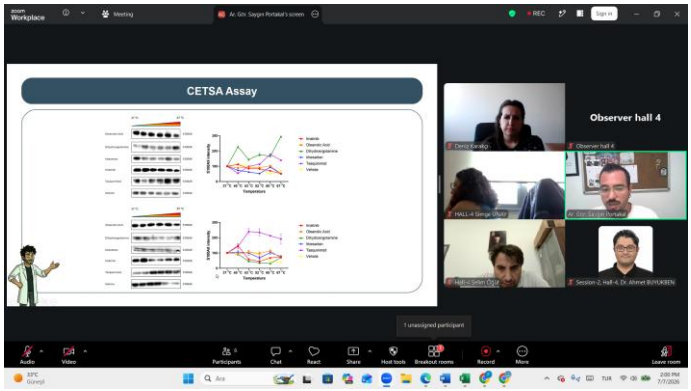

Fitokimyasal Motor: Protoberberin Sınıfı Bir İzokinolin Alkaloidi
Observer hall 4
Ar. Gör. Saygın P...

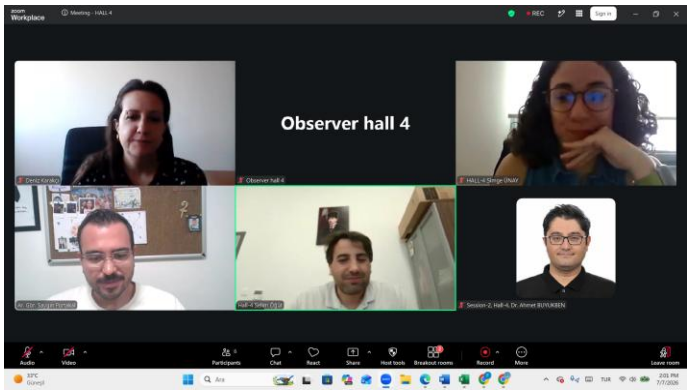

Doğal ve Sentetik Kesişimi: Berberin vs. Metformin
Observer hall 4
Ar. Gör. Saygın P...

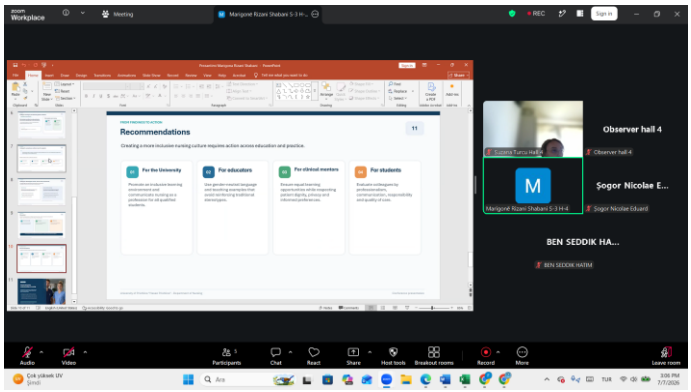

Structure-Based Discovery and Validation of Novel Small-Molecule Inhibitors Targeting S100A9
Hüseyin Saygın Portakal, Ayşegül Kaymak Özdemir, Cihangir Yandım, Osman Doluca
Observer hall 4

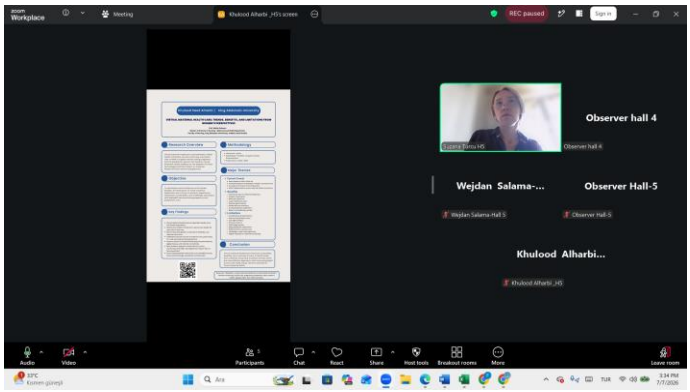

DAMP
S100A9
S100A9 Homodimer
Inflammation
Diseases
Observer hall 4
Hall-4 Selim Öğüt

No pronase
1:4000 Dil
1:2000 Dil
Imatinib
Observer hall 4

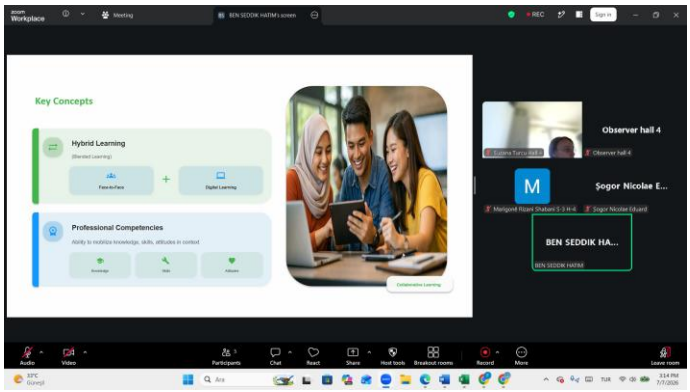

CETSA Assay
Observer hall 4

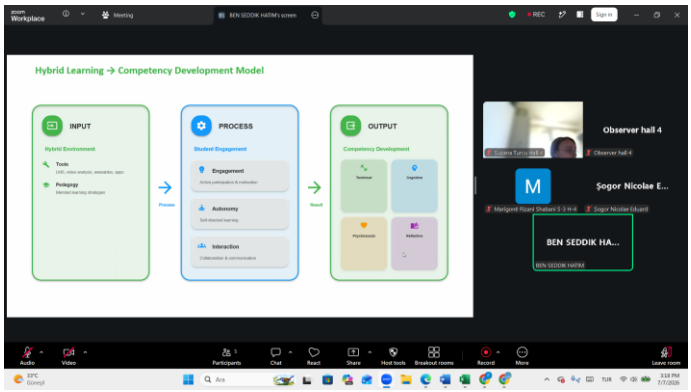

Observer hall 4

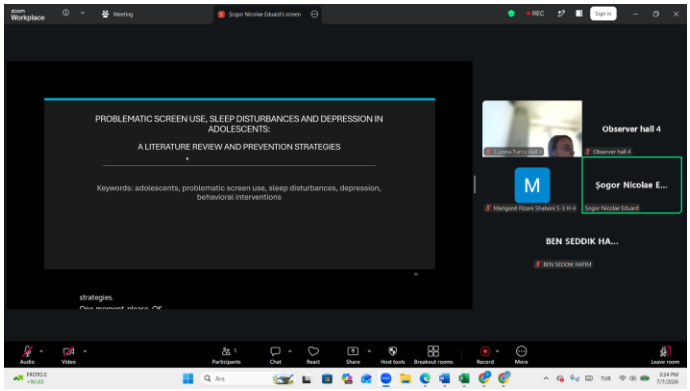

Recommendations
Observer hall 4
Şogor Nicolae E...
BEN SEDDIK HA...

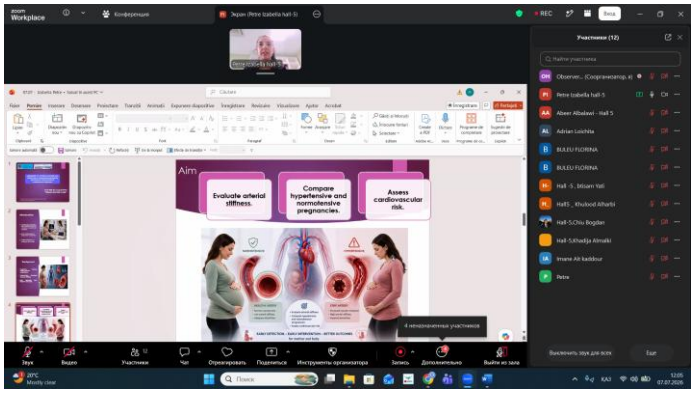

Observer hall 4
Wejdan Salama-...
Observer Hall-5
Khulood Alharbi...

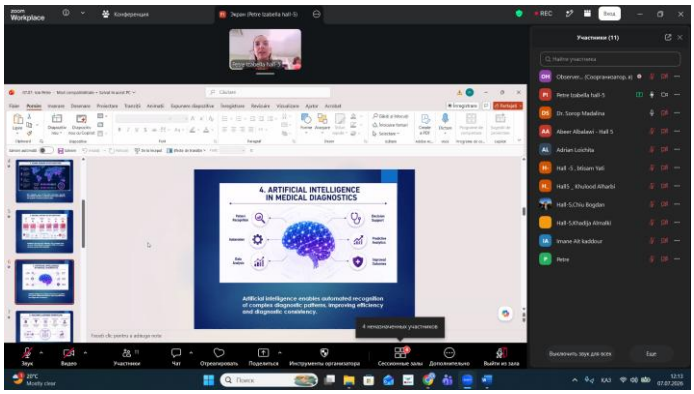
IMPLICATIONS FOR LEARNING AND PERFORMANCE IN SPORT SCIENCES IN THE DIGITAL ERA
Observer hall 4
Şogor Nicolae E...
BEN SEDDIK HA...

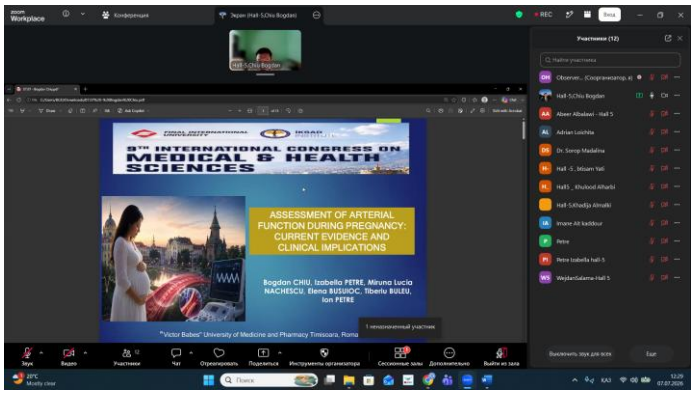

Key Concepts
Hybrid Learning
Professional Competencies
Observer hall 4
Şogor Nicolae E...
BEN SEDDIK HA...

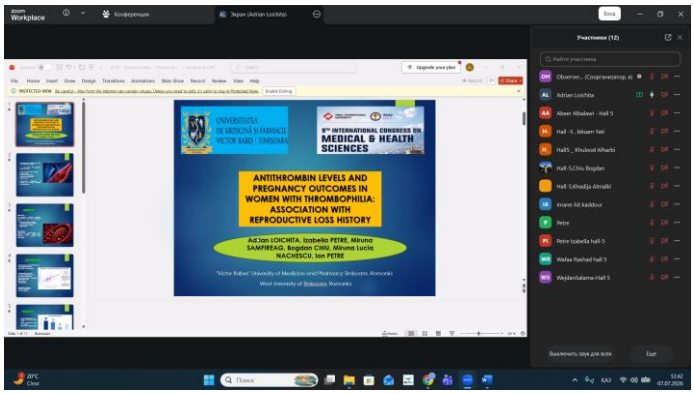

Hybrid Learning → Competency Development Model
INPUT
PROCESS
OUTPUT
Observer hall 4
Şogor Nicolae E...
BEN SEDDIK HA...

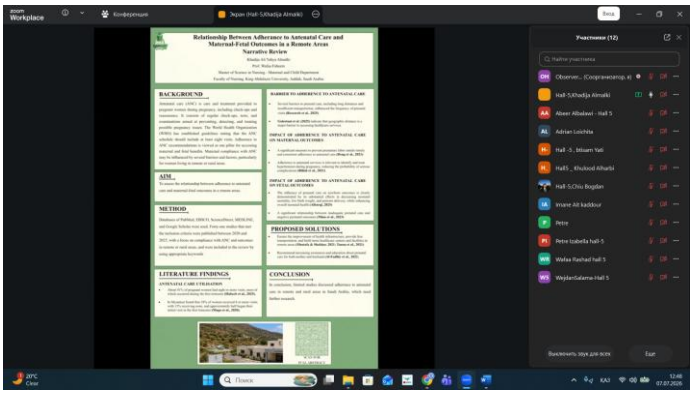

PROBLEMATIC SCREEN USE, SLEEP DISTURBANCES AND DEPRESSION IN ADOLESCENTS:
A LITERATURE REVIEW AND PREVENTION STRATEGIES
Observer hall 4
Şogor Nicolae E...
BEN SEDDIK HA...

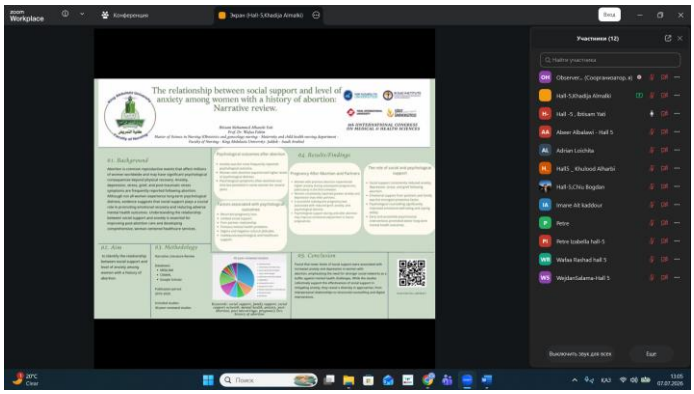

Aim
Evaluate arterial stiffness.
Compare hypertensive and normotensive pregnancies.
Assess cardiovascular risk.

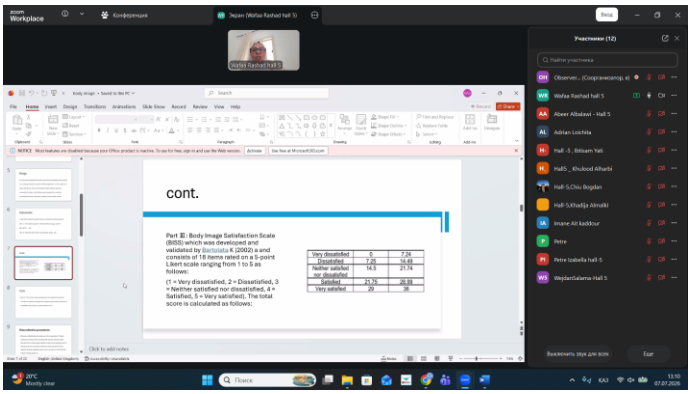

4. ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN MEDICAL DIAGNOSTICS

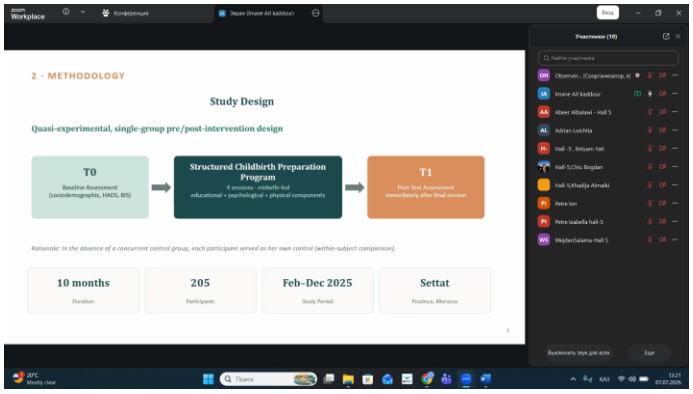

9TH INTERNATIONAL CONGRESS ON MEDICAL & HEALTH SCIENCES
ASSESSMENT OF ARTERIAL FUNCTION DURING PREGNANCY: CURRENT EVIDENCE AND CLINICAL IMPLICATIONS
Bogdan CHIU, Izabella PETRE, Miruna Lucia NACHESCU, Elena BUSUIOC, Tiberiu BULEU, Ion PETRE
"Victor Babeş" University of Medicine and Pharmacy Timişoara, Roma

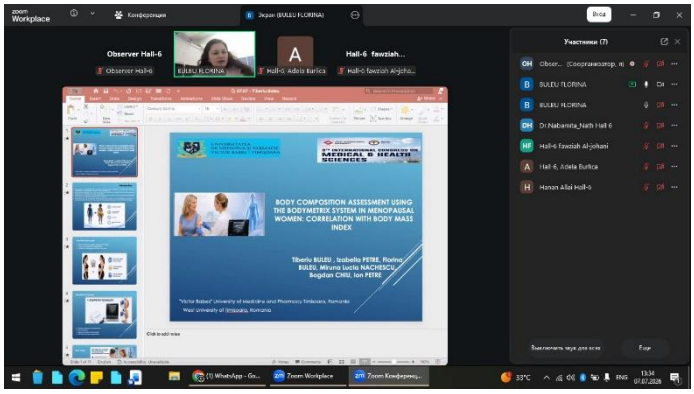

ANTITHROMBIN LEVELS AND PREGNANCY OUTCOMES IN WOMEN WITH THROMBOPHILIA: ASSOCIATION WITH REPRODUCTIVE LOSS HISTORY
Adi.Ion LOICHITA, Izabella PETRE, Miruna SAMFIREAG, Bogdan CHIU, Miruna Lucia NACHESCU, Ion PETRE


Relationship Between Adherance to Antenatal Care and Maternal-Fetal Outcomes in a Remote Areas
Narrative Review

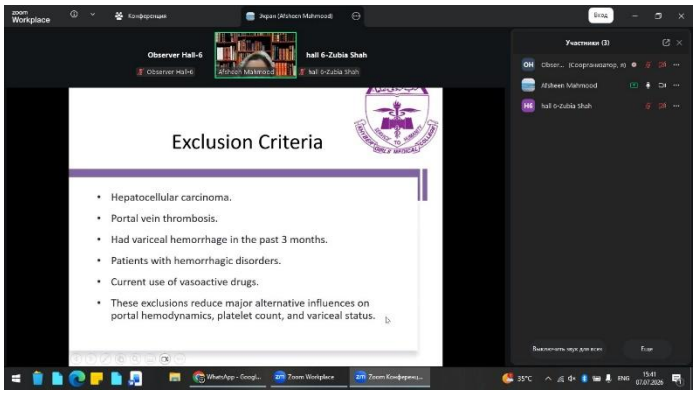

The relationship between social support and level of anxiety among women with a history of abortion: Narrative review.

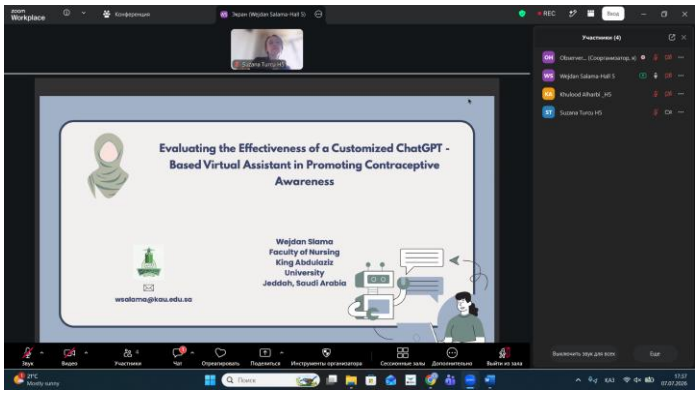

cont.

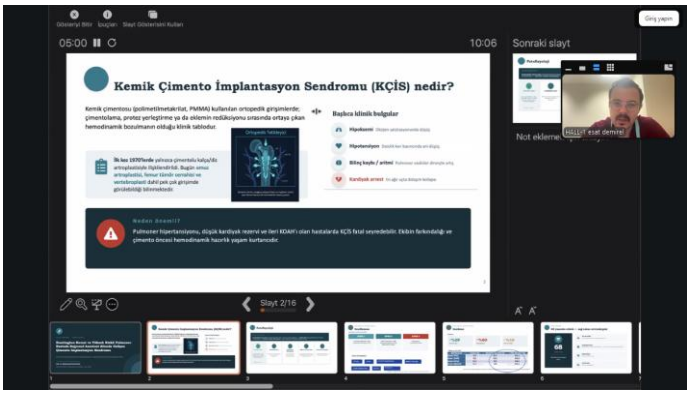

2 · METHODOLOGY
Study Design
Quasi-experimental, single-group pre/post-intervention design
T0
Baseline Assessment (sociodemographic, HADS, BIS)
Structured Childbirth Preparation Program
4 sessions · midwife-led
educational + psychological + physical components
T1
Post-Test Assessment – immediately after final session
Rationale: In the absence of a concurrent control group, each participant served as her own control (within-subject comparison).
10 months
Duration
205
Participants
Feb–Dec 2025
Study Period
Settat
Province, Morocco

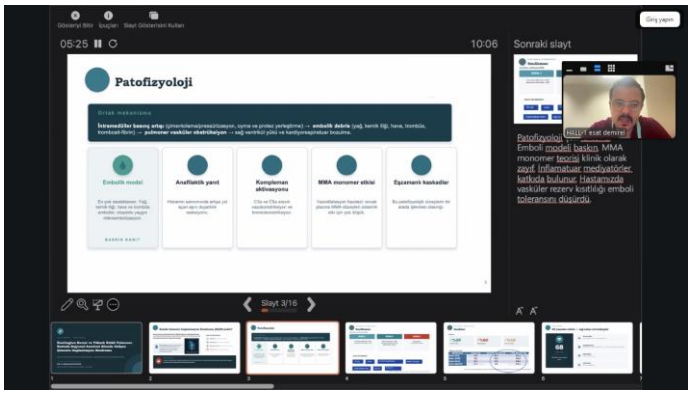

Observer Hall-6
Hall-6 fawziah...
BODY COMPOSITION ASSESSMENT USING THE BODYMETRIX SYSTEM IN MENOPAUSAL WOMEN: CORRELATION WITH BODY MASS INDEX

Observer Hall-6
Hall-6 fawziah...
MENOPAUSE: KNOWLEDGE, PERCEPTIONS AND THERAPEUTIC PREFERENCES AMONG ROMANIAN WOMEN
Sorin BURLICA, Izabella PETRE, Cezar PANTEA, Tiberiu BULEU, Ion PETRE


Observer Hall-6
hall 6-Zubia Shah
Exclusion Criteria
Hepatocellular carcinoma.
Portal vein thrombosis.
Had variceal hemorrhage in the past 3 months.
Patients with hemorrhagic disorders.
Current use of vasoactive drugs.
These exclusions reduce major alternative influences on portal hemodynamics, platelet count, and variceal status.

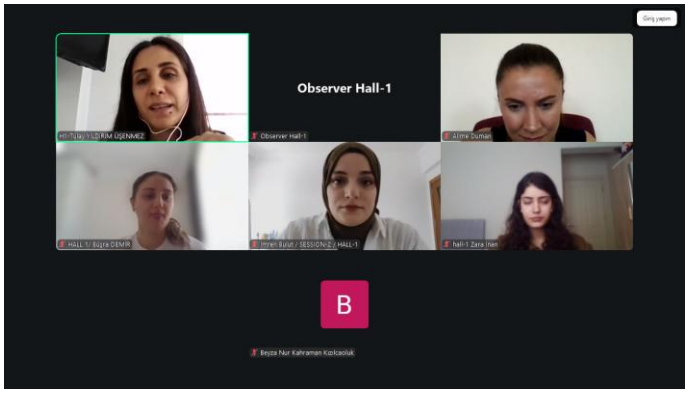

Evaluating the Effectiveness of a Customized ChatGPT - Based Virtual Assistant in Promoting Contraceptive Awareness
Wejdan Slama
Faculty of Nursing
King Abdulaziz University
Jeddah, Saudi Arabia
wsalama@kau.edu.sa


Kemik Çimento İmplantasyon Sendromu (KÇİS) nedir?
Sonraki slayt

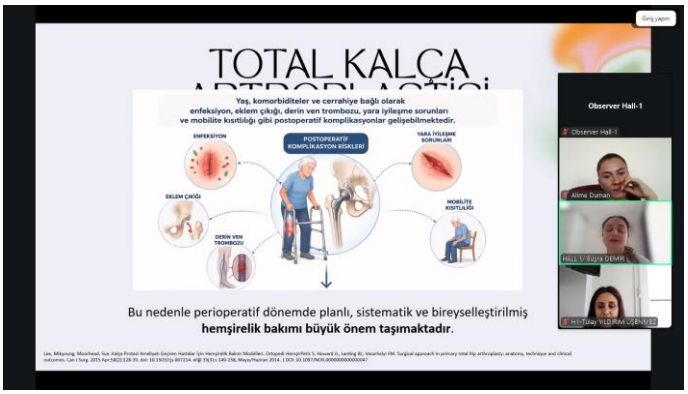

Patofizyoloji
Sonraki slayt

Hemostaz ve Koagülasyon İlişkisi
Aronya özütü plazma pıhtılaşma süresini uzatır ve fibrin polimerizasyon hızını azaltır.
Trombinin amidolitik aktivitesini doğrudan baskılar (antitrombin benzeri etki) ve fibrinoliz potansiyelini modifiye eder.
Sonraki slayt

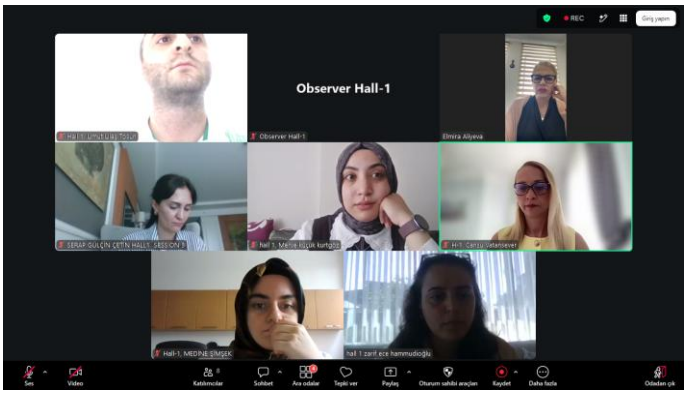
İkinci sorgulama ve gizli failin keşfi
Hastanın son 15-20 gündür "bağışıklık sistemini desteklemek" amacıyla düzenli olarak taze sıkılmış aronya (çoban üzümü) suyu tükettiği öğrenildi.
Reçetesiz satılan bir fonksiyonel gıda, cerrahiyi erteletecek düzeyde bir koagülopatiye neden olmuştu.
Sonraki slayt

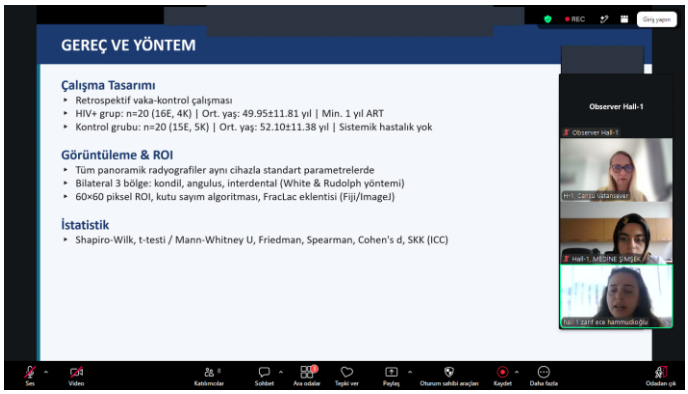

Observer Hall-1
B

Değişimin Aktörü: Psikiyatri Hemşiresi
Tedavi ekosisteminde köprü görevi gören en kritik halka.
Hasta (7/24 Gözlem)
Psikiyatri Hemşiresi
BDT Teknikleri
Observer Hall-1


TOTAL KALÇA
Yaş, komorbiditeler ve cerrahiye bağlı olarak enfeksiyon, eklem çıkığı, derin ven trombozu, yara iyileşme sorunları ve mobilite kısıtlığı gibi postoperatif komplikasyonlar gelişebilmektedir.
Bu nedenle perioperatif dönemde planlı, sistematik ve bireyselleştirilmiş hemşirelik bakımı büyük önem taşımaktadır.
Observer Hall-1

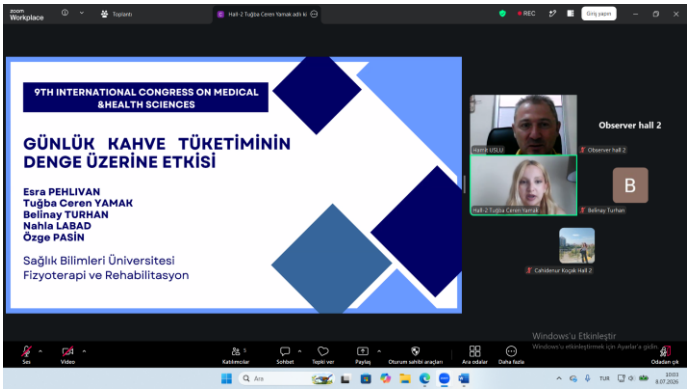
BİLGİSAYAR GÖRÜŞÜ
Bilgisayarlı görüşü (Computer Vision, CV), dijital görüntü ve videoları analiz ederek görsel
anlamlı bilgiler elde eden bir yapay zekâ teknolojisidir. Temel amacı, bilgisayarların görünt
algılamasını, tanımlamasını ve yorumlamasını sağlamaktır.
Yara bakımında; yara şiddetinin değerlendirilmesi, yara iyileşme sürecinin izlenmesi ve i
seyrinin tahmin edilmesinde kullanılmaktadır.
Observer Hall-1

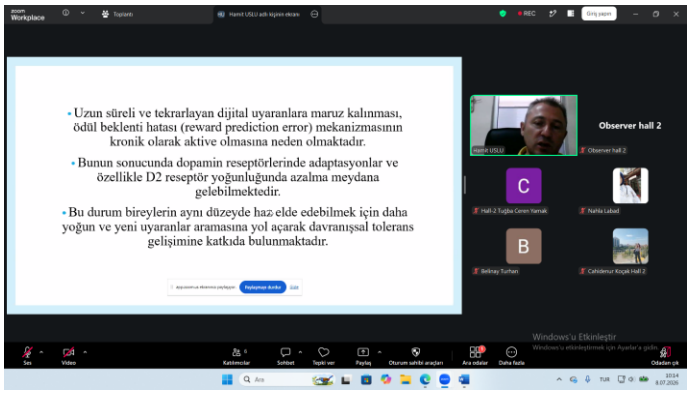

Observer Hall-1

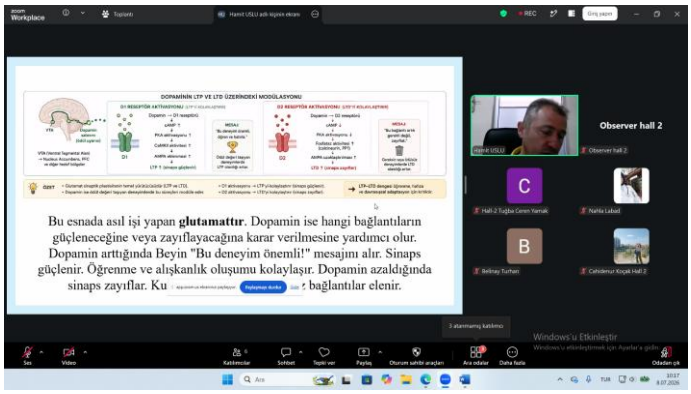

GEREÇ VE YÖNTEM
Çalışma Tasarımı
Retrospektif vaka-kontrol çalışması
HIV+ grup: n=20 (16E, 4K) | Ort. yaş: 49.95±11.81 yıl | Min. 1 yıl ART
Kontrol grubu: n=20 (15E, 5K) | Ort. yaş: 52.10±11.38 yıl | Sistemik hastalık yok
Görüntüleme & ROI
Tüm panoramik radyografiler aynı cihazla standart parametrelerde
Bilateral 3 bölge: kondil, angulus, interdental (White & Rudolph yöntemi)
60×60 piksel ROI, kutu sayım algoritması, FracLac eklentisi (Fiji/ImageJ)
İstatistik
Shapiro-Wilk, t-testi / Mann-Whitney U, Friedman, Spearman, Cohen's d, SKK (ICC)
Observer Hall-1

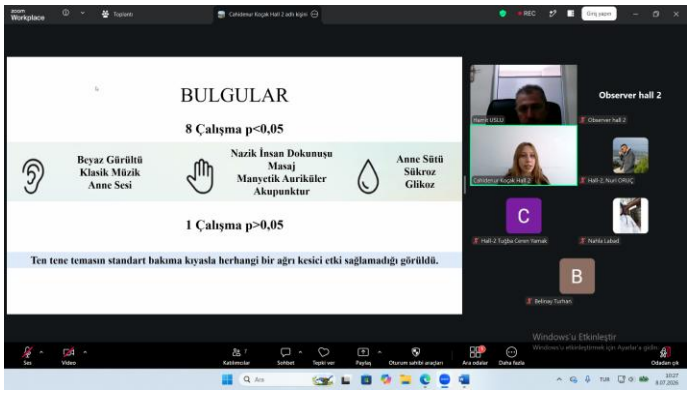
Materyal ve Metot — Çalışma Grupları
SAĞLIKLI KONTROL
n = 20
Herhangi bir sistemik hastalığı bulunmayan sağlıklı bireyler
Kadın: 10 | Erkek: 10
Eşit cinsiyet dağılımı
DİYABET
n = 20
Tip 2 Diyabet Mellitus tanısı almış bireyler; oral antiDM tedavi altında
Kadın: 10 | Erkek: 10
Eşit cinsiyet dağılımı
HİPERTANSİYON
n = 20
Hipertansiyon tanısı almış bireyler; oral antihipertansif tedavi
Kadın: 10 | Erkek: 10
Eşit cinsiyet dağılımı
Observer Hall-1

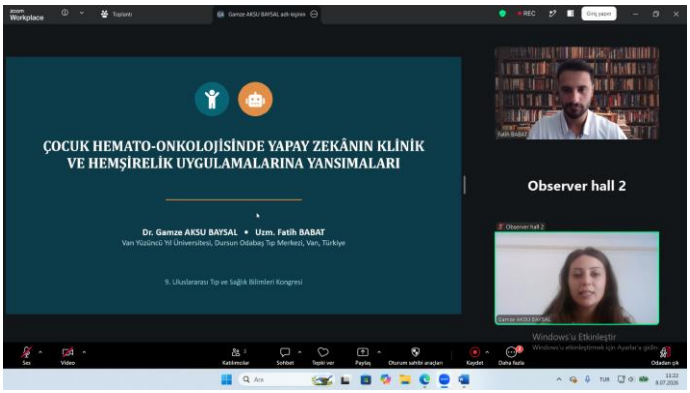
Maksillofasiyal Bulgular
Radyografik Bulgular
Osteopeni, kortikal incelme, lamina dura kaybı, psödokistik radyolusent alanlar
Diş ve Periodontal
Diş mobilitesi, kök rezorpsiyonu, diş yer değiştirmesi
Tanısal Zorluklar
Observer Hall-1

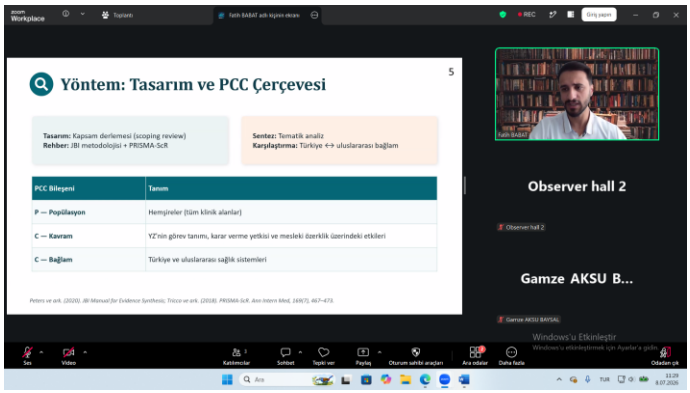

9TH INTERNATIONAL CONGRESS ON MEDICAL &HEALTH SCIENCES
GÜNLÜK KAHVE TÜKETİMİNİN DENGE ÜZERİNE ETKİSİ
Esra PEHLIVAN
Tuğba Ceren YAMAK
Belinay TURHAN
Nahla LABAD
Özge PASİN
Sağlık Bilimleri Üniversitesi
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon
Observer hall 2


Uzun süreli ve tekrarlayan dijital uyaranlara maruz kalınması, ödül beklenti hatası (reward prediction error) mekanizmasının kronik olarak aktive olmasına neden olmaktadır.
Bunun sonucunda dopamin reseptörlerinde adaptasyonlar ve özellikle D2 reseptör yoğunluğunda azalma meydana gelebilmektedir.
Bu durum bireylerin aynı düzeyde haz elde edebilmek için daha yoğun ve yeni uyaranlar aramasına yol açarak davranışsal tolerans gelişimine katkıda bulunmaktadır.
Observer hall 2

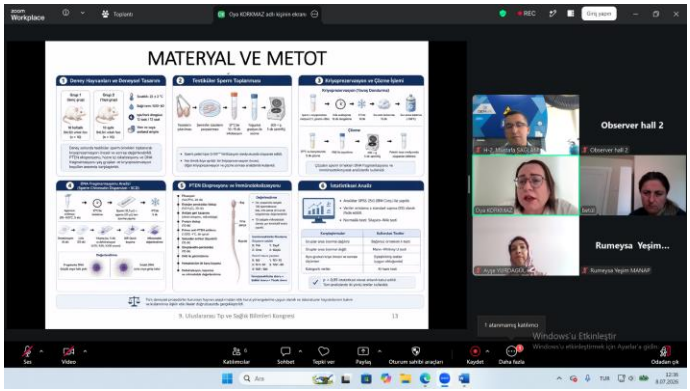

DOPAMİNİN LTP VE LTD ÜZERİNDEKİ MODÜLASYONU
Bu esnada asıl işi yapan glutamattır. Dopamin ise hangi bağlantıların güçleneceğine veya zayıflayacağına karar verilmesine yardımcı olur. Dopamin arttığında Beyin "Bu deneyim önemli!" mesajını alır. Sinaps güçlenir. Öğrenme ve alışkanlık oluşumu kolaylaşır. Dopamin azaldığında sinaps zayıflar. Ku bağlantılar elenir.
Observer hall 2

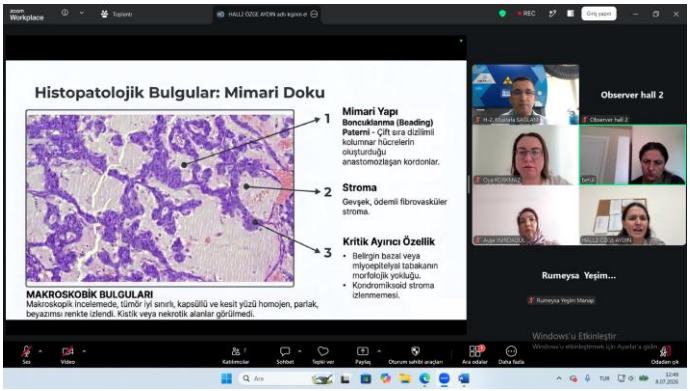

BULGULAR
8 Çalışma p<0,05
Beyaz Gürültü
Klasik Müzik
Anne Sesi
Nazik İnsan Dokunuşu
Masaj
Manyetik Auriküler
Akupunktur
Anne Sütü
Şükroz
Glikoz
1 Çalışma p>0,05
Ten tene temasın standart bakıma kıyasla herhangi bir ağrı kesici etki sağlamadığı görüldü.
Observer hall 2


ÇOCUK HEMATO-ONKOLOJİSİNDE YAPAY ZEKÂNIN KLİNİK VE HEMŞİRELİK UYGULAMALARINA YANSIMALARI
Dr. Gamze AKSU BAYSAL • Uzm. Fatih BABAT
Observer hall 2

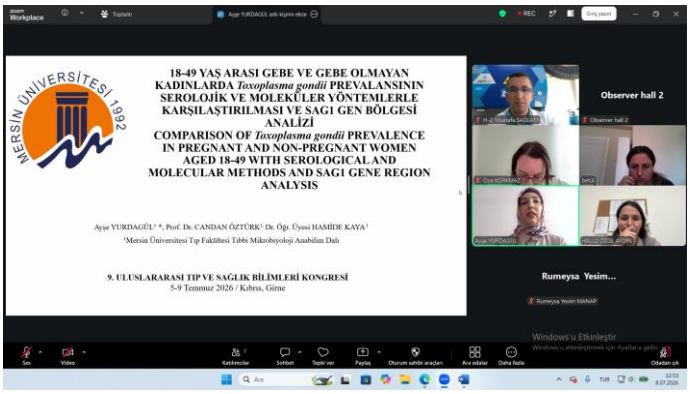

Yöntem: Tasarım ve PCC Çerçevesi
Tasarım: Kapsam derlemesi (scoping review)
Rehber: JBI metodoloji + PRISMA-ScR
Sentez: Tematik analiz
Karşılaştırma: Türkiye ↔ uluslararası bağlam
PCC Bileşeni
Tanım
P — Popülasyon
Hemşireler (tüm klinik alanlar)
C — Kavram
YZ'nin görev tanımı, karar verme yetkisi ve mesleki özerklik üzerindeki etkileri
C — Bağlam
Türkiye ve uluslararası sağlık sistemleri
Observer hall 2
Gamze AKSU B...

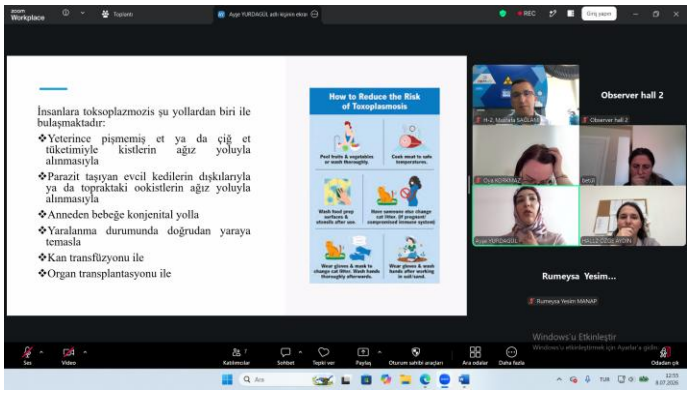
Bu nedenle spermatogenez boyunca DNA'nın korunması için çeşitli onarım mekanizmaları sürekli çalışır. Başlıca mekanizmalar;
✓BER (Base Excision Repair)
✓NER (Nucleotide Excision Repair)
✓MMR (Mismatch Repair)
✓DSBR (Double-Strand Break Repair)
Bu sistemler;
➢ Oksidatif hasarı onarır,
➢ Baz değişikliklerini düzeltir,
➢ Çift zincir kırıklarını tamir eder,
➢ Genomik stabiliteyi korur.
Observer hall 2
Rumeysa Yeşim...


MATERYAL VE METOT
Observer hall 2
Rumeysa Yeşim...


Histopatolojik Bulgular: Mimari Doku
1 Mimari Yapı
Boncuklanma (Beading) Paterni - Çift sıra dizilimli kolumnar hücrelerin oluşturduğu anastomozlaşan kordonlar.
2 Stroma
Gevşek, ödemli fibrovasküler stroma.
3 Kritik Ayırıcı Özellik
• Belirgin bazal veya mükoepitelyal tabakanın morfolojik yokluğu.
• Kondromiksoid stroma izlenmemesi.
MAKROSKOBİK BULGULARI
Makroskopik incelemede, tümör iyi sınırlı, kapsüllü ve kesit yüzü homojen, parlak, beyazımsı renkte izlendi. Kistik veya nekrotik alanlar görülmedi.
Observer hall 2
Rumeysa Yeşim...

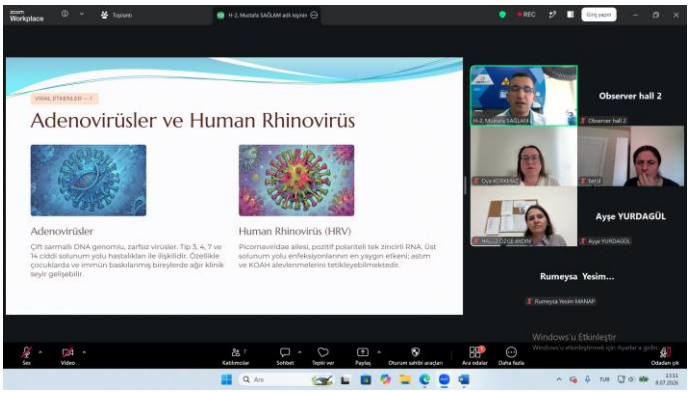
Observer hall 2

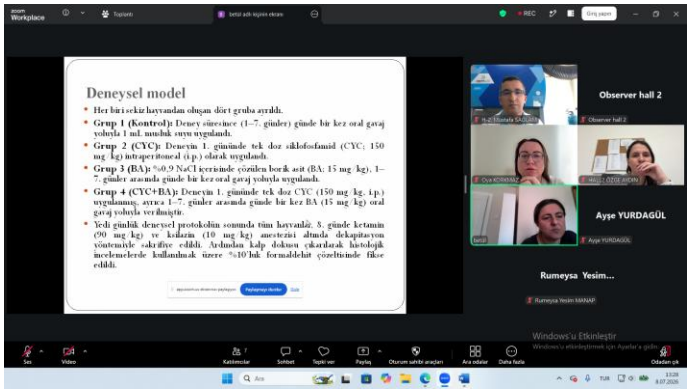

MERSİN ÜNİVERSİTESİ 1992
18-49 YAŞ ARASI GEBE VE GEBE OLMAYAN KADINLARDA Toxoplasma gondii PREVALANSININ SEROLOJİK VE MOLEKÜLER YÖNTEMLERLE KARŞILAŞTIRILMASI VE SAG1 GEN BÖLGESİ ANALİZİ
COMPARISON OF Toxoplasma gondii PREVALENCE IN PREGNANT AND NON-PREGNANT WOMEN AGED 18-49 WITH SEROLOGICAL AND MOLECULAR METHODS AND SAG1 GENE REGION ANALYSIS
Ayşe YURDAGÜL[1] *, Prof. Dr. CANDAN ÖZTÜRK[1] Dr. Öğr. Üyesi HAMİDE KAYA[1]
[1]Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı
9. ULUSLARARASI TIP VE SAĞLIK BİLİMLERİ KONGRESİ
5-9 Temmuz 2026 / Kıbrıs, Girne
Observer hall 2
Rumeysa Yeşim...

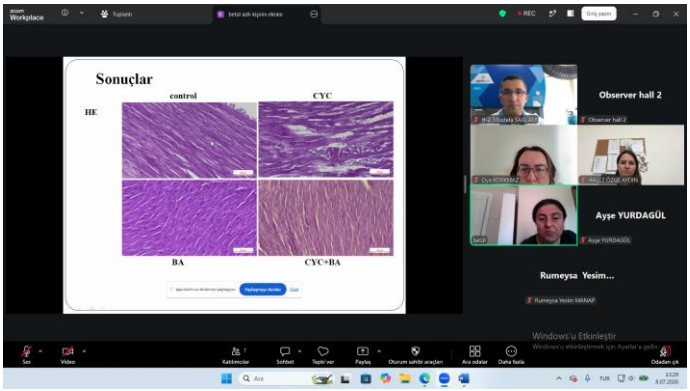

How to Reduce the Risk of Toxoplasmosis
Observer hall 2
Rumeysa Yesim...

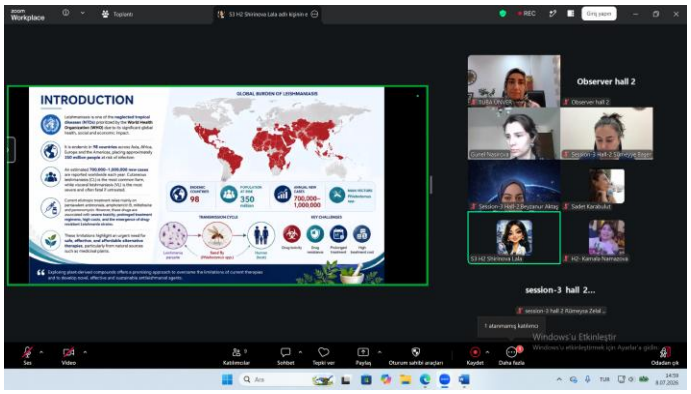
Hayvan Modelleri — Tema Bazlı Bulgular (n = 6)
Plasental Vaskülarizasyon Bozulması
Glikoz Taşıyıcı Baskısı (GLUT1 ↓)
Trofoblast Diferansiyasyon Bozukluğu
Cinsiyete Özgü Gen Ekspresyon Değişimi
Observer hall 2
Ayşe YURDAGÜL
Rumeysa Yesim...

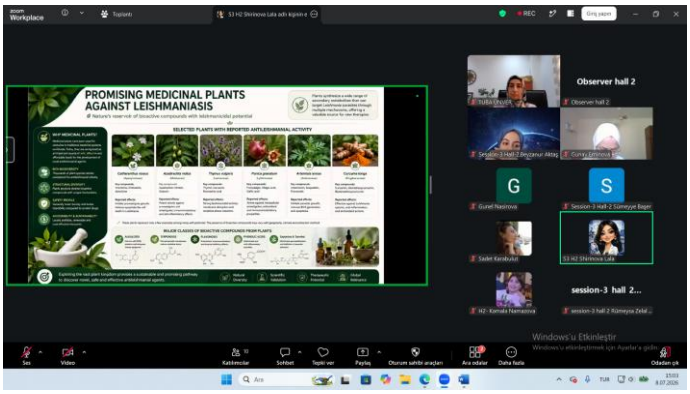
Solunum Yolu Enfeksiyonları: Genel Bakış
Solunum sistemi enfeksiyonları, üst ve alt solunum yollarını etkileyen ve toplum sağlığını doğrudan tehdit eden önemli bir hastalık grubudur.
Etiyoloji
Bulaş Yolları
Risk Grupları
Observer hall 2
Ayşe YURDAGÜL
Rumeysa Yesim...

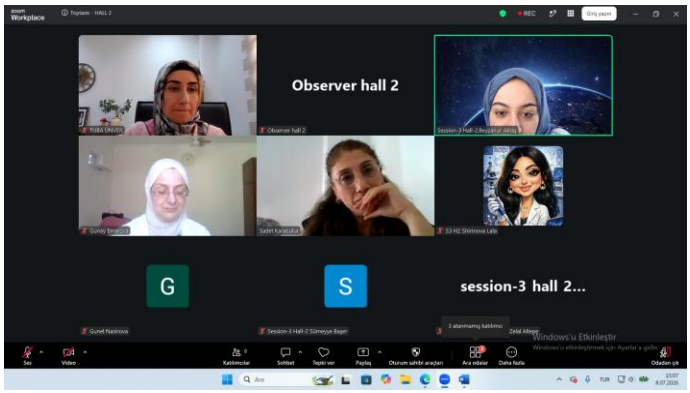

Adenovirüsler ve Human Rhinovirüs
Adenovirüsler
Human Rhinovirüs (HRV)
Observer hall 2
Ayşe YURDAGÜL
Rumeysa Yesim...

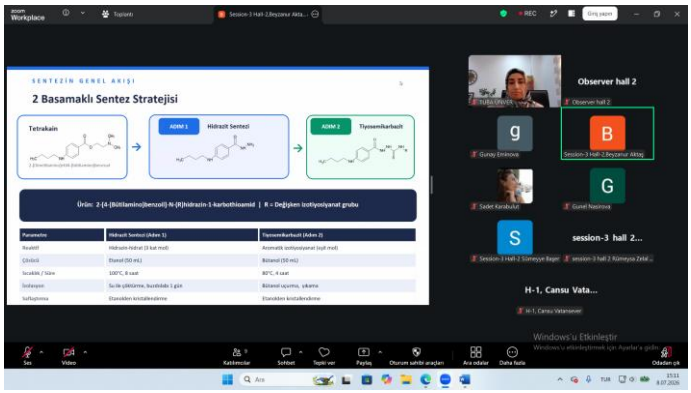

Deneysel model
Observer hall 2
Ayşe YURDAGÜL
Rumeysa Yesim...

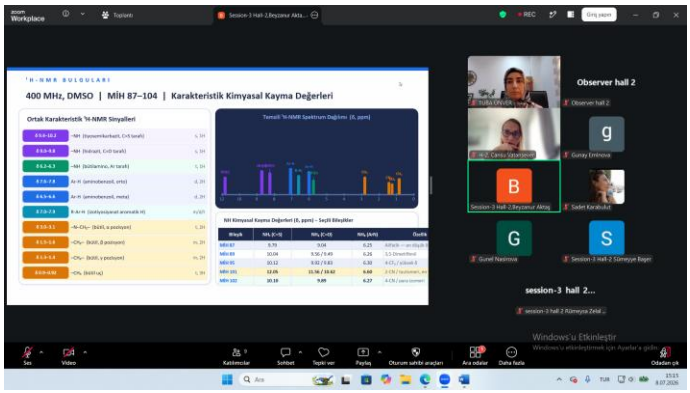

Sonuçlar
control
CYC
HE
BA
CYC+BA
Observer hall 2
Ayşe YURDAGÜL
Rumeysa Yesim...

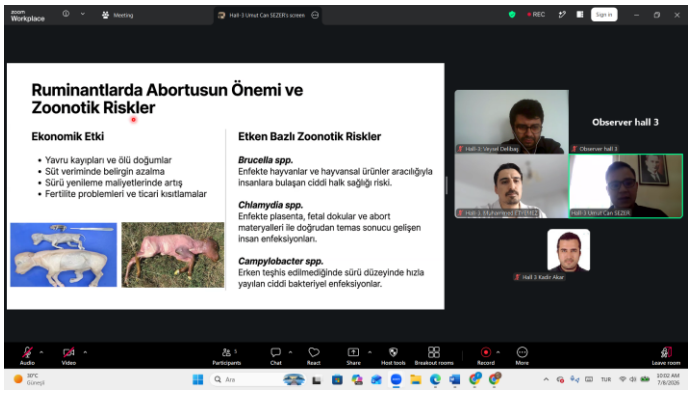

INTRODUCTION
Observer hall 2
session-3 hall 2...

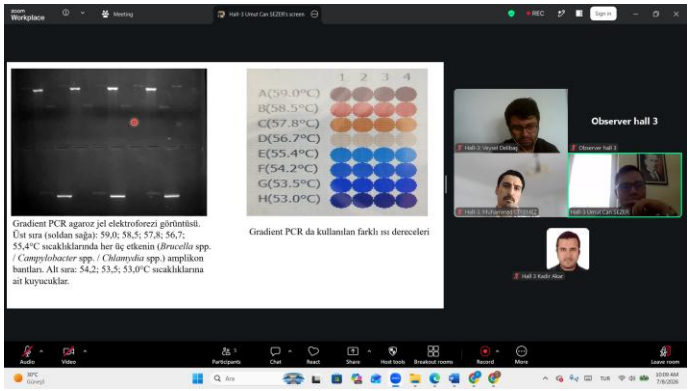

PROMISING MEDICINAL PLANTS AGAINST LEISHMANIASIS
Observer hall 2
session-3 hall 2...

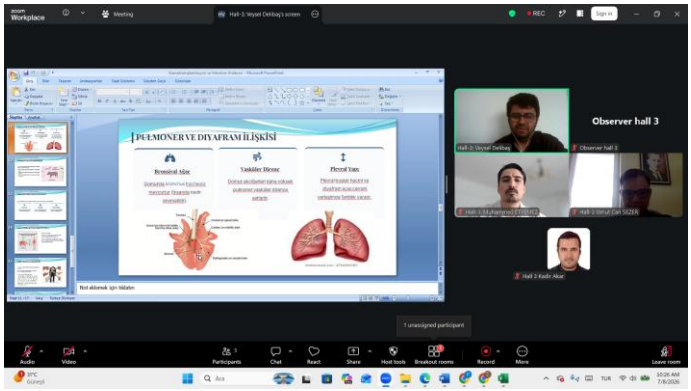

Observer hall 2
session-3 hall 2...

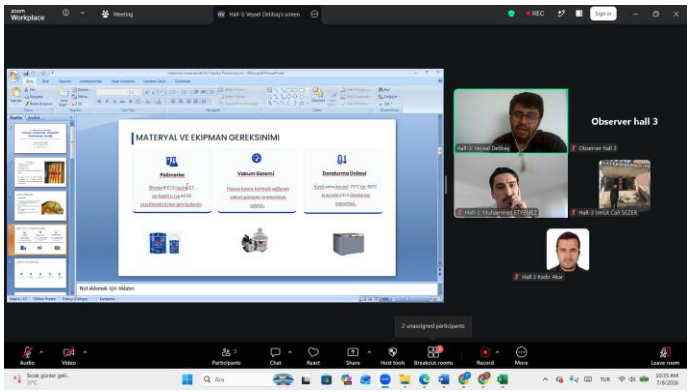

SENTEZİN GENEL AKIŞI
2 Basamaklı Sentez Stratejisi
Tetrakain
ADIM 1
Hidrazit Sentezi
ADIM 2
Tiyosemikarbazit
Observer hall 2
session-3 hall 2...
H-1, Cansu Vata...

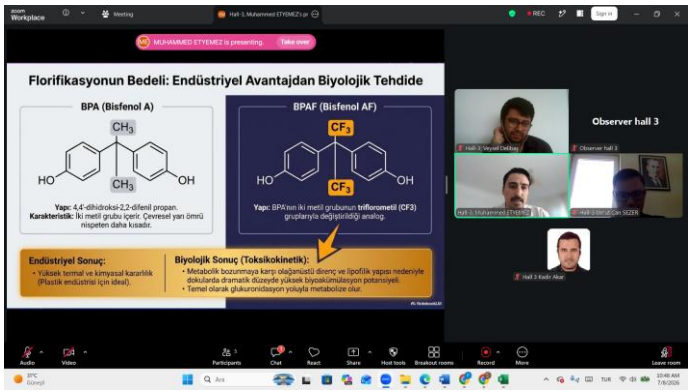

400 MHz, DMSO | MİH 87–104 | Karakteristik Kimyasal Kayma Değerleri
Observer hall 2
session-3 hall 2...

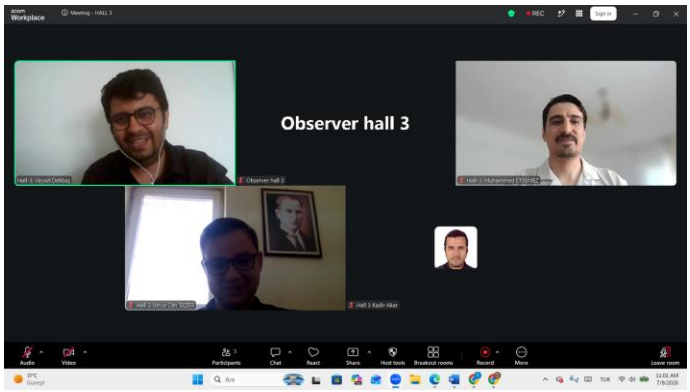

Ruminantlarda Abortusun Önemi ve Zoonotik Riskler
Ekonomik Etki
Yavru kayıpları ve ölü doğumlar
Süt veriminde belirgin azalma
Sürü yenileme maliyetlerinde artış
Fertilite problemleri ve ticari kısıtlamalar
Etken Bazlı Zoonotik Riskler
Brucella spp.
Enfekte hayvanlar ve hayvansal ürünler aracılığıyla insanlara bulaşan ciddi halk sağlığı riski.
Chlamydia spp.
Enfekte plasenta, fetal dokular ve abort materyalleri ile doğrudan temas sonucu gelişen insan enfeksiyonları.
Campylobacter spp.
Erken teşhis edilmediğinde sürü düzeyinde hızla yayılan ciddi bakteriyel enfeksiyonlar.
Observer hall 3

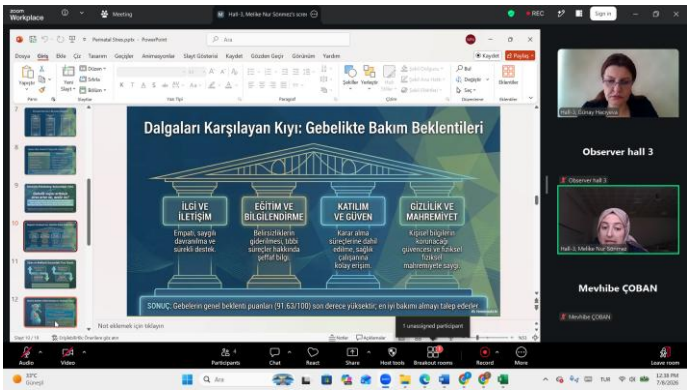

Gradient PCR agaroz jel elektroforezi görüntüsü. Üst sıra (soldan sağa): 59,0; 58,5; 57,8; 56,7; 55,4°C sıcaklıklarında her üç etkenin (Brucella spp. / Campylobacter spp. / Chlamydia spp.) amplikon bantları. Alt sıra: 54,2; 53,5; 53,0°C sıcaklıklarına ait kuyucuklar.
Gradient PCR da kullanılan farklı ısı dereceleri
Observer hall 3

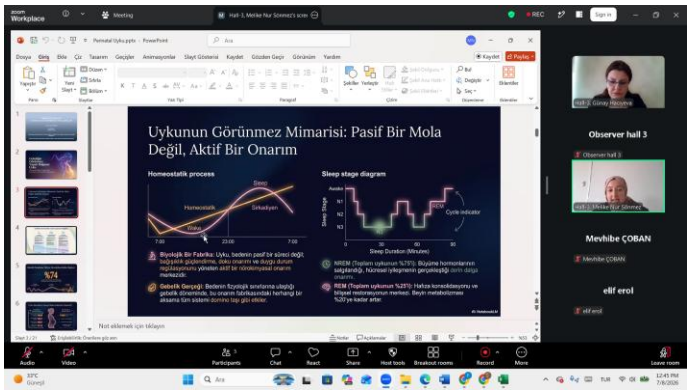

PULMONER VE DIYAFRAM İLİŞKİSİ
Observer hall 3

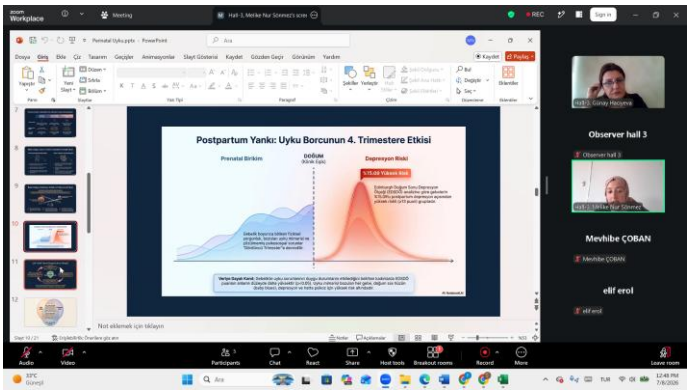

MATERYAL VE EKIPMAN GEREKSINIMI
Observer hall 3


Florifikasyonun Bedeli: Endüstriyel Avantajdan Biyolojik Tehdide
BPA (Bisfenol A)
BPAF (Bisfenol AF)
Endüstriyel Sonuç:
Biyolojik Sonuç (Toksikokinetik):
Observer hall 3


Observer hall 3

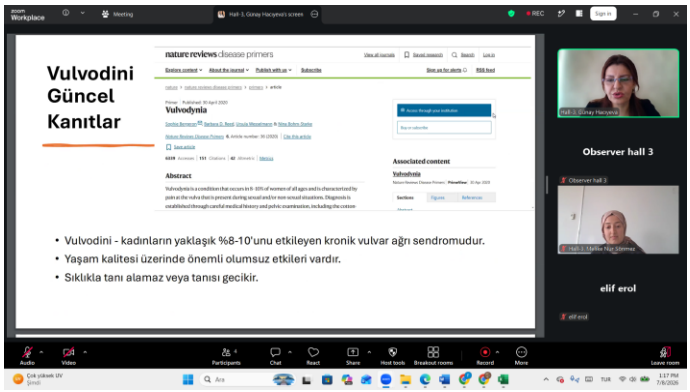

Dalgaları Karşılayan Kıyı: Gebelikte Bakım Beklentileri
İLGİ VE İLETİŞİM
EĞİTİM VE BİLGİLENDİRME
KATILIM VE GÜVEN
GİZLİLİK VE MAHREMİYET
Observer hall 3
Mevhibe ÇOBAN


Uykunun Görünmez Mimarisi: Pasif Bir Mola Değil, Aktif Bir Onarım
Homeostatik process
Sleep stage diagram
Observer hall 3
Mevhibe ÇOBAN
elif erol


Postpartum Yankı: Uyku Borcunun 4. Trimestere Etkisi
Observer hall 3
Mevhibe ÇOBAN
elif erol

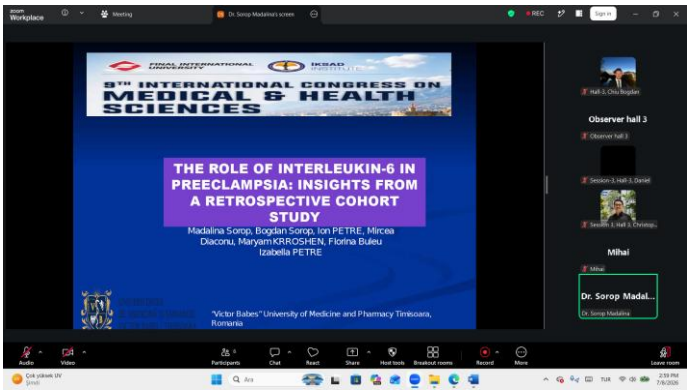
9. Uluslararası Tıp ve Sağlık Bilimleri Kongresi
5-9 Temmuz 2026 / Kıbrıs, Girne
Uluslararası Final Üniveristesi/ KKTC
AFETLERDE EBELİK BAKIMI
İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Ebelik Ana Bilim Dalı
Temmuz-2026
Mevhibe ÇOBAN
Observer hall 3
elif erol

Dünyada ve Türkiye'de Afetlerin Durumu
• Birleşmiş Milletler Afet Risk Azaltma Ofisi (UNDRR) ve Afet Epidemiyolojisi Araştırma Merkezi (CRED) tarafından yayımlanan rapora göre, 2000–2019 yılları arasında dünya genelinde toplam 7.348 afet meydana gelmiş; bu olaylar yaklaşık 1,23 milyon kişinin yaşamını yitirmesine, 4,2 milyar insanın etkilenmesine ve küresel ekonomide 2,97 trilyon ABD doları tutarında kayba neden olmuştur. Buna karşılık, 1980–1999 döneminde gerçekleşen 4.212 afet sonucunda yaklaşık 1,19 milyon kişi hayatını kaybetmiş, 3,25 milyar kişi etkilenmiş ve ekonomik kayıplar 1,63 trilyon ABD doları olarak kaydedilmiştir (CRED & UNDRR, 2020).
Observer hall 3
elif erol


Vulvodini Güncel Kanıtlar
• Vulvodini - kadınların yaklaşık %8-10'unu etkileyen kronik vulvar ağrı sendromudur.
• Yaşam kalitesi üzerinde önemli olumsuz etkileri vardır.
• Sıklıkla tanı alamaz veya tanısı gecikir.
Observer hall 3
elif erol

9. ULUSLARARASI TIP VE SAĞLIK BİLİMLERİ KONGRESİ
EMZİRME DANIŞMANLIĞINDA DİJİTAL DESTEK SİSTEMLERİNİN ANNE ÖZ-YETERLİLİĞİNE ETKİSİ
Elif EROL
Emine GERÇEK ÖTER
Observer hall 3
elif erol

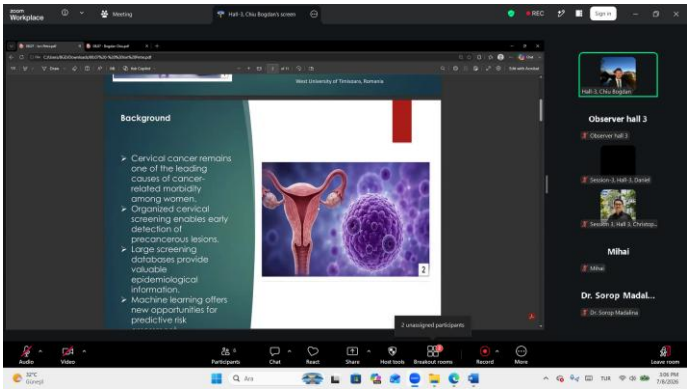
Sosyal Medya ve Anlık İletişim Ağları
Zaman ve Mekan Sınırının Kalkması
Yazılı mesaj, ses kaydı, fotoğraf ve görüntülü görüşme ile hızlı geri bildirim ve akran desteği sağlanır.
Yazılı Mesaj
Ses Kaydı
Fotoğraf
Görüntülü Görüşme
Hızlı Geri Bildirim ve Akran Desteği
Literatür Verileri
Öksüz & İnal (2023) / Türkiye
(RKÇ, n=129 primipar)
6 ay boyunca WhatsApp tabanlı danışmanlık.
6. ayda sadece anne sütü verme oranı:
Müdahale Grubu %62,5
vs
Kontrol Grubu %10,8
(p=0,001)
Emzirme güçlüğü puanlarında anlamlı azalma.
Fan ve ark. (2022) / Hong Kong
WhatsApp akran destek grupları (first-time mothers).
Emzirme öz-yeterlilik puanlarını anlamlı düzeyde artırmıştır.
Emzirme konusundaki olumlu tutumları geliştirmiştir.
Anlık iletişim ağları, annelerin yalnızlık hissini azaltır, öz-yeterlilik algısını güçlendirir ve emzirmenin sürdürülmesine önemli katkı sağlar.
Observer hall 3
elif erol

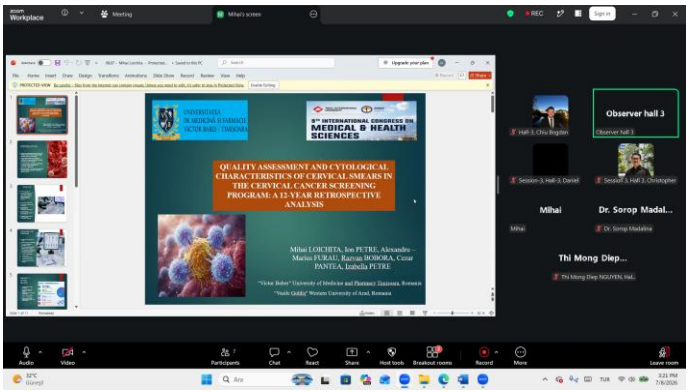

8TH INTERNATIONAL CONGRESS ON MEDICAL & HEALTH SCIENCES
THE ROLE OF INTERLEUKIN-6 IN PREECLAMPSIA: INSIGHTS FROM A RETROSPECTIVE COHORT STUDY
Madalina Sorop, Bogdan Sorop, Ion PETRE, Mircea Diaconu, Maryam KRROSHEN, Florina Buleu Izabella PETRE
"Victor Babes" University of Medicine and Pharmacy Timisoara, Romania
Observer hall 3
Mihai
Dr. Sorop Madal...

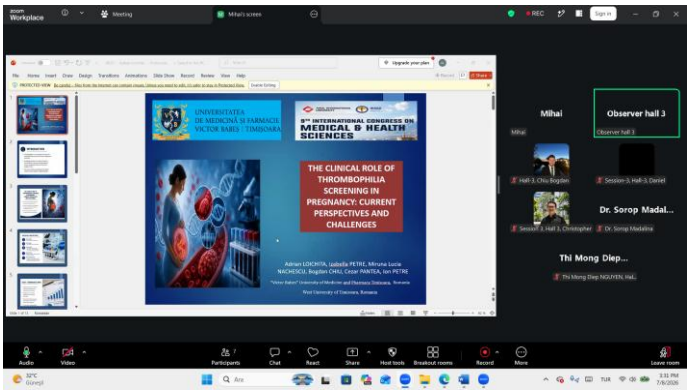
Conclusions
IL-6 is an important biomarker of inflammatory activation in preeclampsia.
Higher IL-6 concentrations are associated with increased proteinuria and unfavorable maternal–fetal outcomes.
IL-6 reflects endothelial dysfunction and placental injury, contributing to disease progression.
Assessment of IL-6 may improve risk stratification and support early identification of severe preeclampsia.
Further prospective studies are needed to validate IL-6 as a prognostic biomarker and potential therapeutic target.
Observer hall 3
Mihai
Dr. Sorop Madal...

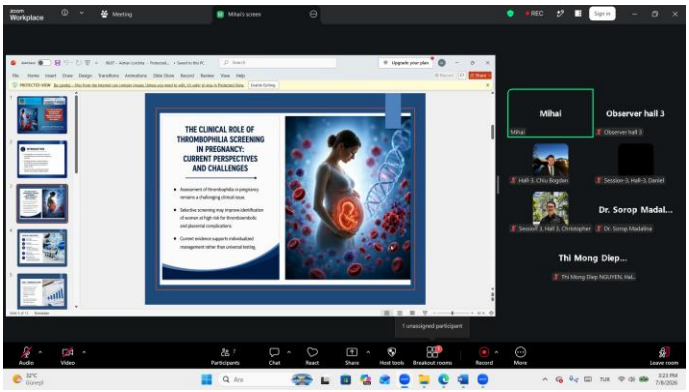
TIMIŞOARA
ROMANIA
The city on the Bega River, the heart of Banat.
Thank you for your attention!
Observer hall 3
Mihai
Dr. Sorop Madal...

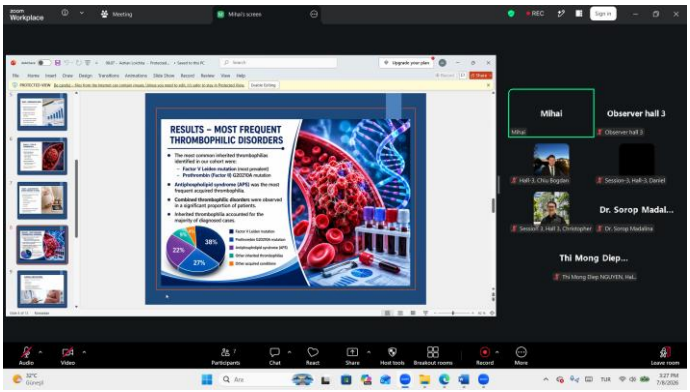
8TH INTERNATIONAL CONGRESS ON MEDICAL & HEALTH SCIENCES
MACHINE LEARNING-ASSISTED PREDICTION OF ABNORMAL CERVICAL CYTOLOGY OUTCOMES IN ROMANIA'S CERVICAL CANCER SCREENING PROGRAM (2012–2023)
Ion PETRE, Miruna Lucia NACHESCU, Mihai LOICHITA, Tiberiu BULEU, Alexandru – Marius FURAU, Razvan BOBORA, Izabella PETRE
"Victor Babes" University of Medicine and Pharmacy Timisoara, Romania
West University of Timisoara, Romania
Observer hall 3
Mihai
Dr. Sorop Madal...

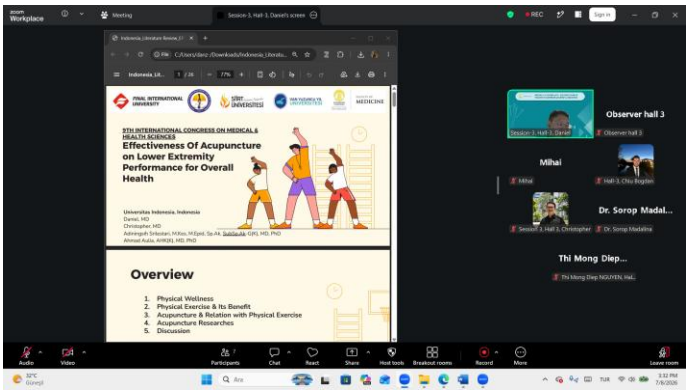

Background
Cervical cancer remains one of the leading causes of cancer-related morbidity among women.
Organized cervical screening enables early detection of precancerous lesions.
Large screening databases provide valuable epidemiological information.
Machine learning offers new opportunities for predictive risk
Observer hall 3
Mihai
Dr. Sorop Madal...

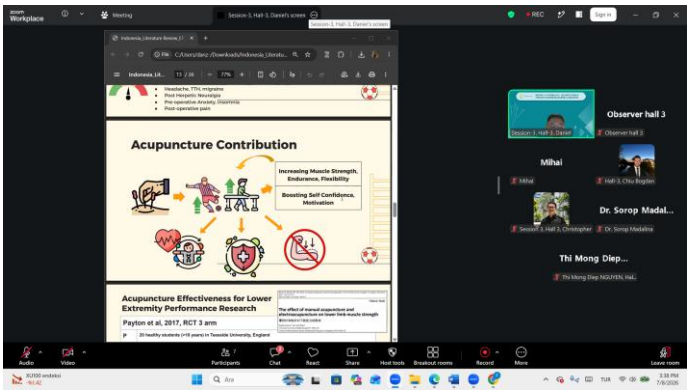

8TH INTERNATIONAL CONGRESS ON MEDICAL & HEALTH SCIENCES
QUALITY ASSESSMENT AND CYTOLOGICAL CHARACTERISTICS OF CERVICAL SMEARS IN THE CERVICAL CANCER SCREENING PROGRAM: A 12-YEAR RETROSPECTIVE ANALYSIS
Observer hall 3
Mihai
Dr. Sorop Madal...
Thi Mong Diep...

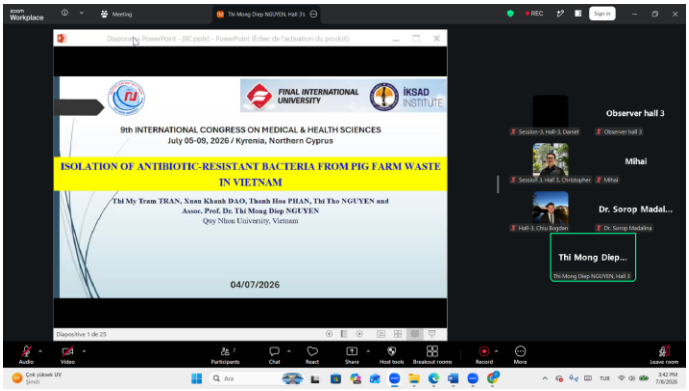

8TH INTERNATIONAL CONGRESS ON MEDICAL & HEALTH SCIENCES
THE CLINICAL ROLE OF THROMBOPHILIA SCREENING IN PREGNANCY: CURRENT PERSPECTIVES AND CHALLENGES
Mihai
Observer hall 3
Dr. Sorop Madal...
Thi Mong Diep...

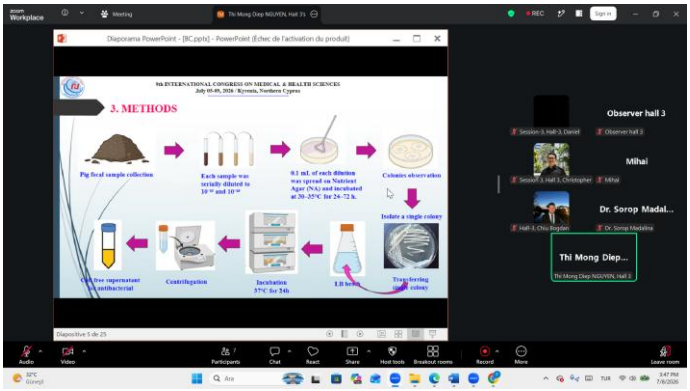

THE CLINICAL ROLE OF THROMBOPHILIA SCREENING IN PREGNANCY: CURRENT PERSPECTIVES AND CHALLENGES
Mihai
Observer hall 3
Dr. Sorop Madal...
Thi Mong Diep...

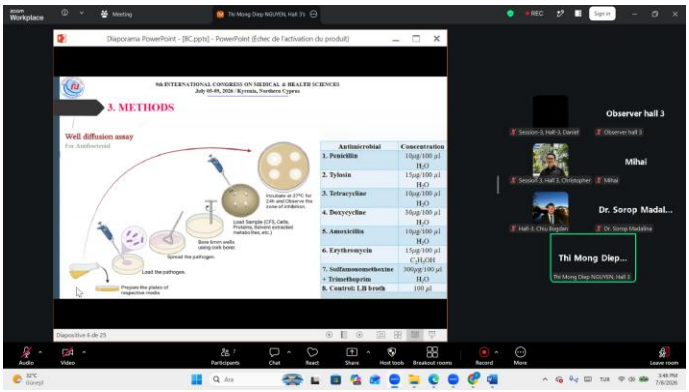

RESULTS – MOST FREQUENT THROMBOPHILIC DISORDERS
Mihai
Observer hall 3
Dr. Sorop Madal...
Thi Mong Diep...

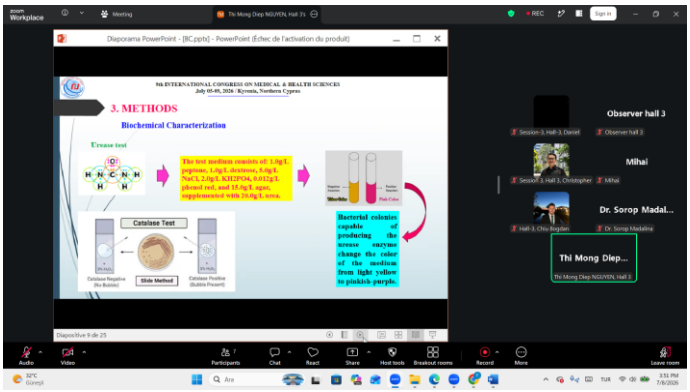

Effectiveness Of Acupuncture on Lower Extremity Performance for Overall Health
Overview
1. Physical Wellness
2. Physical Exercise & Its Benefit
3. Acupuncture & Relation with Physical Exercise
4. Acupuncture Researches
5. Discussion
Observer hall 3
Mihai
Dr. Sorop Madal...
Thi Mong Diep...

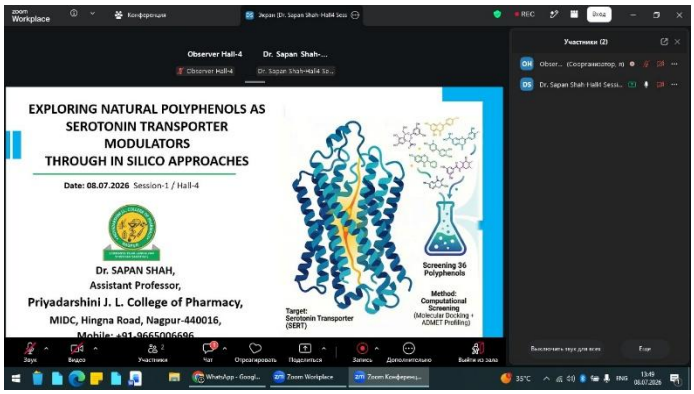

Acupuncture Contribution
Increasing Muscle Strength, Endurance, Flexibility
Boosting Self Confidence, Motivation
Acupuncture Effectiveness for Lower Extremity Performance Research
Payton et al, 2017, RCT 3 arm
Observer hall 3
Mihai
Dr. Sorop Madal...
Thi Mong Diep...

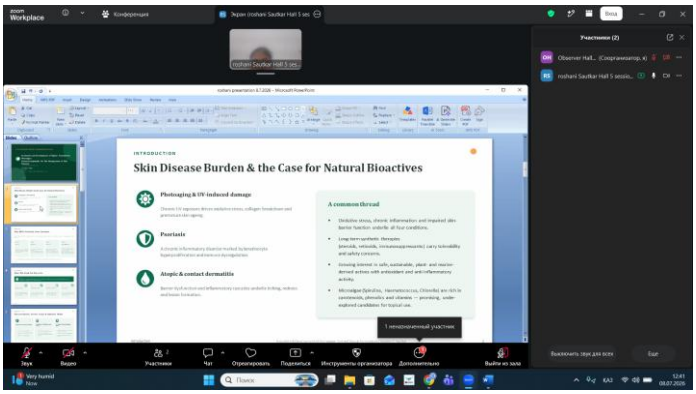

FINAL INTERNATIONAL UNIVERSITY
IKSAD INSTITUTE
9th INTERNATIONAL CONGRESS ON MEDICAL & HEALTH SCIENCES
July 05-09, 2026 / Kyrenia, Northern Cyprus
ISOLATION OF ANTIBIOTIC-RESISTANT BACTERIA FROM PIG FARM WASTE IN VIETNAM
Thi My Tram TRAN, Xuan Khanh DAO, Thanh Hoa PHAN, Thi Tho NGUYEN and Assoc. Prof. Dr. Thi Mong Diep NGUYEN
Quy Nhon University, Vietnam
04/07/2026
Observer hall 3
Mihai
Dr. Sorop Madal...
Thi Mong Diep...

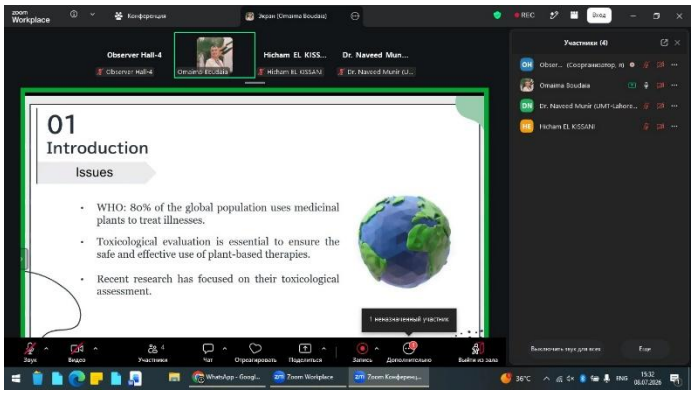

3. METHODS
Pig fecal sample collection
Each sample was serially diluted to 10⁻¹ and 10⁻²
0.1 mL of each dilution was spread on Nutrient Agar (NA) and incubated at 30-35°C for 24-72 h.
Colonies observation
Isolate a single colony
Transferring single colony
LB broth
Incubation 37°C for 24h
Centrifugation
Observer hall 3
Mihai
Dr. Sorop Madal...
Thi Mong Diep...

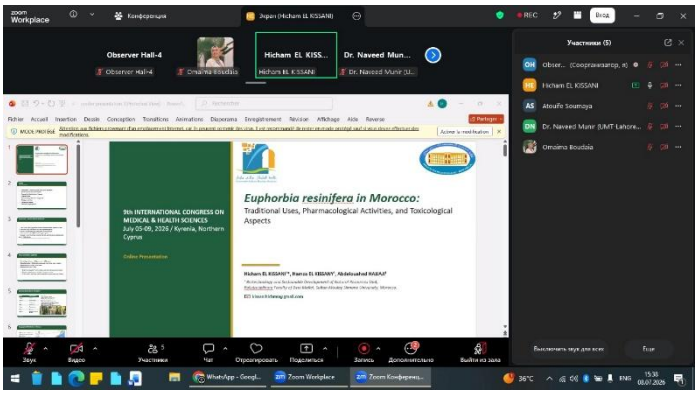

3. METHODS
Well diffusion assay
Antimicrobial
Concentration
1. Penicillin
2. Tylosin
3. Tetracycline
4. Doxycycline
5. Amoxicillin
6. Erythromycin
7. Sulfamonomethoxine
+ Trimethoprim
8. Control: LB broth
Observer hall 3
Mihai
Dr. Sorop Madal...
Thi Mong Diep...

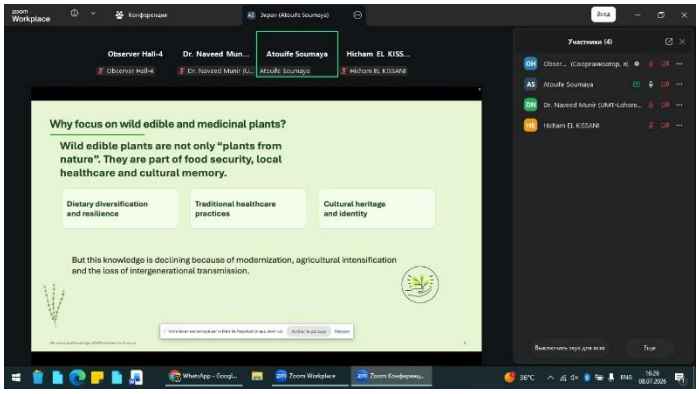

3. METHODS
Biochemical Characterization
Urease test
Catalase Test
Slide Method
Bacterial colonies capable of producing the urease enzyme change the color of the medium from light yellow to pinkish-purple.
Observer hall 3
Mihai
Dr. Sorop Madal...
Thi Mong Diep...

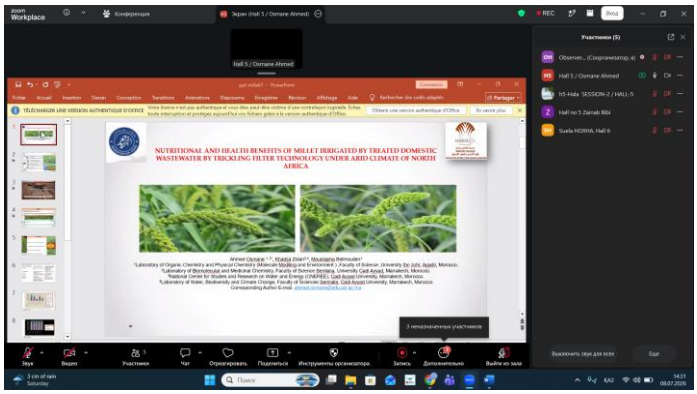

EXPLORING NATURAL POLYPHENOLS AS SEROTONIN TRANSPORTER MODULATORS THROUGH IN SILICO APPROACHES
Date: 08.07.2026 Session-1 / Hall-4
Dr. SAPAN SHAH,
Assistant Professor,
Priyadarshini J. L. College of Pharmacy,
MIDC, Hingna Road, Nagpur-440016,
Screening 36 Polyphenols
Method: Computational Screening (Molecular Docking + ADMET Profiling)
Target: Serotonin Transporter (SERT)

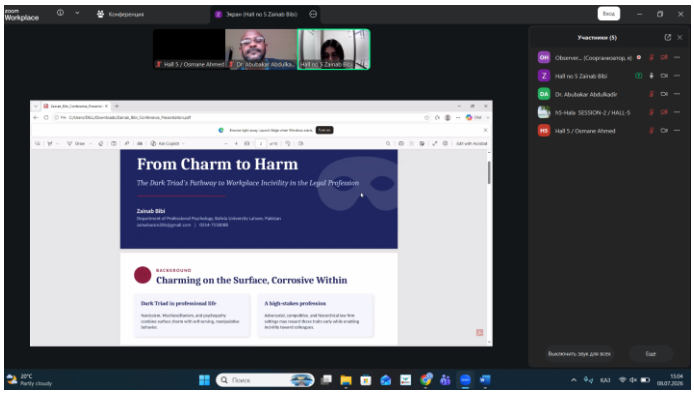

Skin Disease Burden & the Case for Natural Bioactives
Photoaging & UV-induced damage
Psoriasis
Atopic & contact dermatitis
A common thread

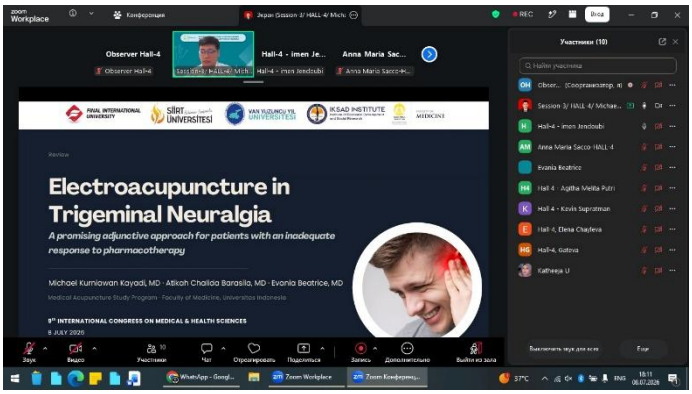

01
Introduction
Issues
WHO: 80% of the global population uses medicinal plants to treat illnesses.
Toxicological evaluation is essential to ensure the safe and effective use of plant-based therapies.
Recent research has focused on their toxicological assessment.

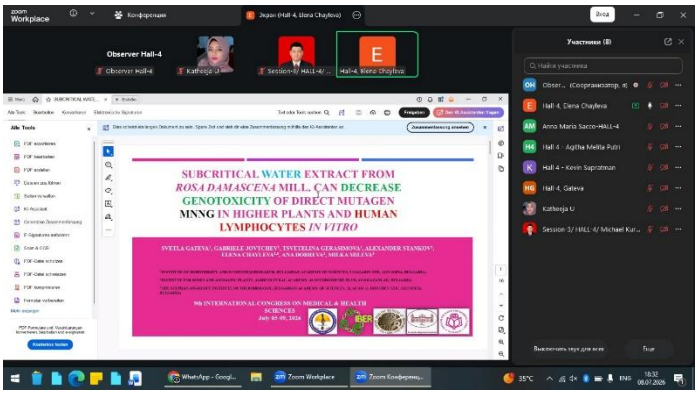

Euphorbia resinifera in Morocco:
Traditional Uses, Pharmacological Activities, and Toxicological Aspects

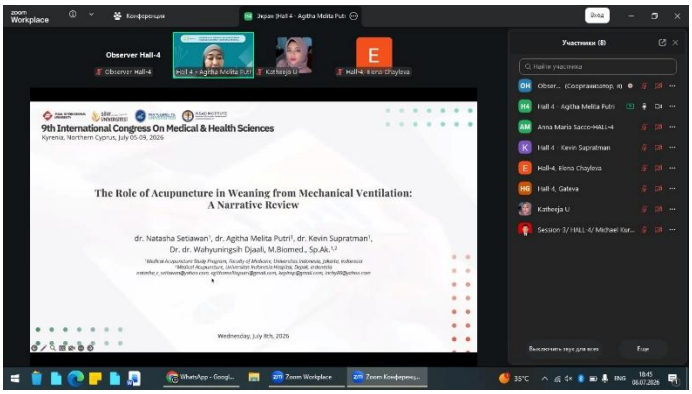

Why focus on wild edible and medicinal plants?
Wild edible plants are not only "plants from nature". They are part of food security, local healthcare and cultural memory.
Dietary diversification and resilience
Traditional healthcare practices
Cultural heritage and identity
But this knowledge is declining because of modernization, agricultural intensification and the loss of intergenerational transmission.

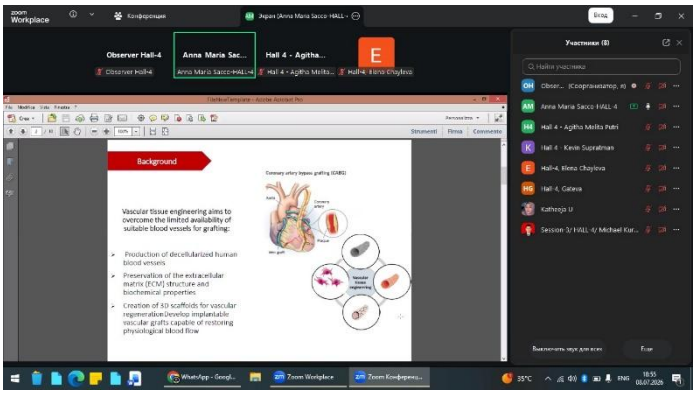

NUTRITIONAL AND HEALTH BENEFITS OF MILLET IRRIGATED WITH TREATED DOMESTIC WASTEWATER BY TRICKLING FILTER TECHNOLOGY UNDER ARID CLIMATE OF NORTH AFRICA

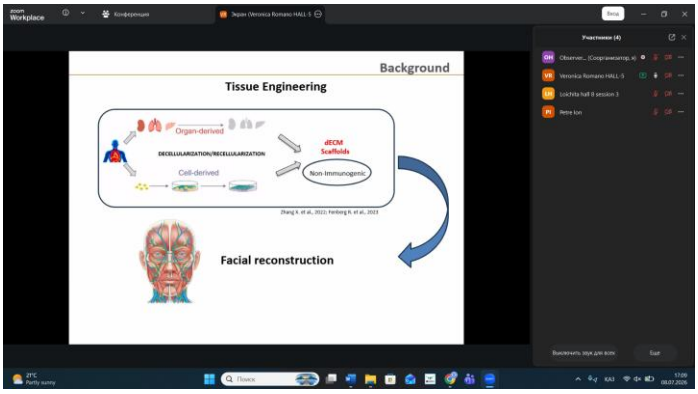

From Charm to Harm
The Dark Triad's Pathway to Workplace Incivility in the Legal Profession
Zainab Bibi
Charming on the Surface, Corrosive Within
Dark Triad in professional life
A high-stakes profession

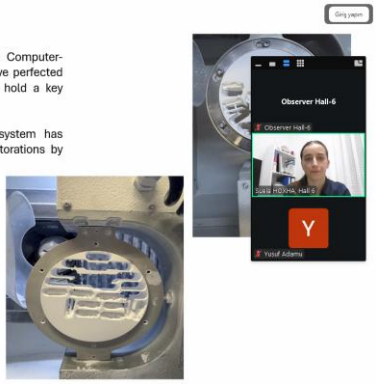

Electroacupuncture in Trigeminal Neuralgia
A promising adjunctive approach for patients with an inadequate response to pharmacotherapy
Michael Kurniawan Kayadi, MD · Atikah Chalida Barasila, MD · Evania Beatrice, MD
9th INTERNATIONAL CONGRESS ON MEDICAL & HEALTH SCIENCES
8 JULY 2026

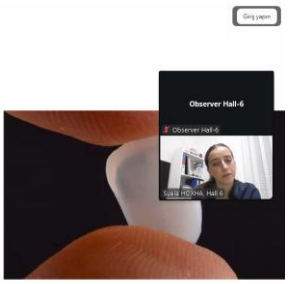

SUBCRITICAL WATER EXTRACT FROM ROSA DAMASCENA MILL. CAN DECREASE GENOTOXICITY OF DIRECT MUTAGEN MNNG IN HIGHER PLANTS AND HUMAN LYMPHOCYTES IN VITRO

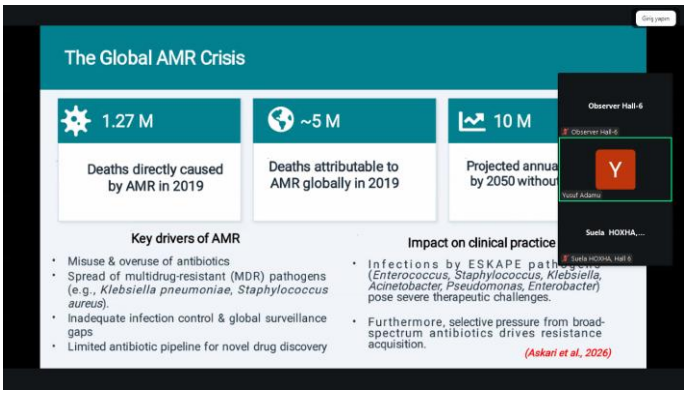

9th International Congress On Medical & Health Sciences
The Role of Acupuncture in Weaning from Mechanical Ventilation: A Narrative Review


Background
Vascular tissue engineering aims to overcome the limited availability of suitable blood vessels for grafting:
Production of decellularized human blood vessels
Preservation of the extracellular matrix (ECM) structure and biochemical properties
Creation of 3D scaffolds for vascular regeneration/develop implantable vascular grafts capable of restoring physiological blood flow


Background
Tissue Engineering
Organ-derived
Cell-derived
DECELLULARIZATION/RECELLULARIZATION
dECM Scaffolds
Non-Immunogenic
Facial reconstruction


Advancements in Computer-Aided Design and Computer-Aided Manufacturing (CAD-CAM) technology have perfected the properties of dental ceramics, which now hold a key position in the field of Dentistry[10, 11].
Suganna et al. (2022) emphasize that this system has transformed the process of creating dental restorations by increasing accuracy and efficiency[12].


The optical properties of dental ceramics are:
TRANSPARENCY is an extreme value of high translucency. A transparent material allows light to pass through it without being weakened[13].
TRANSLUCENCY is the ability of a material to allow a certain amount of light to penetrate through it while also scattering it. It determines the aesthetic success of dental ceramics[14].
OPALESCENCE is the phenomenon where an object appears to have a chalky appearance. OPACITY is the ability of a material to block the passage of light through it[15].


The Global AMR Crisis
1.27 M
Deaths directly caused by AMR in 2019
~5 M
Deaths attributable to AMR globally in 2019
10 M
Key drivers of AMR
Misuse & overuse of antibiotics
Spread of multidrug-resistant (MDR) pathogens (e.g., Klebsiella pneumoniae, Staphylococcus aureus).
Inadequate infection control & global surveillance gaps
Limited antibiotic pipeline for novel drug discovery
Impact on clinical practice
Infections by ESKAPE pathogens (Enterococcus, Staphylococcus, Klebsiella, Acinetobacter, Pseudomonas, Enterobacter) pose severe therapeutic challenges.
Furthermore, selective pressure from broad-spectrum antibiotics drives resistance acquisition.
(Askari et al., 2026)

FINAL INTERNATIONAL UNIVERSITY

İKSAD INSTITUTE

9TH INTERNATIONAL CONGRESS ON MEDICAL & HEALTH SCIENCES

05-09 JULY 2026

KYRENIA, TRNC
INTERNATIONAL FINAL UNIVERSITY

SİİRT ÜNİVERSİTESİ Bilimin Işığında

VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ

CONGRESS PROGRAM

ONLINE & IN-PERSON

fenkongresi@gmail.com

www.iksadcongress.org

GRAND TOTAL — ALL FILES

ACCEPTED PAPERS	TÜRKIYE	OTHER COUNTRIES
264	128	136
across 1 file(s)	48%	52%

BREAKDOWN BY COUNTRY

Türkiye	128	Ukraine	2
India	22	Kosovo	2
Romania	19	Iran	2
Morocco	16	Bangladesh	2
Azerbaijan	12	Bulgaria	2
Saudi Arabia	10	Russia	1
Nigeria	8	USA	1
Pakistan	7	France	1
Northern Cyprus (TRNC)	6	Croatia	1
Indonesia	5	Ethiopia	1
Algeria	4	Vietnam	1
Uzbekistan	4	Tunisian	1
Italy	3	Republic of Moldova	1
Albania	2		

- OPENING CEREMONY -

06.07.2026 / Kyrenia Local Time: 09 30 : 10 30

INTERNATIONAL FINAL UNIVERSITY

-IN PERSON SESSION-

06.07.2026 / INTERNATIONAL FINAL UNIVERSITY

HALL-1 / Kyrenia Local Time: 10 30 : 12 30

HEAD OF SESSION: Prof. Dr. Mahmut TAŞ

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Assoc. Prof. Dr. Esra TURAL BÜYÜK PhD. Gözde GÜNDÜZ	Ondokuz Mayıs University, Türkiye Samsun City Hospital, Türkiye	THE ROLE OF SANDPLAY THERAPY IN PREOPERATIVE PREPARATION OF CHILDREN: A PEDIATRIC NURSING PERSPECTIVE
Assist. Prof. Dr. Tuncay ULU	Van Yüzüncü Yıl University, Türkiye	FIBROMYALGIA-RELATED DIAGNOSTIC DELAY AND EXCESSIVE TESTING: WHAT SHOULD PRIMARY CARE PHYSICIANS DO?
Res. Assist. Hilal Gül BOYRAZ YANIK Res. Assist. Fatma AKSOY ŞİRİN Prof. Dr. Nülüfer ERBİL	Ordu University, Türkiye	NURSING STUDENTS' SELF-COMPASSION, PROFESSIONAL VALUES, AND EMOTIONAL EMPATHY: A DESCRIPTIVE AND CORRELATIONAL STUDY
Prof. Dr. Nejla CANBULAT ŞAHİNER Assoc. Prof. Dr. Hacer Sibel KARAPINAR Havvanur BAYAM Assoc. Prof. Dr. Dilek MENEKŞE Nezahat YILMAZ Assoc. Prof. Dr. Murat KONAK Prof. Dr. Ayşe Sonay TÜRKMEN Dr. Mehmet Alperen TURGUT	Karamanoglu Mehmetbey University, Türkiye Selcuk University, Türkiye Sakarya University, Türkiye Mersin University, Türkiye	THE EFFECT OF CIRCADIAN CHARACTERISTICS OF BREAST MILK ON INFANT GROWTH PARAMETERS AND NUTRIENT ABSORPTION IN PRETERM INFANTS: ALL RESULTS
Prof. Dr. Nejla CANBULAT ŞAHİNER Assoc. Prof. Dr. Alper Yusuf KÖROĞLU	Karamanoğlu Mehmetbey University, Türkiye	ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND GAMIFICATION IN HEALTH EDUCATION
Assoc. Prof. Alper Yusuf KÖROĞLU Prof. Dr. Nejla CANBULAT ŞAHİNER	Karamanoğlu Mehmetbey University, Türkiye	RISKY PLAY IN EARLY CHILDHOOD: A REVIEW FROM HEALTH AND DEVELOPMENT PERSPECTIVES
Assoc. Prof. Alper Yusuf KÖROĞLU	Karamanoğlu Mehmetbey University, Türkiye	AN EXAMINATION OF PARENTAL PHUBBING (TECHNOFERENCE) BEHAVIOR FROM A DEVELOPMENTAL PERSPECTIVE
Prof. Dr. Nurhan DOĞAN	Afyonkarahisar Health Sciences University, Türkiye	STATISTICAL ANALYSIS OF DEPENDENT GROUPS IN CLINICAL FOLLOWUP STUDIES: PARAMETRIC, NONPARAMETRIC, AND CATEGORICAL DATA ANALYSES
Assoc. Prof. Dr. İbrahim MUTLU Feyzanur HANTAL Sümeyra ÇOLAK Assoc. Prof. Dr. Talip ÇELİK Assist. Prof. Dr. Umut MAYETİN Assoc. Prof. Dr. Alp ERTÜRK	Kocaeli University, Türkiye	DESIGN, SIGNAL PROCESSING OPTIMIZATION, AND LABORATORY VALIDATION OF AN NDIR-BASED REMOTE-MONITORED CAPNOMETER VIA A NOVEL RESPIRATORY SIMULATION PLATFORM

-IN PERSON SESSION-

06.07.2026 / INTERNATIONAL FINAL UNIVERSITY

HALL-2 / Kyrenia Local Time: 10 30 : 12 30

HEAD OF SESSION: Assoc. Prof. Dr. Eda ACIKGOZ

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Dr. Songül Ece GÖNEN Dr. Emine Kübra DİNDAR Dr. Ecem KAYA	Siirt Education and Research Hospital, Türkiye Siirt University, Türkiye Aydın Nazilli State Hospital, Türkiye	FETAL MUSCULAR VENTRICULAR SEPTAL DEFECT DETECTED AFTER INAPPROPRIATE RETINOIC ACID USE IN MONOCHORIONIC DIAMNIOTIC TWIN PREGNANCY: CASE REPORT
Assoc. Prof. Dr. Eda ACIKGOZ	Van Yuzuncu Yil University, Türkiye	METABOLIC STRESS-DRIVEN LIPID DROPLET REMODELING IN CANCER CELLS: INSIGHTS INTO ADAPTIVE SIGNALING NETWORKS
Dr. Emine Kübra DİNDAR Dr. Özcan DEVECİ Dr. Naci Ömer ALAYURT Dr. Abdulselam EKİN	Siirt University, Türkiye Privat Genesis Hospital, Türkiye	THE EFFICACY OF THE HALP SCORE IN PREDICTING MORTALITY AMONG INTENSIVE CARE PATIENTS with DIFFERENT DIAGNOSES
Ebru Bakac Assoc. Prof. Dr. Deniz Agirbasli Assoc. Prof. Dr. Aysel Kalaycı	İstanbul University-Cerrahpasa, Türkiye	MOLECULAR AND CLINICAL CHARACTERIZATION OF A SPAST VARIANT AND A NOVEL CYP7B1 VARIANT IN HEREDITARY SPASTIC PARAPLEGIA
Mehmet Karaçay Gözde Arslan Müjdat Atılgan Sudenur Arsoy Zeynep Nur Şentürk Yağmur Aydın Atalay Ezgi Yumuşak Ahmet Akkoç Salih Haldun Bal Diğdem Yöyen Ermiş Haluk Barbaros Oral Ayça Sayı Yazgan	Van Yüzüncü Yıl University, Türkiye Istanbul Technical University, Türkiye Bursa Uludag University, Türkiye	IMPACT OF DIFFERENT MOG35-55 PEPTIDE PREPARATIONS ON CLINICAL AND HISTOPATHOLOGICAL OUTCOMES IN THE EXPERIMENTAL AUTOIMMUNE ENCEPHALOMYELITIS MODEL
Kamil ÖZTÜRK Nihat HİÇYILMAZ	Siirt Education and Research Hospital, Türkiye Siirt University, Türkiye	THE IMPORTANCE OF FECAL OCCULT BLOOD TESTING IN PRIMARY CARE: A CASE LEADING TO THE DETECTION OF COLORECTAL POLYPOSIS
Assoc. Prof. Dr. Celil KAÇOĞLU Assist. Prof. Dr. Cemal POLAT	Eskişehir Technical University, Türkiye	THE RELATIONSHIP BETWEEN KINESIOPHOBIA AND PERFORMANCE PERCEPTION FOLLOWING ANKLE INJURIES IN YOUNG FEMALE VOLLEYBALL PLAYERS: A PRELIMINARY STUDY
Assist. Prof. Dr. Cemal POLAT	Eskişehir Technical University, Türkiye	AN EXAMINATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN PHYSICAL ACTIVITY AND THE PERCEPTION OF BODY AND HEALTH AMONG SPORTS SCIENCE STUDENTS: A PILOT STUDY
Şüheda İLHAN Adile Can İLHAN	FizyoBil Healthy Life Center, Türkiye	EFFECTIVENESS OF REFORMER PILATES COMBINED WITH PELVIC FLOOR MUSCLE TRAINING IN WOMEN WITH POSTPARTUM URINARY INCONTINENCE: A RANDOMIZED CONTROLLED STUDY

-IN PERSON SESSION-

06.07.2026 / INTERNATIONAL FINAL UNIVERSITY

HALL-3 / Kyrenia Local Time: 10 30 : 12 30

HEAD OF SESSION: Prof. Dr. Meltem SOYLU

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Prof. Dr. Nurgül Bölükbaş Res. Assist. Yüsra Nur Günday	Ordu University, Türkiye Amasya University, Türkiye	INTENSIVE CARE NURSES' OPINIONS AND PRACTICES REGARDING PATIENT HANDOVER: A DESCRIPTIVE STUDY
Gizem AÇIKGÖZ Zuhal BAHAR Cennet ÇİRİŞ YILDIZ Burcu ÖZKAN Meryem ERCEYLAN Güzin ÜNLÜ SUVARİ	Istanbul Kent University, Türkiye Istanbul Aydın University, Türkiye Fenerbahçe University, Türkiye İstinye University, Türkiye Acıbadem University, Türkiye	THE ROLE OF COGNITIVE APPROACHES IN NURSING STUDENTS' LEARNING EXPERIENCES: A QUASI-EXPERIMENTAL STUDY
Esra ALDIRMAZ	Final International University, Northern Cyprus	THE IMPORTANCE OF EXERCISE IN DUCHENNE MUSCULAR DYSTROPHY
Assist. Prof. Dr. Aslı Emine Özen-de Haas Assist. Prof. Dr. Günsu Soykut	Final International University, Northern Cyprus	A COMPARATIVE STUDY OF PLANT-BASED AND COW'S MILK PRODUCTS AVAILABLE IN CYPRUS
Dr. Dilara Olgaçer	Final International University, Northern Cyprus	STRENGTHENING SCHOOL-FOOD SYSTEM CONNECTIONS TO IMPROVE CHILDREN'S DIETS: INSIGHTS FROM PROJECT DAIRE
Dr. Yasemin Tözün Assist. Prof. Dr. İ.Ata Orgun Assoc. Prof. Dr. Hülya Şenol	Cyprus Health and Social Sciences University, Northern Cyprus	COMPARISON OF FACIAL PROFILE ATTRACTIVENESS PERCEPTION AMONG INDIVIDUALS WITH SKELETAL CLASS I, II, AND III MALOCCLUSIONS
Samet YILDIZ Prof. Dr. Meltem SOYLU	Alanya Alaaddin Keykubat University, Türkiye	RELATIONSHIP BETWEEN MIGRAINE and CAFFEINE: TRIGGER or PROTECTIVE FACTOR? A REVIEW of CURRENT EVIDENCE
Yılmaz AKGÜNDÜZ Assoc. Prof. Dr. Ertuğrul GÜREŞCİ	Kırşehir Ahi Evran University, Türkiye	HEALTH SERVICES COOPERATIVISM IN THE WORLD FROM A GLOBAL PERSPECTIVE
Assist. Prof. Ceren ŞARAHMAN KAHRAMAN Prof. Dr. Meltem SOYLU	Alanya Alaaddin Keykubat University, Türkiye	THE IMPACT OF WAR, MIGRATION, AND PSYCHOLOGICAL FACTORS ON FOOD SECURITY

-IN PERSON SESSION-

06.07.2026 / INTERNATIONAL FINAL UNIVERSITY

HALL-4 / Kyrenia Local Time: 10 30 : 12 30

HEAD OF SESSION: Assoc. Prof. Dr. Zehra Kaya

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Assist. Prof. Niran ÇOBAN Aleyna TOPAL	Yalova University, Türkiye Haseki Training and Research Hospital, Türkiye	THE EFFECT OF PREOPERATIVE MANDALA COLORING ON ANXIETY AND STRESS LEVELS
Lec. Hüsna GÜZEL Lec. Yeliz ÇIRAK Asst. Prof. Dr. Elif Sena DÜŞGÜN Asst. Prof. Dr. Buse SERT	Fenerbahçe University, Türkiye Gedik University, Türkiye	AN INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN PAIN INTENSITY, RESPIRATORY FUNCTION, AND STRESS LEVELS IN INDIVIDUALS WITH PRIMARY DYSMENORRHEA
Prof. Dr. Ergül BELGE KURUTAŞ Asst. Prof. Figen GÜZELGÜL Prof. Dr. Perihan ÖZTÜRK	Kahramanmaras Sutcu Imam University, Türkiye Tokat Gaziosmanpasa University, Türkiye	GPER-1 LEVELS IN FEMALE PATIENTS WITH ACNE VULGARIS
İskender YILMAZ Assos. Prof. Dr. Sevda Lafçı Fahrioğlu Prof. Dr. Sezgin İlgi	Girne University, Northern Cyprus Cyprus Health and Social Sciences University, Northern Cyprus Near East University, Northern Cyprus	DEVELOPMENT AND PRELIMINARY EVALUATION OF THE AI-INTEGRATED ANATOMY LEARNING QUESTIONNAIRE AMONG MEDICAL STUDENTS
Assos. Prof. Dr. Sevda Lafçı Fahrioğlu Res. Assist. Yağmur Öztürk Assist. Prof. Dr. Al-Gailnai Lubna Prof. Dr. Sezgin İlgi	Cyprus Health and Social Sciences University, Northern Cyprus	ANATOMICAL DISTRIBUTION AND NEUROBIOLOGICAL INTERACTION NETWORK OF GLP- 1 RECEPTORS
Assoc. Prof. Dr. Mehmet ÜYÜKLÜ Assist. Prof. Dr. Sevgi GÜNEŞ	Siirt University, Türkiye	PROTECTIVE EFFECT OF NITRIC OXIDE IN ERYTHROCYTES EXPOSED TO MECHANICAL TRAUMA
Dr. Ares Alizade	Yüzüncü Yıl University, Türkiye	FROM BACTERIAL METABOLITES TO NEURAL SIGNALS: PHARMACODYNAMIC EFFECTS OF VSL#3 ON THE GUT–BRAIN AXIS
Assist. Prof. Dr. Burak Muğdat Karan Assoc. Prof. Dr. Zehra Kaya Dr. İskan Çallı	Van Yuzuncu Yil University, Türkiye	EVALUATION OF THE ASSOCIATION BETWEEN CYP1A1 RS4646421 POLYMORPHISM AND GASTRIC CANCER
Assoc. Prof. Dr. Zehra Kaya Assist. Prof. Dr. Burak Muğdat Karan Dr. Necat ALMALI	Van Yuzuncu Yil University, Türkiye Bakırköy Acıbadem Hospital, Türkiye	ROLE OF rs246395 POLYMORPHISM IN GASTRIC CANCER SUSCEPTIBILITY

IMPORTANT, PLEASE READ CAREFULLY

- ✓ To be able to attend a meeting online, login via **https://zoom.us/join** site, enter ID "Meeting ID or Personal Link Name" and solidify the session.
- ✓ The Zoom application is free and no need to create an account.
- ✓ The Zoom application can be used without registration.
- ✓ The application works on tablets, phones and PCs.
- ✓ The participant must be connected to the session 15 minutes before the presentation time.
- ✓ All congress participants can connect live and listen to all sessions.
- ✓ Moderator is responsible for the presentation and scientific discussion (question-answer) section of the session.

Points to Take into Consideration - TECHNICAL INFORMATION

- ✓ Make sure your computer has a microphone and is working.
- ✓ You should be able to use screen sharing feature in Zoom.
- ✓ Attendance certificates will be sent to you as pdf at the end of the congress.
- ✓ Requests such as change of place and time will not be taken into consideration in the congress program.
- ✓ Before you login to Zoom please indicate your name_surname and HALL number, exp. Hall-1, Awais Khan

Meeting ID: 833 1287 1999 / Passcode: 090909

https://us02web.zoom.us/j/83312871999?pwd=33HoKTSJiVptrbjjjgaU9O3UrWVCAk.1

-ONLINE SESSION-

07.07.2026 / SESSION-1 / HALL-1

Kyrenia Local Time: 10 00 : 12 00 | Ankara Local Time: 10 00 : 12 00

HEAD OF SESSION: Dr. Tutku BALCI

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Res. Assist. Yaren ARAY	Istanbul Esenyurt University, Türkiye	AN ECO-FRIENDLY AND PERFORMANCE-ENHANCING APPROACH: EFFECTS OF PLANT-BASED PROTEIN SOURCES ON ATHLETIC PERFORMANCE
Dr. Tutku BALCI Assoc. Prof. Dr. Dilek ONGAN	Izmir Katip Celebi University, Türkiye	MICROBIOTA-ESTROGEN INTERACTION IN POSTMENOPAUSAL WOMEN
Ebru AKBAŞ Asst. Prof. Gülden ATAN	Ağrı Doğubayazıt Doç. Dr. Yaşar Eryılmaz State Hospital, Türkiye Van Yüzüncü Yıl University, Türkiye	THE EFFECT OF DIGITAL HEALTH APPLICATIONS AND TELE-NURSING ON GLYCEMIC CONTROL AND SELF-CARE AGENCY IN INDIVIDUALS WITH TYPE 2 DIABETES
Betül Hüseyin	Gazi University, Türkiye	NUTRITION LITERACY AND ASSOCIATED FACTORS IN YOUNG WOMEN
Merve ÇAĞLAN Dr. Sezer YAKUPOĞLU Assoc. Prof. Dr. Zehra Margot ÇELİK Assoc. Prof. Dr. Şule AKTAÇ	Marmara University, Türkiye Kartal Dr. Lütfi Kırdar City Hospital, Türkiye	PREOPERATIVE ORAL CARBOHYDRATE LOADING IN BURN PATIENTS

Meeting ID: 833 1287 1999 / Passcode: 090909

https://us02web.zoom.us/j/83312871999?pwd=33HoKTSJiVptrbjjjgaU9O3UrWVCAk.1

-ONLINE SESSION-

07.07.2026 / SESSION-1 / HALL-2

Kyrenia Local Time: 10 00 : 12 00 | Ankara Local Time: 10 00 : 12 00

HEAD OF SESSION: Assist. Prof. Dr. Cigdem GUNGORMEZ

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Assist. Prof. Dr. Cigdem GUNGORMEZ	Siirt University, Türkiye	IDENTIFICATION OF HUB GENES AND POTENTIAL THERAPEUTIC TARGETS IN ENDOMETRIAL CANCER: AN INTEGRATED BIOINFORMATICS ANALYSIS OF GEO AND TCGA-UCEC DATASETS
Assist. Prof. Dr. Mustafa Furkan OZTURK Assist. Prof. Dr. Ahmet Turan URHAN Assist. Prof. Dr. Ziya TAN Dr. Sefa SONMEZ	Tokat Gaziosmanpaşa University, Türkiye	ANALYSIS OF CUBITAL ANGLE VALUES IN YOUNG ADULTS BY GENDER
Ibrahim ELALAVİ	Dokuz Eylul University, Türkiye	MEDICINAL PLANTS USED FOR ANIMAL HEALTH IN SYRIA: AN ETHNOBOTANICAL ASSESSMENT
Elif DÖNMEZOĞLU KÜTÜKÇÜ Assoc. Prof. Dr. Nevin KARAKUŞ Assoc. Prof. Dr. Mesut ÖNAL Dr. Tugay SANDALCI Derya SEZEN	Tokat Gaziosmanpaşa University, Türkiye	INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN VASCULAR ENDOTHELIAL GROWTH FACTOR A rs3025039 C>T POLYMORPHİSM AND HYPERTENSIVE DISORDDERS IN PREGNANT WOMEN
Nilufar BAYRAMLİ	Baku Engineering University, Azerbaijan	ESSENTIAL OILS USED IN AROMATHERAPY

Meeting ID: 833 1287 1999 / Passcode: 090909

https://us02web.zoom.us/j/83312871999?pwd=33HoKTSJiVptrbjjjgaU9O3UrWVCAk.1

-ONLINE SESSION-

07.07.2026 / SESSION-1 / HALL-3

Kyrenia Local Time: 10 00 : 12 00 | Ankara Local Time: 10 00 : 12 00

HEAD OF SESSION: Assoc. Prof. Dr. Zerrin FIRAT

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Önder ÇETİNBAŞ Assist. Prof. Dr. Ahmet GENÇ	İstanbul Aydın University, Türkiye	INVESTIGATING THE RELATIONSHIP BETWEEN INDIVIDUALS' DIGITAL HEALTH LITERACY AND THEIR ATTITUDES TOWARD THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR HEALTH PURPOSES
Şeyma ÖZER GÜNEŞ Assist. Prof. Dr. Aynur KAYNAR ŞİMŞEK	Marmara University, Türkiye	AN OVERVIEW OF WORKPLACE VIOLENCE IN NURSING
Assoc.Prof. Dr. Zerrin FIRAT Tuğba TUFAN Nergiz DURSUN Assist. Prof. Şükrü DOKUR	Bursa Uludağ University, Türkiye	THE IMPACT OF A QUALIFIED WORKFORCE ON MANAGERIAL EFFECTIVENESS IN HEALTHCARE TOURISM: AN ASSESSMENT OF HEALTHCARE ORGANIZATIONS
Assoc. Prof. Dr. Zerrin FIRAT Tuğba TUFAN Nergiz DURSUN Assist. Prof. Şükrü DOKUR	Bursa Uludağ University, Türkiye	THE MANAGEABILITY AND SUSTAINABILITY OF HEALTHCARE SERVICES IN MEDICAL TOURISM: A CONCEPTUAL ASSESSMENT FROM THE PERSPECTIVE OF HEALTHCARE ORGANIZATION MANAGEMENT
Lec. Neşe ERAY Prof. Dr. Safiye ÖZVURMAZ	Aydın Adnan Mnederes University, Türkiye	A RISK-BASED PUBLIC HEALTH NURSING APPROACH TO THE PREVENTION OF HOME ACCIDENTS AMONG OLDER PEOPLE
Lec. Neşe ERAY	Aydın Adnan Mnederes University, Türkiye	RISK APPROACH IN MIGRANTS AND THE ROLE OF PUBLIC HEALTH NURSES IN PREVENTIVE HEALTH SERVICES

Meeting ID: 833 1287 1999 / Passcode: 090909

https://us02web.zoom.us/j/83312871999?pwd=33HoKTSJiVptrbjjjgaU9O3UrWVCAk.1

-ONLINE SESSION-

07.07.2026 / SESSION-1 / HALL-4

Kyrenia Local Time: 10 00 : 12 00	Ankara Local Time: 10 00 : 12 00

HEAD OF SESSION: Assist. Prof. Rıza Korhan SEZİN

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Assist. Prof. Rıza Korhan SEZİN Assoc. Prof. Dr. Özlem Cangökçe YAŞAR Lec. İbrahim ERENSOY	Ondokuz Mayıs University, Türkiye	MULTIDIMENSIONAL EVALUATION OF GROUP VOICE THERAPY OUTCOMES IN OLDER ADULTS
Merve GÖK Melek KÖSE Assoc. Prof. Dr. Mümüne Merve PARLAK	Ankara Yıldırım Beyazıt University, Türkiye	APHASIA AND AUGMENTATIVE AND ALTERNATIVE COMMUNICATION (AAC) USAGE PROFILE: A CASE REPORT
Melek KÖSE Merve GÖK Assoc. Prof. Dr. Mümüne Merve PARLAK	Ankara Yıldırım Beyazıt University, Türkiye	A REVIEW OF STUDIES ON AUGMENTATIVE AND ALTERNATIVE COMMUNICATION SYSTEMS FOR INDIVIDUALS WITH HEARING IMPAIRMENT
Esin ERGE Assoc. Prof. Dr. Elife BARMAK	Ankara Yıldırım Beyazıt University, Türkiye	AN INVESTIGATION INTO THE EFFECTIVENESS OF LANGUAGE AND SPEECH INTERVENTION IN A CASE OF CONGENITAL VISUAL IMPAIRMENT
Assist. Prof. Anı PARABAKAN POLAT Şükran ÖZEN Sude ÜSTAL Simgenur ONGUN Sıla NALBAT Dr. Volkan TÜRKMEN	University of Health Sciences, Türkiye	INDIVIDUAL VALUES AS PREDICTORS OF CONFLICT MANAGEMENT STYLES AMONG AUDIOLOGISTS

Meeting ID: 833 1287 1999 / Passcode: 090909

https://us02web.zoom.us/j/83312871999?pwd=33HoKTSJiVptrbjjjgaU9O3UrWVCAk.1

-ONLINE SESSION-

07.07.2026 / SESSION-1 / HALL-5

Kyrenia Local Time: 10 00 : 12 00	Ankara Local Time: 10 00 : 12 00

HEAD OF SESSION: Assoc. Prof. Dr. Izabella PETRE

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
PhD Madalina Sorop Assist Prof. Dr. Bogdan Sorop Lect. Ion PETRE Assist Prof. Dr. Mircea Diaconu Lect. Florina Buleu Assoc.Prof. Dr. Izabella PETRE	Victor Babes University of Medicine and Pharmacy Timisoara, Romania	VITAMIN D AS A BIOMARKER IN PREGNANCIES COMPLICATED BY PREECLAMPSIA AND SARS-COV-2 INFECTION
Assoc. Prof. Dr. Izabella PETRE Assoc. Prof. Dr. Miruna Lucia NACHESCU Bogdan CHIU Elena BUSUIOC Tiberiu BULEU Maryam KRROSHEN Lec. Ion PETRE	Victor Babes University of Medicine and Pharmacy Timisoara, Romania	ASSESSMENT OF ARTERIAL STIFFNESS AS A PREDICTOR OF CARDIOVASCULAR RISK IN PREGNANCIES COMPLICATED BY HYPERTENSIVE DISORDERS
Bogdan CHIU Assoc. Prof. Dr. Izabella PETRE Assoc. Prof. Dr. Miruna Lucia NACHESCU Elena BUSUIOC Tiberiu BULEU Lect. Ion PETRE	Victor Babes University of Medicine and Pharmacy Timisoara, Romania	ASSESSMENT OF ARTERIAL FUNCTION DURING PREGNANCY: CURRENT EVIDENCE AND CLINICAL IMPLICATIONS
Adrian LOICHITA Assoc. Prof. Dr. Izabella PETRE Assist. Prof. Dr. Miruna SAMFIREAG Bogdan CHIU Assoc. Prof. Dr. Miruna Lucia NACHESCU Lect. Ion PETRE	Victor Babes University of Medicine and Pharmacy Timisoara, Romania	ANTITHROMBIN LEVELS AND PREGNANCY OUTCOMES IN WOMEN WITH THROMBOPHILIA: ASSOCIATION WITH REPRODUCTIVE LOSS HISTORY
Khadija Almalki Prof. Wafaa Faheem	King Abdulaziz University, Saudi Arabia	RELATIONSHIP BETWEEN ADHERENCE TO ANTENATAL CARE AND MATERNAL-FETAL OUTCOMES IN A REMOTE AREAS
Ibtisam Yati Prof. Dr. Wafaa Fahim	King Abdulaziz University, Saudi Arabia	THE RELATIONSHIP BETWEEN SOCIAL SUPPORT AND LEVEL OF ANXIETY AMONG WOMEN WITH A HISTORY OF ABORTION: NARRATIVE REVIEW
Bushra Eid Alfahmi Ebthal Abdullah Almutairi Layan Mohammed Aljahdali Wadyan Hejab Althiyabi Wafaa A Rashad	King Abdulaziz University, Saudi Arabia	PERCEIVED BODY IMAGE AND INTENTION TO BREASTFEED AMONG POSTPARTUM WOMEN IN SAUDI ARABIA
RN. Abeer Albalawi Prof. Dr. Wedad Almutairi	King Abdulaziz University, Saudi Arabia	EFFECTS OF BIRTH SKIN-TO-SKIN CONTACT ON MATERNAL OUTCOMES A SCOPING REVIEW
Imane Ait kaddour	Hassan 1st Settat University, Morocco	EVALUATION OF A CHILDBIRTH PREPARATION PROGRAM REGARDING ANXIETY, DEPRESSION, AND BODY IMAGE AMONG PREGNANT WOMEN: A SINGLE-GROUP PRE-POST COHORT STUDY IN THE PROVINCE OF SETTAT (MOROCCO)

Meeting ID: 833 1287 1999 / Passcode: 090909

https://us02web.zoom.us/j/83312871999?pwd=33HoKTSJiVptrbjjjgaU9O3UrWVCAk.1

-ONLINE SESSION-

07.07.2026 / SESSION-1 / HALL-6

Kyrenia Local Time: 10 00 : 12 00	Ankara Local Time: 10 00 : 12 00

HEAD OF SESSION: Assist. Prof. Dr. Nabamita Nath

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Assist. Prof. Dr. Nabamita Nath Prof. Dr. Dipayan Choudhuri	Netaji Subhash Mahavidyalaya, India Tripura University, India	CORRELATION OF HEALH RELATED QUALITY OF LIFE AND METABOLIC SYNDROME IN POST- MENOPAUSAL WOMEN: INSIGHTS FROM NORTH-EAST INDIA
Sorin BURLICA Assoc. Prof. Dr. Izabella PETRE Cezar PÂNTEA Tiberiu BULEU Lect. Ion PETRE	Victor Babes University of Medicine and Pharmacy Timisoara, Romania	MENOPAUSE: KNOWLEDGE, PERCEPTIONS AND THERAPEUTIC PREFERENCES AMONG ROMANIAN WOMEN
Fawziah Aljohani Dr. Walaa Maghrabi	King Abdulaziz University, Saudi Arabia	MEN'S PERCEPTIONS AND ATTITUDES TOWARD FEMALE MENOPAUSE
Allai H Boureggab S Badaoui B Allai L Bellejdel I Mimouni A Choukri M Taheri H	Mohammed First University, Morocco Mohammed VI University Hospital Center, Morocco Mohammed I University, Morocco	INFERTILITY: A COMPLEX DISORDER INFLUENCED BY DEMOGRAPHIC, CLINICAL, AND HORMONAL FACTORS
Tiberiu BULEU Assoc. Prof. Dr. Izabella PETRE Lect. Florina BULEU Assoc. Prof. Dr. Miruna Lucia NACHESCU Bogdan CHIU Lect. Ion PETRE	Victor Babes University of Medicine and Pharmacy Timisoara, Romania	BODY COMPOSITION ASSESSMENT USING THE BODYMETRIX SYSTEM IN MENOPAUSAL WOMEN: CORRELATION WITH BODY MASS INDEX
Logith. S Dr. R. Devi S.Logith M.keerthana	Bharath Institute of Higher Education and Research, India	POLYCYSTIC OVARY SYNDROME (PCOS): ROLE OF PHARMACISTS IN AWARENESS AND MANAGEMENT

Meeting ID: 833 1287 1999 / Passcode: 090909

https://us02web.zoom.us/j/83312871999?pwd=33HoKTSJiVptrbjjjgaU9O3UrWVCAk.1

-ONLINE SESSION-

07.07.2026 / SESSION-2 / HALL-1

Kyrenia Local Time: 12 30 : 14 30 | Ankara Local Time: 12 30 : 14 30

HEAD OF SESSION: Dr. Gamze AKSU BAYSAL

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Sinem CECE Buse SERT	Ankara Medipol University, Türkiye	CAN SMARTPHONE USAGE TIME BE A HEALTH RISK INDICATOR FOR CHILDREN? A THRESHOLD VALUE ANALYSIS FROM TURKISH DATA FOR MHEALTH MONITORING
HANDE BAŞ Prof. Dr. İLKNUR MAYA	Çanakkale Onsekiz Mart University, Türkiye	THE OPINIONS OF PRE-SCHOOL TEACHERS REGARDING THE IMPACT OF PARTICIPATION IN PROFESSIONAL DEVELOPMENT TRAINING ON INSTRUCTIONAL QUALITY
Dr. Gamze AKSU BAYSAL Fatih BABAT	Van Yuzuncu Yıl University, Türkiye	APPLICATIONS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN PEDIATRIC HEMATO-ONCOLOGY: IMPLICATIONS FOR CLINICAL AND NURSING PRACTICE
Fatih BABAT Dr. Gamze AKSU BAYSAL	Van Yuzuncu Yıl University, Türkiye	AI-SUPPORTED DECISION-MAKING IN NURSING AND THE BLURRING OF ROLE AND AUTHORITY BOUNDARIES: A COMPARATIVE SCOPING REVIEW OF THE TURKISH AND INTERNATIONAL LITERATURE

Meeting ID: 833 1287 1999 / Passcode: 090909

https://us02web.zoom.us/j/83312871999?pwd=33HoKTSJiVptrbjjjgaU9O3UrWVCAk.1

-ONLINE SESSION-

07.07.2026 / SESSION-2 / HALL-2

Kyrenia Local Time: 12 30 : 14 30 | Ankara Local Time: 12 30 : 14 30

HEAD OF SESSION: Assist. Prof. Dr. Zeliha ÇELİK

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Sinenur YAVUZ Prof. Dr. Ela TARAKCI	Istanbul University, Türkiye	THE USE OF TECHNOLOGY IN NEUROLOGICAL PHYSIOTHERAPY AND REHABILITATION: A LITERATURE REVIEW ON THE USE OF UPPER EXTREMITY ROBOTS
Res. Assist. Esra Gülsüm DANIŞ	Firat University, Türkiye	EFFECTS OF QUERCETIN SUPPLEMENTATION ON EXERCISE-INDUCED OXIDATIVE STRESS AND ANTIOXIDANT DEFENSE SYSTEMS: A MINI SYSTEMATIC REVIEW
Mustafa Tuna	Privat Meydan Hospital, Türkiye	EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF PHARMACOLOGICAL TREATMENTS USED IN PATIENTS WITH OSTEOPOROSIS THROUGH DUAL- ENERGY X-RAY ABSORPTIOMETRY (DXA) FINDINGS
Assist. Prof. Dr. Zeliha ÇELİK	Amasya University, Türkiye	EVALUATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN HEALTH LITERACY, PHYSICAL ACTIVITY, AND SLEEP HABITS IN PHYSIOTHERAPY AND REHABILITATION STUDENTS
Assist. Prof. Dr. Merve FIRAT Prof. Dr. Figen TUNCAY	Kırşehir Ahi Evran University, Türkiye	FACTORS ASSOCIATED WITH BALANCE IN INDIVIDUALS WITH CHRONIC LOW BACK PAIN

Meeting ID: 833 1287 1999 / Passcode: 090909

https://us02web.zoom.us/j/83312871999?pwd=33HoKTSJiVptrbjjjgaU9O3UrWVCAk.1

-ONLINE SESSION-

07.07.2026 / SESSION-2 / HALL-3

Kyrenia Local Time: 12 30 : 14 30 | Ankara Local Time: 12 30 : 14 30

HEAD OF SESSION: Asst. Prof. Dr. Derya KAVGAOĞLU

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Asst. Prof. Dr. Derya KAVGAOĞLU Lect. Ayşe Mücella SOYDAN Assoc. Prof. Dr. Nurten ELKİN	Istanbul Gelişim University, Türkiye	ADOLESCENT RISK BEHAVIORS AND PSYCHOSOCIAL PROTECTIVE FACTORS IN THE DIGITAL AGE: A REVIEW FROM A PUBLIC HEALTH PERSPECTIVE
Assoc. Prof. Dr. Nurten ELKİN Asst. Prof. Dr. Derya KAVGAOĞLU Lecturer Ayşe Mücella SOYDAN	Istanbul Gelişim University, Türkiye	THE PROTECTIVE ROLE OF HEALTH LITERACY AGAINST HEALTH MISINFORMATION ON SOCIAL MEDIA: A REVIEW
Prof. Dr. Halis SAKIZ Dr. Turan SEZAN Dr. Mehmet DENKTAŞ Ferhat SEYDAOĞULLARI	Artuklu University, Türkiye	EXAMINING THE LONGITUDINAL RELATIONSHIPS AMONG SCHOOL BELONGING, SCHOOL CLIMATE, SELF-EFFICACY, PSYCHOLOGICAL WELL-BEING, AND PERCEIVED HEALTH WITHIN THE HEALTH-PROMOTING SCHOOL FRAMEWORK: A STRUCTURAL EQUATION MODELING APPROACH
Ahmet Semih ŞAHİNOĞLU Assist. Prof. Dr. Ali DAYİ	Securitas, Türkiye Bandırma Onyedi Eylül University, Türkiye	THE INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN RISKY BEHAVIORS, TRAIT ANGER AND ANGER EXPRESSION LEVEL AND LOCUS OF CONTROL AMONG COLLEGE STUDENTS
Hale POLAT Prof. Dr. İlknur MAYA	Çanakkale University, Türkiye Çanakkale Onsekiz Mart University, Türkiye	TEACHERS' VIEWS ON THE EFFECT OF BREAKFAST HABITS OF PRIMARY AND MIDDLE SCHOOL STUDENTS ON SCHOOL MOTIVATION
Günay QURBANOVA	Synergy University, Russia	PSYCHOLOGICAL READINESS FOR MARRIAGE AND PERSONALITY MATURITY: KEY FACTORS FOR SUCCESSFUL FAMILY LIFE

Meeting ID: 833 1287 1999 / Passcode: 090909

https://us02web.zoom.us/j/83312871999?pwd=33HoKTSJiVptrbjjjgaU9O3UrWVCAk.1

-ONLINE SESSION-

07.07.2026 / SESSION-2 / HALL-4

Kyrenia Local Time: 12 30 : 14 30 | Ankara Local Time: 12 30 : 14 30

HEAD OF SESSION: Assist. Prof. Dr. Selim ÖĞÜT

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Rasul Shukurov Khayala Mammadova	Khazar University, Azerbaijan Azerbaijan Medical University, Azerbaijan	BIOPHYSICS OF DENTAL IMPLANTS AND MECHANISMS OF OSSEOINTEGRATION
Khayala Mammadova	Azerbaijan Medical University, Azerbaijan	COMPUTATIONAL BIOPHYSICS AND GREEN MEDICINAL CHEMISTRY OF BIOACTIVE HETEROCYCLIC COMPOUNDS: ADVANCES IN SYNTHESIS, MOLECULAR DOCKING, DFT AND THERAPEUTIC APPLICATIONS
Assoc. Prof. Dr. Serçin ÖZLEM ÇALIŞKAN Assist. Prof. Dr. Simge ÜNAY Res. Assist. Dr. Erdi Can AYTAR Assoc. Prof. Dr. Ferhat ŞİRİNYILDIZ	Uşak University, Türkiye	INVESTIGATION OF THE IN VITRO ANTILEISHMANIAL ACTIVITY OF THYMOQUINONE AGAINST Leishmania tropica PROMASTIGOTES AND ITS MOLECULAR INTERACTION WITH THE PTR1 ENZYME
Assist. Prof. Dr. Selim ÖĞÜT	Bandırma Onyedi Eylül University, Türkiye	SELENIUM AND miRNA-MEDIATED GENE REGULATION IN RESPONSE TO RADIATION STRESS IN THYROID CELLS
Assos. Prof. Dr. Deniz KARAKÇI	Tekirdağ Namık Kemal University, Türkiye	EFFECTS OF BERBERIS VULGARIS ON THE AMPK PATHWAY
Assist. Prof. Dr. Ahmet BÜYÜKBEN	Afyon Kocatepe University, Türkiye	PHYTOCHEMICALS AND PHYTOTHERAPY: HISTORICAL CONTEXT AND CURRENT TREND
Hüseyin Saygın PORTAKAL Assist. Prof. Dr. Ayşegül KAYMAK ÖZDEMİR Assoc. Prof. Dr. Cihangir YANDIM Assoc. Prof. Dr. Osman DOLUCA	Ege University, Türkiye Izmir University, Türkiye	NOVEL S100A9 TARGETING INHIBITORS: IN SILICO DISCOVERY AND IN VITRO VALIDATION

Meeting ID: 833 1287 1999 / Passcode: 090909

https://us02web.zoom.us/j/83312871999?pwd=33HoKTSJiVptrbjjjgaU9O3UrWVCAk.1

-ONLINE SESSION-

07.07.2026 / SESSION-2 / HALL-5

Kyrenia Local Time: 12 30 : 14 30	Ankara Local Time: 12 30 : 14 30

HEAD OF SESSION: Dr. Asma Seemi Malik

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Hafsat Almustapha Bindawa Maryam Hussaini Abdulrahman Amiru	Umaru Musa Yar'adua University, Nigeria	BURDEN OF METHICILLIN-RESISTANT STAPHYLOCOCCS AURES INFECTION AMONG NEONATES
Ajibola Abdulrahman Ishola Barnabas Bem Vangerwua Ibraheem Abiodun Salako Oyetunji Abimbola Oluokun	Federal University of Health Sciences, Nigeria	PEDIATRIC HEARING CARE IN NIGERIA: SCREENING, PREVALENCE, INTERVENTIONS, AND POLICY CHALLENGES (2000–2026)
Dr. Asma Seemi Malik Dr. Anam Afzal Dr. Amjad Mahmood	Lahore College for Women University, Pakistan Punjab College of Information Technology, Pakistan	DETERMINANTS OF MATERNAL MORTALITY IN PAKISTAN: EVALUATING THE EFFECTIVENESS OF PRENATAL AND POSTNATAL HEALTHCARE PROGRAMS
Aisha Umar Hauwa Hussaini	Sokoto State University, Nigeria	KNOWLEDGE, ATTITUDES, AND PRACTICES (KAP) OF TRADITIONAL MEDICINE PRACTITIONERS IN THE MANAGEMENT OF FUNGAL INFECTIONS IN SOKOTO STATE, NIGERIA
Atalya Vetta Widarto Dr. Wahyuningsih Djaali Miranda Hartini Marpaung Kevin Supratman	Universitas Indonesia, Indonesia	EARLY PREGNANCY LOW BACK PAIN MANAGED WITHOUT ANALGESICS: A CASE REPORT OF SCALP ACUPUNCTURE
Ermir Roçi Tedi Mana Elmas Shaqiri Gentian Vyshka	University Hospital Center "Mother Teresa", Albania University of Medicine in Tirana, Albania	REPORTING CASES IN MEDICINE, FROM RARITIES TO COMMON SENSE

Meeting ID: 833 1287 1999 / Passcode: 090909

https://us02web.zoom.us/j/83312871999?pwd=33HoKTSJiVptrbjjjgaU9O3UrWVCAk.1

-ONLINE SESSION-

07.07.2026 / SESSION-2 / HALL-6

Kyrenia Local Time: 12 30 : 14 30	Ankara Local Time: 12 30 : 14 30

HEAD OF SESSION: Assoc. Prof. Dr. Afsheen Mahmood

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Ervin Bejko Krenar Lilaj	University Hospital Center "Mother Theresa," Tirana, Albania	PERIOPERATIVE HEMODYNAMIC MANAGEMENT IN ISCHEMIC HEART DISEASE
Volodymyr Sulyma Igor Malkov Pavlo Palyura Glib Astakhov	Dnipro State Medical University, Ukraine Medical Plaza Dnipro, Ukraine Garvis Dnipro, Ukraine	THE RESULTS OF SURGICAL TREATMENT OF PATIENTS WITH CHRONIC HEMORRHOIDS OF LIGASURE VESSEL SEALING SYSTEM
Assoc. Prof. Dr. Afsheen Mahmood	Khyber Girls Medical College, Pakistan	ASSOCIATION BETWEEN PLATELET COUNT AND GRADING OF ESOPHAGEAL VARICES IN PATIENTS WITH LIVER CIRRHOSIS
PhD Lorena SALIAJ Marinel SALIAJ	Mediterranean University of Albania Careggi University Hospital, Italy	STATISTICAL MODELING OF GASTROINTESTINAL SYMPTOM DYNAMICS FOLLOWING HELICOBACTER PYLORI ERADICATION: A LONGITUDINAL PREDICTIVE FRAMEWORK
Dr. Zubia Shah	Khyber Girls Medical College, Pakistan	TO STUDY THE CORRELATION OF DIABETIC MICROVASCULATURE COMPLICATIONS IN CHRONIC KIDNEY DISEASE
Logith. S M.Keerthana Dr.R.Devi Dr.R.Srinivasan	Bharath Institute of Higher Educational and Research, India	CHRONIC KIDNEY DISEASE: PATHOPHYSIOLOGY, MANAGEMENT, AND ROLE OF PHARMACISTS IN PATIENT CARE

Meeting ID: 833 1287 1999 / Passcode: 090909

https://us02web.zoom.us/j/83312871999?pwd=33HoKTSJiVptrbjjjgaU9O3UrWVCAk.1

-ONLINE SESSION-

07.07.2026 / SESSION-3 / HALL-1

Kyrenia Local Time: 15 00 : 17 00 | Ankara Local Time: 15 00 : 17 00

HEAD OF SESSION: Assoc. Prof. Dr. Taylan TUĞRUL

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Assoc. Prof. Dr. Taylan TUĞRUL	Van Yüzüncü Yıl University, Türkiye	STATISTICAL CONVERGENCE ANALYSIS IN 6 MV PHOTON DOSIMETRY: IMPACT OF PARTICLE HISTORY COUNT ON PDD PARAMETERS IN TOPAS MONTE CARLO SIMULATIONS
Assoc. Prof. Dr. Taylan TUĞRUL	Van Yüzüncü Yıl University, Türkiye	VALIDATION OF ELECTRON RANGE PARAMETERS IN SUPERFICIAL RADIOTHERAPY: SIMULATION-BASED ANALYSIS OF ENERGY-DEPENDENT PDD PROFILES
Assist. Prof. Muhammet Uzun Habip Eser AKKAYA	Atilim University Private Ankara Medicana Hospital, Türkiye UHS Ankara Training and Research Hospital, Türkiye	COMPUTED TOMOGRAPHY FINDINGS IN ADULT PATIENTS PRESENTING WITH NON-TRAUMATIC HEADACHE: A TWO-CENTER RETROSPECTIVE STUDY
Mursel DUZOVA Ulku Saygili DUZOVA	Selcuk University, Türkiye	CLINICAL IMPORTANCE OF HYPERTHERMIA APPLICATIONS IN RADIOTHERAPY: A COMBINED TREATMENT APPROACH ENHANCING RADIOSENSITIVITY
Mursel DUZOVA Ulku Saygili DUZOVA	Selcuk University, Türkiye	CLINICAL IMPORTANCE OF SARCOPENIA IN CANCER PATIENTS RECEIVING RADIOTHERAPY: IMPACT ON TREATMENT TOLERANCE, TOXICITY, AND ONCOLOGICAL OUTCOMES

Meeting ID: 833 1287 1999 / Passcode: 090909

https://us02web.zoom.us/j/83312871999?pwd=33HoKTSJiVptrbjjjgaU9O3UrWVCAk.1

-ONLINE SESSION-

07.07.2026 / SESSION-3 / HALL-2

Kyrenia Local Time: 15 00 : 17 00 | Ankara Local Time: 15 00 : 17 00

HEAD OF SESSION: Assoc. Prof. Dr. Hüseyin ÖZDEN

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Burak ELMAS	Kızılcahamam Devlet Hastanesi, Türkiye	RENAL STONE IN A FUSED SUPERNUMERARY KIDNEY WITH ROTATIONAL ANOMALY: RETROGRADE INTRARENAL SURGERY
Assoc. Prof. Dr. Hüseyin ÖZDEN Maide Sena KILIÇ	Sivas Medicana Hospital, Türkiye Erciyes University, Türkiye	CHANGES AND SIGNIFICANCE OF MPV VALUES AFTER LAPAROSCOPIC SLEEVE GASTRECTOMY
Dr. Oguzhan AKPINAR Dr. Metin KILIC	University of Health Sciences, Bursa Yuksek Ihtisas Training and Research Hospital, Türkiye	SYNCHRONOUS TRIPLE HISTOLOGIC SUBTYPES OF RENAL CELL CARCINOMA IN A SINGLE KIDNEY: DIAGNOSTIC IMAGING CHALLENGES AND SURGICAL OUTCOMES
Assist. Prof. Dr. Mert Hamza Ozbilen	Usak University, Türkiye	EFFICACY AND SAFETY OF PERCUTANEOUS NEPHROLITHOTOMY IN HORSESHOE AND ROTATIONAL ANOMALIES OF KIDNEY
Dr. Onur ALTINKAYA	Erzurum City Hospital, Türkiye	THE C-REACTIVE PROTEIN–NEUTROPHIL–ALBUMIN RATIO AS AN INDEPENDENT PREDICTOR OF IN-HOSPİTAL MORTALITY IN PATIENTS WITH ST-SEGMENT ELEVATION MYOCARDIAL INFARCTION
Bişar AMAÇ	Harran University, Türkiye	A NEW TECHNIQUE FOR CARDIOPLEGIA DELIVERY: CARDIOPLEGIA DELIVERY FROM HEART LUNG MACHINE
Dr. Mehmet Aslan	Alanya Education and Research Hospital, Türkiye	DEVELOPMENT AND VALIDATION OF A NOVEL MACHINE LEARNING-BASED PREDICTIVE MODEL (MAI SCORE) FOR EARLY MORTALITY AND MAJOR COMPLICATIONS IN CORONARY ARTERY BYPASS GRAFTING

Meeting ID: 833 1287 1999 / Passcode: 090909

https://us02web.zoom.us/j/83312871999?pwd=33HoKTSJiVptrbjjjgaU9O3UrWVCAk.1

-ONLINE SESSION-

07.07.2026 / SESSION-3 / HALL-3

Kyrenia Local Time: 15 00 : 17 00 | Ankara Local Time: 15 00 : 17 00

HEAD OF SESSION: Res. Assist. Dr. Nilay ÇERKEZOĞLU

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Res. Assist. Dr. Nilay ÇERKEZOĞLU Assist. Prof. Dr. Handan ÖZDEMİR	Ege University, Türkiye Mehmet Burdur Mehmet Akif Ersoy University, Türkiye	FROM OBSERVATION TO PRACTICE: THE EFFECTS OF SIMULATOR- AND VIDEO-ASSISTED TEACHING ON NURSING STUDENTS' BLOOD PRESSURE MEASUREMENT SKILLS AND SELF-CONFIDENCE
Assist. Prof. Edanur TAR BOLACALI Assist. Prof. Bahar AKSOY	Kırşehir Ahi Evran University, Türkiye	HOLISTIC NURSING CARE BASED ON THE ACTIVITIES OF DAILY LIVING MODEL IN NEONATAL HYPERBILIRUBINEMIA: CASE REPORT
Assist. Prof. Edanur TAR BOLACALI	Kırşehir Ahi Evran University, Türkiye	EXAMINING THE RELATIONSHIP BETWEEN PEDIATRIC NURSING COMPETENCIES AND SELF-EFFICACY LEVELS REGARDING MEDICATION ADMINISTRATION IN CHILDREN AMONG STUDENTS TAKING A PEDIATRIC NURSING COURSE
Dr. Yasemin ÖZKAN Prof. Dr. Emine İYİGÜN	Gulhane Research and Training Hospital, Türkiye University of Health Sciences, Türkiye	EVALUATION OF CENTRAL JUGULAR VEIN CATHETER LUMEN HOLDER DESIGN AND ERGONOMIC USE
Ass. Prof. Sevinj Nasirova Sevinj Mehdiyeva	Scientific Research Institute of Pediatrics named after K.Y.Farajova, Azerbaijan	TREACHER COLLINS SYNDROME

Meeting ID: 833 1287 1999 / Passcode: 090909

https://us02web.zoom.us/j/83312871999?pwd=33HoKTSJiVptrbjjjgaU9O3UrWVCAk.1

-ONLINE SESSION-

07.07.2026 / SESSION-3 / HALL-4

Kyrenia Local Time: 15 00 : 17 00 | Ankara Local Time: 15 00 : 17 00

HEAD OF SESSION: Dr. Cornelia RADA

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Marigonë Rizani - Shabani	University of Prishtina, Kosovo	PERCEPTION OF MALE NURSES AMONG NURSING STUDENTS AT THE UNIVERSITY OF PRISHTINA
Hatim BEN SEDDIK	Abdelmalek Essaâdi University, Morocco	IMPLICATIONS FOR LEARNING AND PERFORMANCE IN SPORT SCIENCES IN THE DIGITAL ERA
Samir Essafi	Hassan First University of Settat, Morocco	HEART RATE VARIABILITY IN ELITE FOOTBALL: AN INTEGRATED APPROACH TO MONITORING TRAINING LOAD, RECOVERY, AND COMPETITIVE READINESS
Dr. Cornelia RADA Dr. Andra-Luisa PREDA Dr. Suzana TURCU	Romanian Academy, Romania	FRAILTY TRIAD IN DEMENTIA: SLEEP, APPETITE AND PHYSICAL ACTIVITY FROM A HOME-CARE PERSPECTIVE
Halima DAIF Rekia BELAHSEN	University Chouaib DOUKKALI, Morocco	EFFECTS OF RAMADAN FASTING ON DIETARY INTAKE AND ANTHROPOMETRIC PARAMETERS AMONG SUB- SAHARAN IMMIGRANTS IN EL JADIDA, MOROCCO
Dr. Adina BACIU Dr. Cristina STAN Dr. Suzana TURCU Dr. Monica PETRESCU Dr. Cristiana GLAVCE Dr. Andrei KOZMA Drd. Eduard ŞOGOR Dr. Lăcrămioara PETRE	Romanian Academy, Romania Alessandrescu-Rusescu National Institute, Romania	PROBLEMATIC SCREEN USE, SLEEP DISTURBANCES AND DEPRESSION IN ADOLESCENTS: A LITERATURE REVIEW AND PREVENTION STRATEGIES
Ghazaleh Shekasteband	Islamic Azad University, Iran	THE MEDIATING ROLE OF PERSONALITY RESILIENCE IN MODERATING PERCEIVED STRESS AND SLEEP QUALITY IN WOMEN WITH CHRONIC DISEASES: A META-ANALYTIC STUDY
Dr. Amina TANI Asst. Prof. Sana EL-JAMAL	ISPITS, Morocco	FACTORS ASSOCIATED WITH HPV VACCINE HESITANCY AMONG PARENTS OF ADOLESCENT GIRLS

Meeting ID: 833 1287 1999 / Passcode: 090909

https://us02web.zoom.us/j/83312871999?pwd=33HoKTSJiVptrbjjjgaU9O3UrWVCAk.1

-ONLINE SESSION-

07.07.2026 / SESSION-3 / HALL-5

Kyrenia Local Time: 15 00 : 17 00 | Ankara Local Time: 15 00 : 17 00

HEAD OF SESSION: Dr. Suzana TURCU

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Lacramioara PETRE Suzana TURCU	"Francisc I. Rainer" Institute of Anthropology, Romania	AI, TELEMEDICINE, AND ROBOTS: WHERE IS MEDICINE HEADING?
Dr. Suzana TURCU Dr. Lăcrămioara PETRE	Romanian Academy, Romania	ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND TELEMEDICINE IN THE SERVICE OF HEALTH EQUITY
Khulood Alharbi Prof. Wafaa Faheem	King Abdulaziz University, Saudi Arabia	VIRTUAL MATERNAL HEALTH CARE TRENDS, BENEFITS AND LIMITATIONS FROM WOMEN'S PERSPECTIVE
Wejdan Salama	King Abdulaziz University, Saudi Arabia	EVALUATING THE EFFECTIVENESSS OF A CUSTOMIZED CHATGPT-BASED VIRTUAL ASSISTANT IN PROMOTING CONTRACEPTIVE AWARENESS
Lec. Ion PETRE Dr. Razvan BOBORA PhD Mihai LOICHITA Bogdan Chiu Assoc.Prof. Dr. Izabella PETRE	Victor Babes University, Romania	THE ROLE OF MACHINE LEARNING ALGORITHMS IN THE DETECTION AND CLASSIFICATION OF HPV INFECTIONS
Sayeb Mallik Amit Sasmal Rivu Mishra Abhigyan Ganguly	Brainware University, India	AUTISM PREDICTION USING MACHINE LEARNING: A COMPARATIVE STUDY OF SUPERVISED CLASSIFICATION MODELS FOR EARLY ASD SCREENING
Dr.J.Sudha B. Indira Devi	A.V.C.College of Engineering, India	EFViT-XAI: A MULTIMODAL EXPLAINABLE FEDERATED VISION TRANSFORMER FRAMEWORK FOR PRIVACY-PRESERVING PNEUMONIA SEVERITY ASSESSMENT IN SMART HEALTHCARE ENVIRONMENTS
Anik Biswas	Trine University, USA	AI-DRIVEN CYBERSECURITY FRAMEWORK FOR ENHANCING HEALTHCARE INFRASTRUCTURE SECURITY AND PATIENT DATA PROTECTION IN THE UNITED STATES
V.Ranjani Selva Kumar.R Dr.R.Devi Dr.R.Srinivasan	Bharath Institute of Higher Education and Research, India	GENERATIVE AI AND DRUG DISCOVERY IN DEVELOPING NATIONS: OPPORTUNITIES VS PRACTICAL BARRIERS

Meeting ID: 833 1287 1999 / Passcode: 090909

https://us02web.zoom.us/j/83312871999?pwd=33HoKTSJiVptrbjjjgaU9O3UrWVCAk.1

-ONLINE SESSION-

07.07.2026 / SESSION-3 / HALL-6

Kyrenia Local Time: 15 00 : 17 00	Ankara Local Time: 15 00 : 17 00

HEAD OF SESSION: Assist. Prof. Dr. K. Uma maheswari

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Boucif BEDDAD Samiha MEZRAR Postaire Jack-Gerard	DJILLALI LIABES University of Sidi-Bel-Abbes, Algeria Higher School of Computer Science 08 May 1945 of Sidi-Bel-Abbes, Algeria University of Lille, France	A DEEP LEARNING-BASED CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK FOR ADVANCED MEDICAL IMAGE ANALYSIS
Assist. Prof. K.Uma maheswari	A.V.C. college of Engineering, mannampandal, India	MULTISCALE IMAGE SEGMENTATION USING WATERSHED METHOD FOR MEDICAL IMAGES
Alvi Islam Sifat Samiha Islam Borsha	Daffodil Institute of IT, Bangladesh	EARLY CANCER DETECTION AND CLASSIFICATION THROUGH DEEP LEARNING-BASED MULTI-MODAL DATA ANALYSIS
Lacramioara PETRE	"Francisc I. Rainer" Institute of Anthropology, Romania	ILF NEUROFEEDBACK: AN INNOVATIVE APPROACH TO BRAIN-BASED TREATMENT
Katerina SUTOTSKA Assist. Prof. Dr. Olga PODPALOVA	Taras Shevchenko National University of Kyiv, Ukraine	THE NATURE OF DREAMING: PHYSIOLOGICAL MECHANISMS OF VISUAL HALLUCINATIONS
Maria Batool	Kohat University of Science and Technology, Pakistan	A STAGE-STRUCTURED COMPARTMENTAL MODEL FOR HIV/AIDS TRANSMISSION AND CONTROL
Shafqat Ullah Nisar Ahmad	Institute of Numerical Science, Pakistan	MINIMAL GENERATING SET EXCHANGE PHENOMENA IN FINITE LEFT ALMOST GROUPS
Assist. Prof. Dr. K.Uma maheswari	A.V.C. college of Engineering, India	MULTISCALE WATERSHED-BASED IMAGE SEGMENTATION FOR ACCURATE MEDICAL IMAGE ANALYSIS

Meeting ID: 833 1287 1999 / Passcode: 090909

https://us02web.zoom.us/j/83312871999?pwd=33HoKTSJiVptrbjjjgaU9O3UrWVCAk.1

-ONLINE SESSION-

08.07.2026 / SESSION-1 / HALL-1

Kyrenia Local Time: 10 00 : 12 00	Ankara Local Time: 10 00 : 12 00

HEAD OF SESSION: Assist. Prof. Dr. Gizem GİZLİ TAN

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Dr. Muhammet Esat DEMİREL	Bursa City Hospital, Türkiye	BONE CEMENT IMPLANTATION SYNDROME UNDER REGIONAL ANESTHESIA IN A HIGH-RISK PULMONARY PATIENT WITH HUNTINGTON'S CHOREA: A CASE REPORT
Dr. Mustafa SAVAŞ	Bursa City Hospital, Türkiye	ISOLATED PT-INR ELEVATION DUE TO ARONIA (ARONIA MELANOCARPA) JUICE CONSUMPTION: PERIOPERATIVE MANAGEMENT IN A PATIENT UNDERGOING LUNG RESECTION
Mesher ENSARİOĞLU	Ankara Gülhane Training and Research Hospital, Türkiye	IMPLANTATION OF A TOTALLY IMPLANTABLE VENOUS ACCESS DEVICE IN A PATIENT WITH COMMON VARIABLE IMMUNODEFICIENCY, DEXTROCARDIA, AND PREVIOUS RIGHT PNEUMONECTOMY: A CHALLENGING CASE
Prof. Dr. Dilek TOPRAK	İstanbul Atlas University, Türkiye	TIBBİ UYGULAMALARDA KÖTÜ HABER VERME

Meeting ID: 833 1287 1999 / Passcode: 090909

https://us02web.zoom.us/j/83312871999?pwd=33HoKTSJiVptrbjjjgaU9O3UrWVCAk.1

-ONLINE SESSION-

08.07.2026 / SESSION-1 / HALL-2

Kyrenia Local Time: 10 00 : 12 00 | Ankara Local Time: 10 00 : 12 00

HEAD OF SESSION: Prof. Dr. Hamit USLU

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Prof. Dr. Esra PEHLIVAN Tuğba Ceren YAMAK Belinay TURHAN Nahla LABAD Assoc. Prof. Dr. Özge PASİN	University of Health Sciences, Türkiye	THE EFFECT OF DAILY COFFEE CONSUMPTION ON BALANCE
Prof. Dr. Hamit USLU Prof. Dr. Gözde ATİLA USLU	Erzincan Binali Yıldırım University, Türkiye	PHYSIOLOGICAL EFFECTS OF SCREEN TIME ON THE REWARD SYSTEM, SYNAPTIC PLASTICITY, AND NEUROADAPTATION
Res. Assist. Cahidenur KOÇAK ORUÇ Assoc. Prof. Dr. Seval KUTLUTÜRK YIKILMAZ	Istanbul Esenyurt University, Türkiye	THE EFFECTIVENESS OF MULTISENSORY STIMULATION INTERVENTIONS IN PREMATURE RETINOPATHY SCREENING: A SYSTEMATIC REVIEW
Res. Assist. Dr. Barış Tekbaran Assist. Prof. Dr. Adem YAĞAN	Van Yüzüncü Yıl University, Türkiye	EVALUATION OF QUIET QUITTING ATTITUDES AMONG HEALTHCARE WORKERS IN A TERTIARY UNIVERSITY HOSPITAL
Res. Assist. Dr. Ümit SOYLU Assist. Prof. Dr. Adem YAĞAN	Van Yüzüncü Yıl University, Türkiye	ASSESSMENT OF RESIDENT PHYSICIAN'S ATTITUDES TOWARD PATIENTS WITH CHRONIC PAIN AT A TERTIARY CARE UNIVERSITY HOSPİTAL

Meeting ID: 833 1287 1999 / Passcode: 090909

https://us02web.zoom.us/j/83312871999?pwd=33HoKTSJiVptrbjjjgaU9O3UrWVCAk.1

-ONLINE SESSION-

08.07.2026 / SESSION-1 / HALL-3

Kyrenia Local Time: 10 00 : 12 00	Ankara Local Time: 10 00 : 12 00

HEAD OF SESSION: Assist. Prof. Dr. Veysel DELİBAŞ

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Assoc. Prof. Dr. Kadir AKAR Umut Can SEZER	Van Yüzüncü Yıl University, Türkiye	SIMULTANEOUS DETECTION OF Chlamydia spp., Brucella spp. AND Campylobacter spp. ASSOCIATED WITH ABORTION IN RUMINANTS USING THE MULTIPLEX PCR METHOD
Assist. Prof. Dr. Veysel DELİBAŞ	Van Yuzuncu Yil University, Türkiye	ANATOMICAL EVALUATION OF XENOTRANSPLANTATION (ANIMAL-TO-HUMAN ORGAN TRANSPLANTATION) FROM THE PERSPECTIVE OF VETERINARY ANATOMY
Assist. Prof. Dr. Veysel DELİBAŞ	Van Yuzuncu Yil University, Türkiye	THE VALUE OF E12 EPOXY PLASTINATION TECHNIQUE IN VETERINARY ANATOMY: EVALUATION OF TRANSPARENT-OPAQUE BODY SECTIONS IN MORPHOLOGICAL AND DIGITAL IMAGING EDUCATION
Assist. Prof. Dr. Muhammed ETYEMEZ	Kastamonu University, Türkiye	HAZARDOUS BISPHENOL ANALOGUE: BPAF

Meeting ID: 833 1287 1999 / Passcode: 090909

https://us02web.zoom.us/j/83312871999?pwd=33HoKTSJiVptrbjjjgaU9O3UrWVCAk.1

-ONLINE SESSION-

08.07.2026 / SESSION-1 / HALL-4

Kyrenia Local Time: 10 00 : 12 00 | Ankara Local Time: 10 00 : 12 00

HEAD OF SESSION: Assist. Prof. Dr. Sapan K. Shah

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Moses Adeolu AGOI Akinyemi Edward AIYEGBUSI Olayemi Grace ABIMBOLA Yewande Adeyosola ODUNAYO	Lagos State University of Education, Nigeria	BIOINFORMATICS AND MACHINE LEARNING IN DRUG DISCOVERY: ACCELERATING THERAPEUTIC INNOVATION
S. Madhumitha G. Ramya B. Harini Z. Ameerah S. Deepak S. Kalaivanan K. Sandhya	Bharath Institute of Higher Education and Research, India	BUTTERFLY PEA FLOWER WITH MEDICINAL USES AND AI IN DRUG DEVELOPMENT
Ravi C. Palanisamy A. Deepak S. David G.	Bharath Institute of Higher Education and Research, India	CANCER CHEMOTHERAPY: RECENT ADVANCES
Imane OUMLIL Younes ZAID	Université Mohammed V de Rabat, Morocco	POTENTIAL ROLE OF THYROXINE (T4)-INTEGRIN αvβ3 SIGNALING IN PLATELET TRANSCRIPTOMIC REPROGRAMMING AND THYROID CANCER PROGRESSION
Elorchi Soukaina Abdoul-Hakim El alaoui el abdallaoui Habib Mimoun Belhadi Mohammed Chafi Mohammed Salah	Chouaïb Doukkali University, Morocco Hassan II University of Casablanca, Morocco	ISOQUINOLINE DERIVATIVES FROM 1,3-DIPOLAR CYCLOADDITIONS: A DFT AND DOCKING APPROACH TOWARD ALZHEIMER'S AND PARKINSON'S TREATMENT
Assist. Prof. Dr. Sapan K. Shah	Priyadarshini J. L. College of Pharmacy, India	EXPLORING NATURAL POLYPHENOLS AS SEROTONIN TRANSPORTER MODULATORS THROUGH IN SILICO APPROACHES
N. Kirthika R. Dhanush V. Santhosh Kumar S. Deepak S. Kalaivanan	Bharath Institute of Higher Education and Research, India	OSILODROSTAT-INDUCED ADRENAL VOLUME REDUCTION IN PATIENTS WITH ACTH-DEPENDENT CUSHING'S SYNDROME
M.Keerthana Logith.S Dr.R.Devi Dr.R.Srinivasan	Bharath Institute of Higher Education and Research, India	HYPERTENSION: CURRENT TRENDS IN MANAGEMENT AND THE ROLE OF PHARMACISTS IN PATIENT CARE

Meeting ID: 833 1287 1999 / Passcode: 090909

https://us02web.zoom.us/j/83312871999?pwd=33HoKTSJiVptrbjjjgaU9O3UrWVCAk.1

-ONLINE SESSION-

08.07.2026 / SESSION-1 / HALL-5

Kyrenia Local Time: 10 00 : 12 00 | Ankara Local Time: 10 00 : 12 00

HEAD OF SESSION: Dr. R.Saravanan

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Rayyan Abdulrahman Flimban Bayan Abdulqader Eshmawi Majed Ali Alghamdi	King Abdulaziz University, Saudi Arabia	DEVELOPMENT AND EVALUATION OF NANOCARRIER-BASED TOPICAL DELIVERY SYSTEMS FOR OZENOXACIN TO IMPROVE THERAPEUTIC EFFECT
Dr. R.Saravanan Vanitha Sri.T. Sarukesh.K. Suresh.K Abinaya.S	Bharath Institute of Higher Education and Research, India	INNOVATIVE POLYMERIC MICRONEEDLES FOR TARGETED AND SUSTAINED DRUG DELIVERY
Ramya G. Swathi R. Meenatshi S. Hari Nandhini A.	Bharath Institute of Higher Education and Research, India	NANOTECHNOLOGY IN DRUG DELIVERY SYSTEM
M. K. Vijayalakshmi M. Dharshini S. Rubin Tara K. Lokesh	Bharath Institute of Higher Education and Research, India	NANOPARTICLE DRUG DELIVERY: THE MAGIC BULLET FOR CHRONIC PULMONARY DISEASES
S.R.Prathithasri Dr.R.Devi M.S.Mohamed Sathak Affan Dr.R.Srinivasan	Bharath Institute of Higher Education and Research, India	NANOTECHNOLOGY IN DRUG DELIVERY: CURRENT APPLICATIONS AND FUTURE PROSPECTS IN PHARMACY PRACTICE
Hamsini Eisha E S. Kamali S. Varsha Dr. R. Saravanan Dr. R. Srinivasan Dr. R. Devi N. Jayaramakani	Bharath Institute of Higher Education and Research, India	ARTIFICIAL INTELLIGENCE – DRIVEN PERSONALIZED DRUG DELIVERY SYSTEMS: REVOLUTIONIZING PRECISION MEDICINE
Ms. Roshani P. Sautkar	Priyadarshini J.L.Collge of Pharmacy, India	EVALUATION AND DEVELOPMENT OF TOPICAL FORMULATION MICROALGAE DERIVED COMPOUNDS FOR THE MANAGEMENT OF SKIN DISEASES
Varsha S kamali. S Hamsini eisha	Bharath Institute of Higher Education and Research, India	A REVIEW ON NANOPARTICLES: CHARACTERISTICS, SYNTHESIS, APPLICATIONS, AND CHALLENGES

Meeting ID: 833 1287 1999 / Passcode: 090909

https://us02web.zoom.us/j/83312871999?pwd=33HoKTSJiVptrbjjjgaU9O3UrWVCAk.1

-ONLINE SESSION-

08.07.2026 / SESSION-1 / HALL-6

Kyrenia Local Time: 10 00 : 12 00 | Ankara Local Time: 10 00 : 12 00

HEAD OF SESSION: Suela Hoxha

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Hauwa'u Bello Abubakar Aisha Umar Hauwa Hussaini	Sokoto State University, Nigeria	COMPARATIVE PHENOTYPIC AND GENOTYPIC ANTIMICROBIAL RESISTANCE IN ENTEROBACTERIACEAE FROM WILD AND DOMESTICATED BIRDS
Aisha Umar Hauwa'u Bello Abubakar Hauwa Hussaini	Sokoto State University, Nigeria	ENVIRONMENTAL AND ECOLOGICAL IMPLICATIONS OF AVIAN RESERVOIRS OF ANTIMICROBIAL-RESISTANT ENTEROBACTERIACEAE
BELLIL Dassine GHAROUT-SAIT Alima DJOUDI Ferhat BELLIL Zahra MENDIL Ouidad MANSEUR Lyticia DIB-SAIT Sabrina	Université de Bejaia, Algeria	OPTIMIZING MYCOBACTERIUM ISOLATION: A COMPARATIVE ANALYSIS OF DECONTAMINATION PROTOCOLS ACROSS ANIMAL SPECIES
Yusuf Adamu Kausar Rabiu Yahaya Yunusa Riko	Umaru Musa Yar'adua University, Nigeria	PROSPECT OF MONOCLONAL ANTIBODIES IN COMBATING ANTI-MICROBIAL RESISTANCE
SWAPANA.S	Bharath Institute of Higher Education and Research, India	MICROBIOME RESEARCH AND HUMAN HEALTH
Marufa Yeasmin Bristy Fadila Abdari Tultul	Faridpur Medical College, Bangladesh	NIPAH VIRUS IN SOUTH ASIA: AN EMERGING PUBLIC HEALTH THREAT AND CHALLENGES FOR PREVENTION AND CONTROL
Alireza Ahmadi Samaneh Mahmood-Aghdam Mina Gholami Hedieh Rahmati Mehrnaz Izadpanah	Academic Center for Education, Culture, and Research (ACECR), Iran Tehran University of Medical Sciences, Iran	GENERATION OF EBV-TRANSFORMED LYMPHOBLASTOID CELL LINES FROM SEX-REVERSED PATIENTS: A RENEWABLE BIOBANK FOR GENOMIC AND SEX DETERMINATION STUDIES
Suela Hoxha Teuta Pustina-Krasniqi Fisnik Aliaj	University of Pristina, Kosovo	EVALUATING LIGHT INTERACTION AND CLINICAL RELEVANCE OF CAD/CAM CERAMIC MATERIALS AFTER HYDROTHERMAL DEGRADATION

Meeting ID: 833 1287 1999 / Passcode: 090909

https://us02web.zoom.us/j/83312871999?pwd=33HoKTSJiVptrbjjjgaU9O3UrWVCAk.1

-ONLINE SESSION-

08.07.2026 / SESSION-2 / HALL-1

Kyrenia Local Time: 12 30 : 14 30 | Ankara Local Time: 12 30 : 14 30

HEAD OF SESSION: Assoc. Prof. Dr. Tülay YILDIRIM ÜŞENMEZ

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Lec. Elif Üner Asil Assoc. Prof. Dr. Özcan Aygün Alime Duman Nazlı Güngör	Muğla Sıtkı Koçman University, Türkiye	THE RELATIONSHIP BETWEEN PARENTS' HEALTH LITERACY AND PRIMARY SCHOOL STUDENTS' ANTHROPOMETRIC MEASUREMENTS AND GENERAL HEALTH STATUS
Assoc. Prof. Dr. Tülay YILDIRIM ÜŞENMEZ	Dicle University, Türkiye	THE EFFECTIVENESS OF COGNITIVE BEHAVIORAL THERAPY IN INDIVIDUALS DIAGNOSED WITH PANIC DISORDER: REFLECTIONS ON PSYCHIATRIC NURSING
Res. Assist. Büşra DEMİR Assoc. Prof. Dr. Gülay YAZICI	Ankara Yıldırım Beyazıt University, Türkiye	NURSING CARE ACCORDING TO GORDON'S FUNCTIONAL HEALTH PATTERNS MODEL IN AN INDIVIDUAL UNDERGOING TOTAL HIP ARTHROPLASTY: A CASE REPORT
Assoc. Prof. Dr. Gülay YAZICI Res. Assist. Büşra DEMİR	Ankara Yıldırım Beyazıt University, Türkiye	THE IMPACT OF DIGITAL HEALTH APPLICATIONS ON WOUND MANAGEMENT: FROM ACUTE TO CHRONIC
Lec. Beyza Nur KAHRAMAN KIZILCAOLUK	Kütahya Health Sciences University, Türkiye	PSYCHOSOCIAL PROBLEMS OBSERVED IN CANCER PATIENTS AND NURSING CARE
Lec. Beyza Nur KAHRAMAN KIZILCAOLUK	Kütahya Health Sciences University, Türkiye	SEXUAL PROBLEMS IN HEMODIALYSIS PATIENTS AND NURSING RECOMMENDATIONS
İmren BULUT Prof. Dr. Derya ATİK	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye	HERBAL THERAPIES USED IN THE MANAGEMENT OF HYPERTENSION: A REVIEW OF STUDIES CONDUCTED BETWEEN 2000 AND 2026
Zara İNAN Assist. Prof. Gülden ATAN	Van Yüzüncü Yıl University, Türkiye	EVALUATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN THE SEVERITY OF UREMIC PRURITUS AND LIFE SATISFACTION IN HEMODIALYSIS PATIENTS: A REVIEW IN LIGHT OF CURRENT LITERATURE

Meeting ID: 833 1287 1999 / Passcode: 090909

https://us02web.zoom.us/j/83312871999?pwd=33HoKTSJiVptrbjjjgaU9O3UrWVCAk.1

-ONLINE SESSION-

08.07.2026 / SESSION-2 / HALL-2

Kyrenia Local Time: 12 30 : 14 30 | Ankara Local Time: 12 30 : 14 30

HEAD OF SESSION: Assist. Prof. Dr. Betül YALÇIN

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Assist Prof. Dr. Oya KORKMAZ Assoc. Prof. Dr. Seda KARABULUT	Malatya Turgut Özal University, Türkiye İstanbul Medipol University, Türkiye	EFFECTS OF AGING AND CRYOPRESERVATION ON PTEN EXPRESSION AND DNA INTEGRITY IN MOUSE TESTICULAR SPERM
Rumeysa Yeşim MANAP Gözde MASATCIOĞLU	Doğuş University, Türkiye	PRENATAL CANNABIS EXPOSURE AND PLACENTAL EFFECTS: A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW AND IN SILICO NETWORK ANALYSIS
Dr. Özge AYDIN Assist. Prof. Dr. Esma ÇINAR	Giresun Training and Research Hospital, Türkiye	SUBMANDIBULAR CANALICULAR ADENOMA: A RARE LOCALIZATION WITH DIAGNOSTIC CYTOLOGIC-HISTOLOGIC CORRELATION
AYŞE YURDAGÜL Prof. Dr. CANDAN ÖZTÜRK Assist. Prof. Dr. HAMİDE KAYA	Mersin University, Türkiye	COMPARISON OF TOXOPLASMA GONDII PREVALENCE IN PREGNANT AND NON-PREGNANT WOMEN AGED 18-49 WITH SEROLOGICAL AND MOLECULAR METHODS AND SAG1 GENE REGION ANALYSIS
Assist. Prof. Dr. Mehmet ERİNMEZ Dr. Mustafa SAĞLAM	Gaziantep University, Türkiye	MOLECULAR EPIDEMIOLOGY AND CLINICAL IMPACT OF VIRAL PATHOGENS IN RESPIRATORY TRACT INFECTIONS: A MULTIPLEX PCR-BASED STUDY
Assist. Prof. Dr. Betül YALÇIN	Adiyaman University, Türkiye	HISTOLOGICAL EVALUATION OF THE ROLE OF BORIC ACID ON CYCLOPHOSPHAMIDE-INDUCED CARDIAC DAMAGE IN AN EXPERIMENTAL RAT MODEL

Meeting ID: 833 1287 1999 / Passcode: 090909

https://us02web.zoom.us/j/83312871999?pwd=33HoKTSJiVptrbjjjgaU9O3UrWVCAk.1

-ONLINE SESSION-

08.07.2026 / SESSION-2 / HALL-3

Kyrenia Local Time: 12 30 : 14 30 | Ankara Local Time: 12 30 : 14 30

HEAD OF SESSION: Prof. Dr. Evşen NAZİK & Res. Assist. Melike Nur SÖNMEZ

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Res. Assist. Melike Nur SÖNMEZ Prof. Dr. Evşen NAZİK	Tokat Gaziosmanpaşa University, Türkiye Çukurova University, Türkiye	STRESS IN PREGNANCY AND EVIDENCE-BASED NURSING APPROACHES
Res. Assist. Melike Nur SÖNMEZ Prof. Dr. Evşen NAZİK	Tokat Gaziosmanpaşa University, Türkiye Çukurova University, Türkiye	SLEEP DURING PREGNANCY AND EVIDENCE-BASED NURSING APPROACHES
Mevhibe ÇOBAN	Inönü University, Türkiye	MIDWIFERY CARE DURING DISASTER PERIODS
Mevhibe ÇOBAN	Inönü University, Türkiye	VAGINAL BIRTH AFTER CESAREAN SECTION
Gunay HAJIYEVA	"REAL HOSPİTAL", Azerbaijan	CLINICAL CLASSIFICATION OF VULVODYNIA
Elif EROL Prof. Dr. Emine GERÇEK ÖTER	Aydın Adnan Menderes University, Türkiye	THE EFFECT OF DIGITAL SUPPORT SYSTEMS IN BREASTFEEDING CONSULTANCY ON MATERNAL SELF-EFFICACY

Meeting ID: 833 1287 1999 / Passcode: 090909

https://us02web.zoom.us/j/83312871999?pwd=33HoKTSJiVptrbjjjgaU9O3UrWVCAk.1

-ONLINE SESSION-

08.07.2026 / SESSION-2 / HALL-4

Kyrenia Local Time: 12 30 : 14 30 | Ankara Local Time: 12 30 : 14 30

HEAD OF SESSION: Naveed Munir

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Fatima-ezzahra Jaayefar Jamila Dahmani	Ibn Tofail University, Morocco	DATA CAPITALIZATION OF CENTAUREA PULLATA L.: PHYTOCHEMICAL COMPOSITION, ANTIOXIDANT, ANTIFUNGAL, AND CYTOTOXIC ACTIVITIES
Fatima-ezzahra Jaayefar Jamila Dahmani	Ibn Tofail University, Morocco	DATA CAPITALIZATION OF FERULA COMMUNIS L. SUBSP. COMMUNIS (GIANT FENNEL): CHEMOTYPES, PHYTOCHEMISTRY, PHARMACOLOGICAL PROPERTIES, AND TOXICITY
Ahlem MOKRANE Khoukha ALILECHE Amina KRIBECHE Fatima ARKAM	Mouloud Mammeri University of Tizi-Ouzou, Algeria Scientific and Technical Research Center for Physico-Chemical Analysis (CRAPC), Algeria M'Hamed Bougara University of Boumerdès, Algeria	EVALUATION OF THE HEPATOPROTECTIVE ACTIVITY OF SILYBUM MARIANUM METHANOLIC EXTRACT USING IN VITRO AND IN VIVO MODELS OF ACETAMINOPHEN-INDUCED LIVER INJURY
Ahlem MOKRANE Amina KRIBECHE Fatima ARKAM Khoukha ALILECHE	Mouloud Mammeri University of Tizi-Ouzou, Algeria (L3BS),University of Bejaia, Algeria M'Hamed Bougara University of Boumerdès, Algeria Scientific and Technical Research Center for Physico-Chemical Analysis (CRAPC), Algeria	PHYTOCHEMICAL CHARACTERIZATION, ANTIOXIDANT AND ANTI-INFLAMMATORY ACTIVITIES OF CATHARANTHUS ROSEUS METHANOLIC EXTRACT
Ouafi S. Harchaoui L. Meguellati H. Benabdelhafid Z. Hamdellou A.	University of Sciences and Technology Houari Boumediene, (USTHB), Algeria	MEDICINAL POTENTIAL OF PHLOMIS BOVEI: PHYTOCHEMICAL PROFILE AND PHARMACOLOGICAL ACTIVITIES
Hicham EL KISSANI Hamza EL KISSANY Abdelouahed HAJJAJI	Sultan Moulay Slimane University, Morocco	EUPHORBIA RESINIFERA IN MOROCCO: TRADITIONAL USES, PHARMACOLOGICAL ACTIVITIES, AND TOXICOLOGICAL ASPECTS
Naveed Munir	University of Management and Technology, Pakistan	UNLOCKING THE FERTILITY RESTORING POTENTIAL OF MEDICINAL HERBS; PRECLINICAL EVALUATION IN FEMALE ALBINO RATS
Soumaya Atouife Abdellah El Habazi Rekia Belahsen	Chouaib Doukkali University, Morocco	ETHNOBOTANICAL KNOWLEDGE OF WILD EDIBLE AND MEDICINAL PLANTS IN SOUTHERN MOROCCO: THE CASE OF GUELMIM PROVINCE
Lansine Diakité Abdeljalil Elmahdaoui Zineb Lachhab Zahra Sokar	Cadi Ayyad University, Morocco	PROTECTIVE EFFECTS OF ACACIA RADDIANA GUM AGAINST URETHANE-INDUCED PULMONARY CARCINOGENESIS IN RATS
Omaima BOUDAIA Zineb SEKKOUT Ba KA DIATA Amal EL HAMSAS EL YOUBI	Hassan II University of Casablanca, Morocco	TOXICOLOGICAL SCREENING OF SAPONIN EXTRACTS FROM TETRAENA GAETULA USING TETRAHYMENA THERMOPHILA

Meeting ID: 833 1287 1999 / Passcode: 090909

https://us02web.zoom.us/j/83312871999?pwd=33HoKTSJiVptrbjjjgaU9O3UrWVCAk.1

-ONLINE SESSION-

08.07.2026 / SESSION-2 / HALL-5

Kyrenia Local Time: 12 30 : 14 30 | Ankara Local Time: 12 30 : 14 30

HEAD OF SESSION: Prof. Gabrijel ONDRASEK

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Rosa Aulia Ananda Safani Ranti Ekasari Lilis Widiastuty Fatmawaty Mallapiang	Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, Indonesia	ANALYSIS OF LEAD LEVELS IN AUTOMOTIVE PAINTING WORKERS IN MAKASSAR CITY
Prof. Gabrijel ONDRASEK Asst. Prof. Jelena HORVATINEC ISAKOVIĆ	University of Zagreb, Croatia	GLOBAL METAL CONTAMINATION: ENVIRONMENTAL PATHWAYS, HUMAN HEALTH RISKS, AND SUSTAINABLE REMEDIATION
Ahmed Osmane Khadija Zidan Moustapha Belmouden	Cadi Ayyad University, Morocco Agadir University Ibn Zohr, Morocco	HEALTH AND NUTRITIONAL IMPACTS OF WASTEWATER-IRRIGATED MILLET: A CASE STUDY OF TRICKLING FILTER EFFLUENT IN ARID NORTH AFRICA
Fatima Bouizzal Youssef EL Madhi Moulay laarbi Ouahidi	University Ibn Tofail, Morocco	EFFECTS OF LPS-INDUCED NEUROINFLAMMATION ON DEPRESSION-LIKE BEHAVIORS IN WISTAR RATS
Abubakar Abdulkadir	Umaru Musa Yar'adua University, Nigeria	THE IMAM AS A MENTAL HEALTH RESOURCE: ISLAMIC CHAPLAINCY AND THE POTENTIAL FOR FAITH-INTEGRATED POST-TRAUMATIC STRESS CARE AMONG NIGERIAN AIR FORCE PERSONNEL
Rareș Voroneanu	University of medicine and pharmacy Grigore T. Popa, Romania	BRIBERY AND BRIBE-TAKING IN THE HEALTHCARE SECTOR: LEGAL PERSPECTIVES
Zainab Bibi	Bahria University, Pakistan	FROM CHARM TO HARM: THE DARK TRIAD'S PATHWAY TO WORKPLACE INCIVILITY IN LEGAL PROFESSION
Prof. Wagida Wafik Hala Awad Ahmed Rawand Ahmed Alshehri	King Khalid University, Saudi Arabia	KNOWLEDGE AND ATTITUDES TOWARD GENETIC DISEASES AMONG ADULTS IN ABHA CITY, SAUDI ARABIA
Prof. Wagida Wafik Hala Awad Ahmed Rawand Ahmed Alshehri	King Khalid University, Saudi Arabia	ASSESSING KNOWLEDGE AND ATTITUDES TOWARD GENETIC DISEASES AMONG ADULTS IN ABHA CITY, SAUDI ARABIA: A CROSS-SECTIONAL STUDY
Birhanu Woldie Meshesha	Bahir Dar University, Ethiopia	EFFECT OF SOIL ACIDITY ON NUTRIENT AVAILABILITY AND PHYTOHORMONAL RESPONSES

Meeting ID: 833 1287 1999 / Passcode: 090909

https://us02web.zoom.us/j/83312871999?pwd=33HoKTSJiVptrbjjjgaU9O3UrWVCAk.1

-ONLINE SESSION-

08.07.2026 / SESSION-3 / HALL-1

Kyrenia Local Time: 15 00 : 17 00 | Ankara Local Time: 15 00 : 17 00

HEAD OF SESSION: Dr. Umut Ulaş TOSUN

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Res. Assist. ZARİF ECE HAMMUDİOĞLU	Hatay Mustafa Kemal University, Türkiye	EVALUATION OF MANDIBULAR TRABECULAR BONE MICROSTRUCTURE IN HIV/AIDS PATIENTS USING FRACTAL ANALYSIS: A CASE-CONTROL STUDY
Res. Assist. Merve KUÇUK KURTGOZ Res. Assist. Elif ÇEÇEN EROL Assoc. Prof. Dr. Ceren AKTUNA BELGIN	Hatay Mustafa Kemal University, Türkiye	THE EFFECT OF DIABETES AND HYPERTENSION ON THE MANDIBLE: A FRACTAL ANALYSIS STUDY
Assist. Prof. Dr. Alperen KALYONCU Res. Assist. Medine ŞİMŞEK Assoc. Prof. Dr. Taha Emre KÖSE	Recep Tayyip Erdoğan University, Türkiye	ORAL AND MAXILLOFACIAL FINDINGS LEADING TO THE DIAGNOSIS OF GAUCHER DISEASE: A CASE REPORT
Dr. Umut Ulaş TOSUN	Marmara University, Türkiye	MANAGEMENT OF LOCALISED GINGIVAL OVERGROWTH WITH INITIAL PERIODONTAL TREATMENT: A CASE REPORT
Dr. Umut Ulaş TOSUN	Marmara University, Türkiye	GLOBAL RESEARCH TRENDS AND EMERGING THEMES IN HERBAL PRODUCTS IN DENTISTRY: A BIBLIOMETRIC ANALYSIS BASED ON THE WEB OF SCIENCE DATABASE
Assist. Prof. Dr. Serap Gülçin ÇETİN Assist. Prof. Dr. Güliz Rana TELLİOĞLU AVCI Assist. Prof. Dr. Abdurrahman YALÇIN	Batman University, Türkiye Dicle University, Türkiye	GLOBAL AND NATIONAL TRENDS IN PEDIATRIC DENTAL TRAUMA RESEARCH: A BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF THE WEB OF SCIENCE DATABASE
Shahla YUSUBOVA Elmıra ALIYEVA Gasım BAYRAMOV	Azerbaijan Medical University, Azerbaijan	OPTIMIZATION OF PERIODONTAL TREATMENT IN PATIENTS WITH CHRONIC GENERALIZED PERIODONTITIS ASSOCIATED WITH OSTEOPOROSIS

Meeting ID: 833 1287 1999 / Passcode: 090909

https://us02web.zoom.us/j/83312871999?pwd=33HoKTSJiVptrbjjjgaU9O3UrWVCAk.1

-ONLINE SESSION-

08.07.2026 / SESSION-3 / HALL-2

Kyrenia Local Time: 15 00 : 17 00 | Ankara Local Time: 15 00 : 17 00

HEAD OF SESSION: Assist. Prof. Dr. Sadet KARABULUT

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Assist. Prof. Dr. Sadet KARABULUT	Yalova University, Türkiye	NEW HOPE IN THE TREATMENT OF NEURODEGENERATIVE DISEASES: LECANEMAB
Beyzanur AKTAŞ Assoc. Prof. Muhammed İhsan HAN	Erciyes University, Türkiye	SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF TETRACAINE-DERIVED THIOSEMICARBAZIDE COMPOUNDS
Rumeysa Zelal ALTEPE Assist. Prof. Dr. Sumeyye BASER	Erzincan Binali Yıldırım University, Türkiye	SKIN MICROBIOTA AND DERMATOLOGY: INFECTIONS, DYSBIOSIS, AND CURRENT TREATMENT APPROACHES
Assist. Prof. Dr. Cansu VATANSEVER	Altınbaş University, Türkiye	INVESTIGATION OF THE ANTIBACTERIAL ACTIVITIES OF COMBINATIONS OF SAGE ESSENTIAL OIL AND DIFFERENT ANTIBIOTICS ON VARIOUS BACTERIA
Assoc. Prof. Dr. Tuba UNVER Dr. Ismet GURHAN	Inonu University, Türkiye	INHIBITORY ABILITY OF Nasturtium officinale METHANOL EXTRACT ON Candida krusei AND Candida parapsilosis
Shirinova Lala Shirinova Nargiz	Institute of Medical Prevention named after V.Y. Akhundov, Azerbaijan Azerbaijan Medical University, Azerbaijan	THE CURRENT STATUS AND PROSPECTS OF THE PHARMACOLOGICAL POTENTIAL OF PLANT-DERIVED PREPARATIONS IN THE ETIOTROPIC TREATMENT OF LEISHMANIASIS IN AZERBAIJAN
Assoc. Prof. Dr. Yusif ISMAYILOV Assoc. Prof. Dr. Zulfiya ISKENDEROVA Assist. Prof. Gunay EMINOVA Assoc. Prof. Dr. Agil ALİYEV Assist. Prof. Gunel NASIROVA	Azerbaijan Medical University, Azerbaijan	THE ROLE OF MONOAMINES AND SOMATOSTATIN IN THE REGULATION OF THE NEUROHORMONAL AND IMMUNE SYSTEMS OF THE BODY
Assoc. Prof. Dr. Zulfiya ISKENDEROVA Assist. Prof. Gunay EMINOVA Assoc. Prof. Dr. Yusif ISMAYILOV Assoc. Prof. Dr. Agil ALİYEV Assist. Prof. Gunel NASIROVA	Azerbaijan Medical University, Azerbaijan	THE INFLUENCE OF TOXIC STRESS ON HEMATOLOGICAL MARKERS OF THE BODY

Meeting ID: 833 1287 1999 / Passcode: 090909

https://us02web.zoom.us/j/83312871999?pwd=33HoKTSJiVptrbjjjgaU9O3UrWVCAk.1

-ONLINE SESSION-

08.07.2026 / SESSION-3 / HALL-3

Kyrenia Local Time: 15 00 : 17 00 | Ankara Local Time: 15 00 : 17 00

HEAD OF SESSION: Umida MAVLYANOVA

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
PhD Madalina Sorop Assist Prof. Dr. Bogdan Sorop Lect. Ion PETRE Assiat. Prof. Dr. Mircea Diaconu Maryam KRROSHEN Lect. Florina Buleu Assoc. Prof.Dr. Izabella PETRE	Victor Babes University of Medicine and Pharmacy Timisoara, Romania	THE ROLE OF INTERLEUKIN-6 IN PREECLAMPSIA: INSIGHTS FROM A RETROSPECTIVE COHORT STUDY
Lecturer Ion PETRE Assoc. Prof. Dr. Miruna Lucia NACHESCU PhD Mihai LOICHITA Tiberiu BULEU PhD Alexandru – Marius FURAU Dr. Razvan BOBORA Assoc. Prof. Dr. Izabella PETRE	Victor Babes University of Medicine and Pharmacy Timisoara, Romania West University of Timisoara, Romania 'Vasile Goldiş" Western University of Arad, Romania	MACHINE LEARNING-ASSISTED PREDICTION OF ABNORMAL CERVICAL CYTOLOGY OUTCOMES IN ROMANIA'S CERVICAL CANCER SCREENING PROGRAM (2012–2023)
Bogdan CHIU Assoc. Prof. Dr. Izabella PETRE Assoc. Prof. Dr. Miruna Lucia NACHESCU PhD Carina BOGDAN PhD Elena Ramona DRAGOMIR Alexandra VIENESCU Lecturer Ion PETRE	Victor Babes University of Medicine and Pharmacy Timisoara, Romania West University of Timisoara, Romania	CARDIOVASCULAR RISK AND CORONARY SYNDROMES IN POSTMENOPAUSAL WOMEN: CLINICAL CHARACTERISTICS AND OUTCOMES
PhD Mihai LOICHITA Lecturer Ion PETRE PhD Alexandru – Marius FURAU Dr. Razvan BOBORA Cezar PANTEA Assoc. Prof. Dr. Izabella PETRE	Victor Babes University of Medicine and Pharmacy Timisoara, Romania 'Vasile Goldiş" Western University of Arad, Romania	QUALITY ASSESSMENT AND CYTOLOGICAL CHARACTERISTICS OF CERVICAL SMEARS IN THE CERVICAL CANCER SCREENING PROGRAM: A 12-YEAR RETROSPECTIVE ANALYSIS
Adrian LOICHITA Assoc. Prof. Dr. Izabella PETRE Assoc. Prof. Dr. Miruna Lucia NACHESCU Bogdan CHIU Cezar PANTEA Lecturer Ion PETRE	Victor Babes University of Medicine and Pharmacy Timisoara, Romania West University of Timisoara, Romania	THE CLINICAL ROLE OF THROMBOPHILIA SCREENING IN PREGNANCY: CURRENT PERSPECTIVES AND CHALLENGES
CONSTANTINESCU Richard VORONEANU-POPA Rareş-Vasile	"Grigore T. Popa" University of Medicine and Pharmacy, Romania	SEARCHES OF MEDICAL OFFICES: LEGAL PERSPECTIVES
B.Sc. Thi My Tram TRAN B.Sc. Xuan Khanh DAO B.Sc. Thanh Hoa PHAN MSc. Thi Tho NGUYEN Assoc. Prof. Dr. Thi Mong Diep NGUYEN	Quy Nhon University, Vietnam	ISOLATION OF ANTIBIOTIC-RESISTANT BACTERIA FROM PIG FARM WASTE IN VIETNAM
Dr. Daniel Dr. Christopher Dr. Adiningsih Srilestari Dr. Ahmad Aulia	Universitas Indonesia, Indonesia	EFFECTIVENESS OF ACUPUNCTURE ON LOWER EXTREMITY PERFORMANCE FOR OVERALL HEALTH

Meeting ID: 833 1287 1999 / Passcode: 090909

https://us02web.zoom.us/j/83312871999?pwd=33HoKTSJiVptrbjjjgaU9O3UrWVCAk.1

-ONLINE SESSION-

08.07.2026 / SESSION-3 / HALL-4

Kyrenia Local Time: 15 00 : 17 00 | Ankara Local Time: 15 00 : 17 00

HEAD OF SESSION:

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
U. Katheeja Ramzia Dr. T. P. Anupama Dr. C.Vairavan	Academy of Maritime Education and Training Deemed to be University, India	TRAUMA, MEMORY, AND HEALING IN LOUISE ERDRICH'S THE SENTENCE: A MEDICAL HUMANITIES APPROACH
Saoussen Namouchi Cherni Imen Jendoubi Badiaa Esghaier	Université de Tunis El Manar, Tunisian	"SYNTHESIS, STRUCTURAL CHARACTERIZATION, AND BIOLOGICAL ACTIVITY OF A NEW COMPOUND: DIAQUATETRAKIS(PHOSPHORIC ACID)COBALT(II) CHLORIDE DIHYDRATE $[Co(H_3PO_4)_4(H_2O)_2]Cl_2 \cdot 2H_2O$"
Assoc. Prof. Svetla GATEVA Assoc. Prof. Gabriele JOVTCHEV Assist Prof. Tsvetelina GERASIMOVA Alexander STANKOV Elena CHAYLEVA Prof. Milka MILEVA Assoc. Prof. Ana DOBREVA	Bulgarian Academy of Sciences, Bulgaria	SUBCRITICAL WATER EXTRACT FROM ROSA DAMASCENA MILL. CAN DECREASE GENOTOXICITY OF DIRECT MUTAGEN MNNG IN HIGHER PLANTS AND HUMAN LYMPHOCYTES IN VITRO
Michael Kurniawan Kayadi Atikah Chalida Barasila Evania Beatrice	Universitas Indonesia, Indonesia	ELECTROACUPUNCTURE IN TRIGEMINAL NEURALGIA: A PROMISING ADJUNCTIVE APPROACH FOR PATIENTS WITH INADEQUATE RESPONSE TO PHARMACOTHERAPY
Dr. Natalia BOLOCAN Dr. Oxana SPINU Prof. Dr. Igor POVAR	Moldova State University, Republic of Moldova	CHEMICAL SYNERGISM IN PHARMACEUTICAL FORMULATIONS: A THERMODYNAMIC PERSPECTIVE ON NON-ADDITIVE DRUG SOLUBILIZATION AND STABILIZATION
Dr. Natasha Setiawan Dr. Agitha Melita Putri Dr. Kevin Supratman Dr. Wahyuningsih Djaali	Universitas Indonesia, Indonesia	THE ROLE OF ACUPUNCTURE IN WEANING FROM MECHANICAL VENTILATION: A NARRATIVE REVIEW
Radostina Vasileva Radostina Anastasova Elitza Djongova	Medical University Varna, Bulgaria	THE ROLE OF TACTILITY AND PERCEPTION IN THE TRAINING OF DENTAL TECHNOLOGY AND DENTAL MEDICINE STUDENTS
Anna Maria Sacco Veronica Romano Vittoria Acampora Sara Febbraio Francesca Carbone Antonio Menini Fabrizio Schonauer Daria Nurzynska Clotilde Castaldo Franca Di Meglio	University of Naples "Federico II", Italy	A TISSUE-ENGINEERING APPROACH TO VASCULAR GRAFT DEVELOPMENT USING HUMAN DECELLULARIZED BLOOD VESSELS AND ADIPOSE-DERIVED MESENCHYMAL STROMAL CELLS

Meeting ID: 833 1287 1999 / Passcode: 090909

https://us02web.zoom.us/j/83312871999?pwd=33HoKTSJiVptrbjjjgaU9O3UrWVCAk.1

-ONLINE SESSION-

08.07.2026 / SESSION-3 / HALL-5

Kyrenia Local Time: 15 00 : 17 00 | Ankara Local Time: 15 00 : 17 00

HEAD OF SESSION: Dr. Feruza MUSTAFINA

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Mrs. Hanifabonu JURAEVA Dr. Feruza MUSTAFINA	Tashkent Botanical Garden, Uzbekistan	BIOTECHNOLOGICAL PRODUCTION OF ACETYLCHOLINESTERASE- INHIBITING ALKALOIDS FROM UNGERNIA VICTORIS AND PTELEA TRIFOLIATA TISSUE CULTURES
Mr. Abbos KHAZRATOV Dr. Feruza MUSTAFINA	Tashkent Botanical Garden, Uzbekistan	CALLUS CULTURES OF INTRODUCED CONIFER SPECIES AS A PROMISING SOURCE OF THE BIOACTIVE ANTIOXIDANT QUERCETIN
Dr. Feruza MUSTAFINA Mr. Sodikjon ABDINAZAROV	Tashkent Botanical Garden, Uzbekistan	IN VITRO BIOTECHNOLOGY AS A PLATFORM FOR THE CONSERVATION OF MEDICINAL PLANTS AND SUSTAINABLE PRODUCTION OF BIOACTIVE COMPOUNDS
Madina SHAYKHMETOVA	Republican Scientific Center for Emergency Medical Care, Uzbekistan	PHARMACEUTICAL MARKET TRENDS AND BIOTECHNOLOGICAL PRODUCTION OF GALANTHAMINE FOR ALZHEIMER'S DISEASE THERAPY
Veronica Romano Anna Maria Sacco Giulia Ricci Daria Nurzynska Antonio Menini Simone La Padula Fabrizio Schonauer Franca Di Meglio Clotilde Castaldo	Università di Napoli "Federico II", Italy	WHOLE-FACE DECELLULARIZATION FOR THE GENERATION OF VASCULARIZED EXTRACELLULAR MATRIX SCAFFOLDS
I.E. Yusubov	A. Aliyev Azerbaijan State Institute, Azerbaijan	APPLICATION AND CLINICAL SIGNIFICANCE OF ENDOSCOPIC AND MINIMALLY INVASIVE TECHNOLOGIES IN ABDOMINAL SURGERY
I.E. Yusubov	A. Aliyev Azerbaijan State Institute, Azerbaijan	MODERN POSSIBILITIES OF LAPAROSCOPIC APPROACHES IN THE DIAGNOSIS AND TREATMENT OF POSTOPERATIVE PERITONITIS
S.M. Yagubova T.S. Sultanova E.Ch. Akbarov A.A. Alakbarov T.N. Mirzayeva A.V. Ibishova	Azerbaijan Medical University, Azerbaijan	PATHOGENETIC ASPECTS OF THE JOINT IMPACT OF HYPOXIC AND INFECTIOUS FACTORS ON THE FUNCTION OF ENDOCRINE GLANDS

Meeting ID: 833 1287 1999 / Passcode: 090909

https://us02web.zoom.us/j/83312871999?pwd=33HoKTSJiVptrbjjjgaU9O3UrWVCAk.1

CONTENT

CONGRESS ID	I
COMMITTEE MEMBERS	II
PHOTO GALLERY	III
PROGRAM	IV
CONTENT	V

FULL TEXTS		
Author	**Title**	**No**
Esra TURAL BÜYÜK **Gözde GÜNDÜZ**	THE ROLE OF SANDPLAY THERAPY IN PREOPERATIVE PREPARATION OF CHILDREN: A PEDIATRIC NURSING PERSPECTIVE	1
Tuncay ULU	FIBROMYALGIA-RELATED DIAGNOSTIC DELAY AND EXCESSIVE TESTING: WHAT SHOULD PRIMARY CARE PHYSICIANS DO?	10
Nejla CANBULAT ŞAHİNER **Alper Yusuf KÖROĞLU**	ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND GAMIFICATION IN HEALTH EDUCATION	16
Alper Yusuf KÖROĞLU **Nejla CANBULAT ŞAHİNER**	RISKY PLAY IN EARLY CHILDHOOD: A REVIEW FROM HEALTH AND DEVELOPMENT PERSPECTIVES	20
Alper Yusuf KÖROĞLU	AN EXAMINATION OF PARENTAL PHUBBING (TECHNOFERENCE) BEHAVIOR FROM A DEVELOPMENTAL PERSPECTIVE	30
Nurhan DOĞAN	STATISTICAL ANALYSIS OF DEPENDENT GROUPS IN CLINICAL FOLLOWUP STUDIES: PARAMETRIC, NONPARAMETRIC, AND CATEGORICAL DATA ANALYSES	42
İbrahim MUTLU **Feyzanur HANTAL** **Sümeyra ÇOLAK** **Talip ÇELİK** **Umut MAYETİN** **Alp ERTÜRK**	DESIGN, SIGNAL PROCESSING OPTIMIZATION, AND LABORATORY VALIDATION OF AN NDIR-BASED REMOTE-MONITORED CAPNOMETER VIA A NOVEL RESPIRATORY SIMULATION PLATFORM	49
Şüheda İLHAN **Adile Can İLHAN**	EFFECTIVENESS OF REFORMER PILATES COMBINED WITH PELVIC FLOOR MUSCLE TRAINING IN WOMEN WITH POSTPARTUM URINARY INCONTINENCE: A RANDOMIZED CONTROLLED STUDY	65
Ergül BELGE KURUTAŞ **Figen GÜZELGÜL** **Perihan ÖZTÜRK**	GPER-1 LEVELS IN FEMALE PATIENTS WITH ACNE VULGARIS	77
Yaren ARAY	AN ECO-FRIENDLY AND PERFORMANCE-ENHANCING APPROACH: EFFECTS OF PLANT-BASED PROTEIN SOURCES ON ATHLETIC PERFORMANCE	86
Ebru AKBAŞ **Gülden ATAN**	THE EFFECT OF DIGITAL HEALTH APPLICATIONS AND TELE-NURSING ON GLYCEMIC CONTROL AND SELF-CARE AGENCY IN INDIVIDUALS WITH TYPE 2 DIABETES	92
Ibrahim ELALAVİ	MEDICINAL PLANTS USED FOR ANIMAL HEALTH IN SYRIA: AN ETHNOBOTANICAL ASSESSMENT	100
Nilufar BAYRAMLİ	ESSENTIAL OILS USED IN AROMATHERAPY	118
Şükrü DOKUR **Tuğba TUFAN** **Nergiz DURSUN** **Zerrin FIRAT**	THE IMPACT OF A QUALIFIED WORKFORCE ON MANAGERIAL EFFECTIVENESS IN HEALTHCARE TOURISM: AN ASSESSMENT OF HEALTHCARE ORGANIZATIONS	123
Zerrin FIRAT **Nergiz DURSUN** **Tuğba TUFAN** **Şükrü DOKUR**	THE MANAGEABILITY AND SUSTAINABILITY OF HEALTHCARE SERVICES IN MEDICAL TOURISM: A CONCEPTUAL ASSESSMENT FROM THE PERSPECTIVE OF HEALTHCARE ORGANIZATION MANAGEMENT	137
Neşe ERAY **Safiye ÖZVURMAZ**	A RISK-BASED PUBLIC HEALTH NURSING APPROACH TO THE PREVENTION OF HOME ACCIDENTS AMONG OLDER PEOPLE	143

Neşe ERAY	RISK APPROACH IN MIGRANTS AND THE ROLE OF PUBLIC HEALTH NURSES IN PREVENTIVE HEALTH SERVICES	150
Merve GÖK **Melek KÖSE** **Mümüne Merve PARLAK**	APHASIA AND AUGMENTATIVE AND ALTERNATIVE COMMUNICATION (AAC) USAGE PROFILE: A CASE REPORT	158
Melek KÖSE **Merve GÖK** **Mümüne Merve PARLAK**	A REVIEW OF STUDIES ON AUGMENTATIVE AND ALTERNATIVE COMMUNICATION SYSTEMS FOR INDIVIDUALS WITH HEARING IMPAIRMENT	164
Bushra Eid Alfahmi **Ebthal Abdullah Almutairi** **Layan Mohammed Aljahdali** **Wadyan Hejab Althiyabi** **Wafaa A Rashad**	PERCEIVED BODY IMAGE AND INTENTION TO BREASTFEED AMONG POSTPARTUM WOMEN IN SAUDI ARABIA	171
HANDE BAŞ **İLKNUR MAYA**	THE OPINIONS OF PRE-SCHOOL TEACHERS REGARDING THE IMPACT OF PARTICIPATION IN PROFESSIONAL DEVELOPMENT TRAINING ON INSTRUCTIONAL QUALITY	183
Gamze AKSU BAYSAL **Fatih BABAT**	APPLICATIONS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN PEDIATRIC HEMATO- ONCOLOGY: IMPLICATIONS FOR CLINICAL AND NURSING PRACTICE	199
Fatih BABAT **Gamze AKSU BAYSAL**	AI-SUPPORTED DECISION-MAKING IN NURSING AND THE BLURRING OF ROLE AND AUTHORITY BOUNDARIES: A COMPARATIVE SCOPING REVIEW OF THE TURKISH AND INTERNATIONAL LITERATURE	206
Esra Gülsüm DANIŞ	EFFECTS OF QUERCETIN SUPPLEMENTATION ON EXERCISE-INDUCED OXIDATIVE STRESS AND ANTIOXIDANT DEFENSE SYSTEMS: A MINI SYSTEMATIC REVIEW	215
Ahmet Semih ŞAHİNOĞLU **Ali DAYİ**	THE INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN RISKY BEHAVIORS, TRAIT ANGER AND ANGER EXPRESSION LEVEL AND LOCUS OF CONTROL AMONG COLLEGE STUDENTS	224
Hale POLAT **İlknur MAYA**	TEACHERS' VIEWS ON THE EFFECT OF BREAKFAST HABITS OF PRIMARY AND MIDDLE SCHOOL STUDENTS ON SCHOOL MOTIVATION	234
Günay QURBANOVA	PSYCHOLOGICAL READINESS FOR MARRIAGE AND PERSONALITY MATURITY: KEY FACTORS FOR SUCCESSFUL FAMILY LIFE	246
Serçin ÖZLEM ÇALIŞKAN **Simge ÜNAY** **Erdi Can AYTAR** **Ferhat ŞİRİNYILDIZ**	INVESTIGATION OF THE IN VITRO ANTILEISHMANIAL ACTIVITY OF THYMOQUINONE AGAINST Leishmania tropica PROMASTIGOTES AND ITS MOLECULAR INTERACTION WITH THE PTR1 ENZYME	251
Selim ÖĞÜT	SELENIUM AND miRNA-MEDIATED GENE REGULATION IN RESPONSE TO RADIATION STRESS IN THYROID CELLS	263
Hüseyin Saygın PORTAKAL **Ayşegül KAYMAK ÖZDEMİR** **Cihangir YANDIM** **Osman DOLUCA**	NOVEL S100A9 TARGETING INHIBITORS: IN SILICO DISCOVERY AND IN VITRO VALIDATION	268
Ajibola Abdulrahman Ishola **Barnabas Bem Vangerwua** **Ibraheem Abiodun Salako** **Oyetunji Abimbola Oluokun**	PEDIATRIC HEARING CARE IN NIGERIA: SCREENING, PREVALENCE, INTERVENTIONS, AND POLICY CHALLENGES (2000–2026)	290
Lorena SALIAJ **Marinel SALIAJ**	STATISTICAL MODELING OF GASTROINTESTINAL SYMPTOM DYNAMICS FOLLOWING HELICOBACTER PYLORI ERADICATION: A LONGITUDINAL PREDICTIVE FRAMEWORK	309
Taylan TUĞRUL	STATISTICAL CONVERGENCE ANALYSIS IN 6 MV PHOTON DOSIMETRY: IMPACT OF PARTICLE HISTORY COUNT ON PDD PARAMETERS IN TOPAS MONTE CARLO SIMULATIONS	320
Taylan TUĞRUL	VALIDATION OF ELECTRON RANGE PARAMETERS IN SUPERFICIAL RADIOTHERAPY: SIMULATION-BASED ANALYSIS OF ENERGY-DEPENDENT PDD PROFILES	326
Mursel DUZOVA **Ulku Saygili DUZOVA**	CLINICAL IMPORTANCE OF HYPERTHERMIA APPLICATIONS IN RADIOTHERAPY: A COMBINED TREATMENT APPROACH ENHANCING RADIOSENSITIVITY	333

Mursel DUZOVA **Ulku Saygili DUZOVA**	CLINICAL IMPORTANCE OF SARCOPENIA IN CANCER PATIENTS RECEIVING RADIOTHERAPY: IMPACT ON TREATMENT TOLERANCE, TOXICITY, AND ONCOLOGICAL OUTCOMES	340
Oguzhan AKPINAR **Metin KILIC**	SYNCHRONOUS TRIPLE HISTOLOGIC SUBTYPES OF RENAL CELL CARCINOMA IN A SINGLE KIDNEY: DIAGNOSTIC IMAGING CHALLENGES AND SURGICAL OUTCOMES	348
Bişar AMAÇ	A NEW TECHNIQUE FOR CARDIOPLEGIA DELIVERY: CARDIOPLEGIA DELIVERY FROM HEART LUNG MACHINE	353
Edanur TAR BOLACALI **Bahar AKSOY**	HOLISTIC NURSING CARE BASED ON THE ACTIVITIES OF DAILY LIVING MODEL IN NEONATAL HYPERBILIRUBINEMIA: CASE REPORT	359
Edanur TAR BOLACALI	EXAMINING THE RELATIONSHIP BETWEEN PEDIATRIC NURSING COMPETENCIES AND SELF-EFFICACY LEVELS REGARDING MEDICATION ADMINISTRATION IN CHILDREN AMONG STUDENTS TAKING A PEDIATRIC NURSING COURSE	369
Lacramioara PETRE **Suzana TURCU**	AI, TELEMEDICINE, AND ROBOTS: WHERE IS MEDICINE HEADING?	380
Sayeb Mallik **Amit Sasmal** **Rivu Mishra** **Abhigyan Ganguly**	AUTISM PREDICTION USING MACHINE LEARNING: A COMPARATIVE STUDY OF SUPERVISED CLASSIFICATION MODELS FOR EARLY ASD SCREENING	388
Lacramioara PETRE	ILF NEUROFEEDBACK: AN INNOVATIVE APPROACH TO BRAIN-BASED TREATMENT	399
Muhammet Esat DEMİREL	BONE CEMENT IMPLANTATION SYNDROME UNDER REGIONAL ANESTHESIA IN A HIGH-RISK PULMONARY PATIENT WITH HUNTINGTON'S CHOREA: A CASE REPORT	412
Mustafa SAVAŞ	ISOLATED PT-INR ELEVATION DUE TO ARONIA (ARONIA MELANOCARPA) JUICE CONSUMPTION: PERIOPERATIVE MANAGEMENT IN A PATIENT UNDERGOING LUNG RESECTION	421
Esra PEHLIVAN **Tuğba Ceren YAMAK** **Belinay TURHAN** **Nahla LABAD** **Özge PASİN**	THE EFFECT OF DAILY COFFEE CONSUMPTION ON BALANCE	426
Hamit USLU **Gözde ATİLA USLU**	PHYSIOLOGICAL EFFECTS OF SCREEN TIME ON THE REWARD SYSTEM, SYNAPTIC PLASTICITY, AND NEUROADAPTATION	433
Kadir AKAR **Umut Can SEZER**	SIMULTANEOUS DETECTION OF Chlamydia spp., Brucella spp. AND Campylobacter spp. ASSOCIATED WITH ABORTION IN RUMINANTS USING THE MULTIPLEX PCR METHOD	440
Moses Adeolu AGOI **Akinyemi Edward AIYEGBUSI** **Olayemi Grace ABIMBOLA** **Yewande Adeyosola ODUNAYO**	BIOINFORMATICS AND MACHINE LEARNING IN DRUG DISCOVERY: ACCELERATING THERAPEUTIC INNOVATION	450
Tülay YILDIRIM ÜŞENMEZ	THE EFFECTIVENESS OF COGNITIVE BEHAVIORAL THERAPY IN INDIVIDUALS DIAGNOSED WITH PANIC DISORDER: REFLECTIONS ON PSYCHIATRIC NURSING	461
Büşra DEMİR **Gülay YAZICI**	NURSING CARE ACCORDING TO GORDON'S FUNCTIONAL HEALTH PATTERNS MODEL IN AN INDIVIDUAL UNDERGOING TOTAL HIP ARTHROPLASTY: A CASE REPORT	466
Gülay YAZICI **Büşra DEMİR**	THE IMPACT OF DIGITAL HEALTH APPLICATIONS ON WOUND MANAGEMENT: FROM ACUTE TO CHRONIC	474
Beyza Nur KAHRAMAN KIZILCAOLUK	PSYCHOSOCIAL PROBLEMS OBSERVED IN CANCER PATIENTS AND NURSING CARE	483
Beyza Nur KAHRAMAN KIZILCAOLUK	SEXUAL PROBLEMS IN HEMODIALYSIS PATIENTS AND NURSING RECOMMENDATIONS	490
İmren BULUT **Derya ATİK**	HERBAL THERAPIES USED IN THE MANAGEMENT OF HYPERTENSION: A REVIEW OF STUDIES CONDUCTED BETWEEN 2000 AND 2026	496
Zara İNAN **Gülden ATAN**	EVALUATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN THE SEVERITY OF UREMIC PRURITUS AND LIFE SATISFACTION IN HEMODIALYSIS PATIENTS: A REVIEW IN LIGHT OF CURRENT LITERATURE	508

AYŞE YURDAGÜL **CANDAN ÖZTÜRK** **HAMİDE KAYA**	COMPARISON OF TOXOPLASMA GONDII PREVALENCE IN PREGNANT AND NON-PREGNANT WOMEN AGED 18-49 WITH SEROLOGICAL AND MOLECULAR METHODS AND SAG1 GENE REGION ANALYSIS	517
Mehmet ERİNMEZ **Mustafa SAĞLAM**	MOLECULAR EPIDEMIOLOGY AND CLINICAL IMPACT OF VIRAL PATHOGENS IN RESPIRATORY TRACT INFECTIONS: A MULTIPLEX PCR-BASED STUDY	523
Melike Nur SÖNMEZ **Evşen NAZİK**	STRESS IN PREGNANCY AND EVIDENCE-BASED NURSING APPROACHES	533
Melike Nur SÖNMEZ **Evşen NAZİK**	SLEEP DURING PREGNANCY AND EVIDENCE-BASED NURSING APPROACHES	539
Mevhibe ÇOBAN	MIDWIFERY CARE DURING DISASTER PERIODS	545
Mevhibe ÇOBAN	VAGINAL BIRTH AFTER CESAREAN SECTION	558
Gunay HAJIYEVA	CLINICAL CLASSIFICATION OF VULVODYNIA	569
Elif EROL **Emine GERÇEK ÖTER**	THE EFFECT OF DIGITAL SUPPORT SYSTEMS IN BREASTFEEDING CONSULTANCY ON MATERNAL SELF-EFFICACY	578
Abubakar Abdulkadir	THE IMAM AS A MENTAL HEALTH RESOURCE: ISLAMIC CHAPLAINCY AND THE POTENTIAL FOR FAITH-INTEGRATED POST-TRAUMATIC STRESS CARE AMONG NIGERIAN AIR FORCE PERSONNEL	591
Rumeysa Zelal ALTEPE **Sumeyye BASER**	SKIN MICROBIOTA AND DERMATOLOGY: INFECTIONS, DYSBIOSIS, AND CURRENT TREATMENT APPROACHES	599
Tuba UNVER **Ismet GURHAN**	INHIBITORY ABILITY OF Nasturtium officinale METHANOL EXTRACT ON Candida krusei AND Candida parapsilosis	613
U. Katheeja Ramzia **T. P. Anupama** **C.Vairavan**	TRAUMA, MEMORY, AND HEALING IN LOUISE ERDRICH'S THE SENTENCE: A MEDICAL HUMANITIES APPROACH	620
Dilek TOPRAK	TIBBİ UYGULAMALARDA KÖTÜ HABER VERME	624
Esin ERGE **Elife BARMAK**	AN INVESTIGATION INTO THE EFFECTIVENESS OF LANGUAGE AND SPEECH INTERVENTION IN A CASE OF CONGENITAL VISUAL IMPAIRMENT	629
Sadet KARABULUT	NEW HOPE IN THE TREATMENT OF NEURODEGENERATIVE DISEASES: LECANEMAB	638
Thi My Tram TRAN **Xuan Khanh DAO** **Thanh Hoa PHAN** **Thi Tho NGUYEN** **Thi Mong Diep NGUYEN**	ISOLATION OF ANTIBIOTIC-RESISTANT BACTERIA FROM PIG FARM WASTE IN VIETNAM	645
Wagida Wafik **Hala Awad Ahmed** **Rawand Ahmed Alshehri**	KNOWLEDGE AND ATTITUDES TOWARD GENETIC DISEASES AMONG ADULTS IN ABHA CITY, SAUDI ARABIA	653
Samet YILDIZ **Meltem SOYLU**	RELATIONSHIP BETWEEN MIGRAINE and CAFFEINE: TRIGGER or PROTECTIVE FACTOR? A REVIEW of CURRENT EVIDENCE	674
Ceren ŞARAHMAN KAHRAMAN **Meltem SOYLU**	THE IMPACT OF WAR, MIGRATION, AND PSYCHOLOGICAL FACTORS ON FOOD SECURITY	684

ÇOCUKLARIN AMELİYAT ÖNCESİ HAZIRLIKLARINDA KUM OYUN TERAPİSİNİN ROLÜ: PEDİATRİK HEMŞİRELİK PERSPEKTİFİ

THE ROLE OF SANDPLAY THERAPY IN PREOPERATIVE PREPARATION OF CHILDREN: A PEDIATRIC NURSING PERSPECTIVE

Esra TURAL BÜYÜK[1]

[1] OMÜ Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, Samsun, Türkiye.

ORCID ID: https://orcid.org/0000-0001-8855-8460

Gözde GÜNDÜZ 2

[2]Samsun Şehir Hastanesi, Samsun, Türkiye.

[2]ORCID ID: https://orcid.org/0000-0003-0046-9709

Özet

Oyun, çocuk gelişiminin temel bir bileşenidir ve çocukların duygularını ifade etmelerini, stresle başa çıkmalarını ve özellikle hastanede kaldıkları süre boyunca deneyimlerini yorumlamalarını sağlar. Pediatrik hemşirelikte, terapötik oyun, özellikle ameliyat öncesi dönemde, tıbbi işlemlerle ilişkili kaygı, korku ve ağrıyı azaltmada etkili bir farmakolojik olmayan müdahale olarak yaygın olarak kabul edilmektedir. Kanıtlar, oyun temelli müdahalelerin çocukların hastane ortamına uyumunu artırdığını, iletişimi kolaylaştırdığını ve duygusal iyilik halini desteklediğini göstermektedir.

Bu yaklaşımlar arasında, kum oyun terapisi, çocukların içsel deneyimlerini sembolik temsil yoluyla ifade etmelerine olanak tanıyan, kendine özgü, sözel olmayan ve duyusal temelli bir yöntem olarak ortaya çıkmıştır. Güvenli ve yapılandırılmış bir ortam sağlayarak, kum oyun terapisi duygusal ifadeyi destekler, psikolojik sıkıntıyı azaltır ve başa çıkma mekanizmalarını güçlendirir. Mevcut literatür, terapötik oyunun ameliyat öncesi kaygıyı ve işlem ağrısını azaltmadaki etkinliğini gösterse de, özellikle cerrahi bağlamlarda kum oyun terapisini inceleyen çalışmalar sınırlıdır. Bununla birlikte, ortaya çıkan kanıtlar, kum oyun müdahalelerinin ameliyat geçiren çocuklarda hem kaygı hem de ağrı düzeylerinde azalmaya katkıda bulunabileceğini göstermektedir.

Sonuç olarak, terapötik oyun, pediatrik hemşirelik bakımının önemli bir bileşenini oluşturmaktadır ve kum oyun terapisi bu çerçevede umut vadeden bir yaklaşımdır. Ameliyat öncesi ortamlarda etkinliğini belirlemek ve klinik uygulamaya entegrasyonunu desteklemek için daha yüksek kaliteli çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu yaklaşım, çocukların psikolojik rahatlığını artırabilir ve genel ameliyat öncesi ve sonrası sonuçlarını iyileştirebilir.

Anahtar kelimeler: çocuk; pediatrik hemşirelik; ameliyat öncesi kaygı; terapötik oyun; kum oyun terapisi

Abstract

Play is a fundamental component of child development, enabling children to express emotions, cope with stress, and interpret their experiences, particularly during hospitalization. In pediatric nursing, therapeutic play is widely recognized as an effective non-pharmacological intervention to reduce anxiety, fear, and pain associated with medical procedures, especially in the preoperative period. Evidence suggests that play-based interventions enhance children's adaptation to the hospital environment, facilitate communication, and promote emotional well-being.

Among these approaches, sandplay therapy has emerged as a distinctive, non-verbal, and sensory-based method that allows children to express internal experiences through symbolic representation. By providing a safe and structured environment, sandplay therapy supports emotional expression, reduces psychological distress, and strengthens coping mechanisms. Although existing literature demonstrates

the effectiveness of therapeutic play in reducing preoperative anxiety and procedural pain, studies specifically examining sandplay therapy in surgical contexts remain limited. Nevertheless, emerging evidence indicates that sandplay interventions may contribute to reductions in both anxiety and pain levels in children undergoing surgery.In conclusion, therapeutic play constitutes a key component of pediatric nursing care, and sandplay therapy represents a promising approach within this framework. Further high-quality studies are needed to establish its effectiveness in preoperative settings and to support its integration into clinical practice. This approach may enhance children's psychological comfort and improve overall perioperative outcomes.

Key words: child; pediatric nursing; preoperative anxiety; therapeutic play; sandplay

INTRODUCTION

Hospitalization and surgical procedures are often perceived as stressful and potentially traumatic experiences for children. Separation from family members, unfamiliar environments, fear of pain, loss of control, and uncertainty regarding medical procedures may contribute to increased levels of anxiety and emotional distress before surgery. Preoperative anxiety is one of the most common psychological responses observed in pediatric patients and has been associated with adverse perioperative outcomes, including increased postoperative pain, delayed recovery, sleep disturbances, behavioral changes, and reduced cooperation during medical procedures (Fortier et al., 2010; Kain et al., 2006). Children's reactions to hospitalization and surgery vary according to their developmental stage, previous healthcare experiences, temperament, coping abilities, and family support systems. School-aged children, in particular, may experience significant anxiety due to their developing cognitive awareness and increased understanding of potential threats associated with surgery. Studies have reported that elevated preoperative anxiety may activate physiological stress responses, resulting in increased secretion of stress hormones, heightened pain sensitivity, and alterations in cardiovascular and respiratory functions (Çalışır & Karataş, 2019; Chow et al., 2020). In recent years, there has been growing interest in non-pharmacological interventions aimed at reducing anxiety and improving psychological well-being in children undergoing surgical procedures. Such interventions are consistent with the principles of atraumatic and family-centered pediatric care and may complement conventional medical treatments. Therapeutic play has emerged as one of the most widely used and effective approaches for helping children cope with hospitalization, invasive procedures, and surgery. Therapeutic play allows children to express emotions, understand medical experiences, gain a sense of control, and develop adaptive coping strategies in a developmentally appropriate manner (Godino-Ianez et al., 2020; Halemani et al., 2022).

Evidence suggests that therapeutic play interventions can significantly reduce anxiety, fear, and pain associated with medical procedures while enhancing communication between children, parents, and healthcare professionals (He et al., 2015; Diaz-Rodriguez et al., 2021). Various forms of therapeutic play have been incorporated into pediatric nursing practice, including medical play, creative play, storytelling, puppet play, drawing activities, and digital game-based interventions. These approaches contribute to emotional regulation and facilitate children's adaptation to stressful healthcare environments (Suleiman-Martos et al., 2022). Among therapeutic play modalities, sandplay therapy has gained increasing attention as a unique child-centered intervention. Originally developed by Margaret Lowenfeld and later expanded by Dora Kalff, sandplay therapy provides children with an opportunity to communicate internal experiences through symbolic representation using sand, miniature objects, and creative expression. Unlike verbal interventions, sandplay therapy allows children to externalize fears, emotions, and unconscious conflicts in a safe and non-threatening environment (Delevi & Bugay, 2011; Pearson & Wilson, 2001). Sandplay therapy is particularly valuable because it combines sensory stimulation, symbolic communication, creativity, and emotional expression. Through interaction with sand and miniature figures, children may process stressful experiences, enhance self-regulation skills, and strengthen coping mechanisms. Recent studies have demonstrated the effectiveness of sandplay therapy in reducing anxiety, emotional distress, and behavioral problems among children with chronic illnesses and other stressful life experiences (Tan et al., 2021; Rezaei Kahkhaei et al., 2023). However,

despite the growing body of evidence supporting therapeutic play interventions, research specifically examining the role of sandplay therapy in pediatric surgical settings remains limited.

Pediatric nurses play a critical role in preparing children for surgery and implementing evidence-based interventions that promote psychological comfort and emotional well-being. Integrating innovative and developmentally appropriate strategies such as sandplay therapy into preoperative care may contribute to reducing anxiety and improving perioperative outcomes. Therefore, understanding the potential benefits and practical applications of sandplay therapy is essential for advancing pediatric nursing practice.

The purpose of this narrative review is to examine the current evidence regarding the use of sandplay therapy in children and to discuss its potential role in reducing preoperative anxiety and improving perioperative experiences from a pediatric nursing perspective.

MATERIALS AND METHODS

Design

This study was conducted as a narrative review to examine the current evidence regarding the role of sandplay therapy in the preoperative preparation of children and its implications for pediatric nursing practice. Narrative reviews are valuable for synthesizing available knowledge, identifying gaps in the literature, and providing a comprehensive understanding of emerging healthcare interventions.

Literature Search Strategy

A literature search was conducted using major electronic databases, including PubMed, Scopus, Web of Science, CINAHL, and Google Scholar. Relevant publications published in English between 2000 and 2025 were reviewed. The search process included combinations of the following keywords: *child*, *pediatric nursing*, *preoperative anxiety*, *hospitalization*, *therapeutic play*, *medical play*, *sandplay therapy*, *play therapy*, *surgery*, *pain management*, and *non-pharmacological interventions*.

Inclusion Criteria

Studies were included if they:

- Focused on children and adolescents;
- Examined therapeutic play, play therapy, or sandplay therapy;
- Investigated anxiety, fear, stress, pain, or adaptation during hospitalization or surgery;
- Were randomized controlled trials, quasi-experimental studies, systematic reviews, meta-analyses, or relevant theoretical papers;
- Were published in peer-reviewed journals.

In addition, seminal publications regarding the theoretical foundations of sandplay therapy were included to provide conceptual context.

Data Synthesis

The identified studies were reviewed and synthesized according to the following themes: (1) therapeutic play in pediatric nursing, (2) theoretical foundations of sandplay therapy, (3) preoperative anxiety and pain in children, (4) evidence regarding therapeutic play interventions, and (5) potential applications of sandplay therapy in perioperative pediatric care.

THERAPEUTIC PLAY IN PEDIATRIC NURSING

Play is recognized as a fundamental component of childhood development and serves as a primary means through which children communicate, learn, explore their environment, and express emotions. During periods of illness and hospitalization, opportunities for normal play activities may be disrupted, potentially increasing emotional distress and impairing coping abilities. Consequently, play-based interventions have become an essential element of pediatric nursing care aimed at promoting psychological well-being and facilitating adaptation to healthcare environments. Therapeutic play is defined as a structured and purposeful intervention designed to address the emotional, developmental, and psychosocial needs of children experiencing illness, hospitalization, or medical procedures. Unlike recreational play, therapeutic play is implemented with specific clinical objectives and is often guided by healthcare professionals, including pediatric nurses, child life specialists, and psychologists (Association for Play Therapy, 2019). The primary goals of therapeutic play include reducing anxiety and fear, enhancing children's understanding of medical experiences, promoting emotional expression, increasing feelings of control, and supporting positive coping strategies. Through therapeutic play, children are provided with opportunities to process stressful events in a manner that is consistent with their developmental abilities. This approach is particularly important in healthcare settings where children may encounter unfamiliar equipment, invasive procedures, and separation from their usual support systems.

Several types of therapeutic play have been described in pediatric nursing literature. Instructional play helps children understand upcoming procedures through demonstrations and role-playing activities. Dramatic play allows children to express emotions and reenact experiences using dolls, puppets, and medical equipment. Creative play involves activities such as drawing, painting, storytelling, and craft-making, enabling children to communicate feelings that may be difficult to verbalize. Recently, digital and virtual reality-based play interventions have also gained attention as innovative methods for reducing procedural anxiety and pain (Karaarslan & Ergin, 2024; Armstrong et al., 2022). Numerous studies have demonstrated the effectiveness of therapeutic play in improving psychological outcomes among hospitalized children. A systematic review by Godino-Ianez et al. (2020) concluded that therapeutic play contributes to reductions in anxiety, fear, and emotional distress while improving children's cooperation during medical procedures. Similarly, a meta-analysis conducted by Halemani et al. (2022) reported significant reductions in preoperative anxiety among children who participated in therapeutic play interventions before surgery. Other studies have shown that therapeutic play may also decrease postoperative pain levels, improve satisfaction with care, and strengthen parent-child coping processes (He et al., 2015; Diaz-Rodriguez et al., 2021).

The effectiveness of therapeutic play can be explained through several psychological mechanisms. First, play provides a safe environment in which children can explore fears and uncertainties related to illness and surgery. Second, active participation in play enhances children's sense of mastery and control over stressful situations. Third, play facilitates communication between children and healthcare providers, enabling nurses to better assess emotional needs and tailor supportive interventions accordingly. Finally, therapeutic play may activate relaxation responses and distraction mechanisms that reduce anxiety and pain perception. Within the framework of atraumatic and family-centered care, pediatric nurses play a crucial role in planning, implementing, and evaluating therapeutic play interventions. Nurses are often the healthcare professionals who spend the greatest amount of time with hospitalized children and their families, positioning them uniquely to identify psychosocial needs and provide individualized support. Integrating therapeutic play into routine pediatric nursing practice has the potential to improve both psychological and clinical outcomes while promoting positive healthcare experiences for children and their families. Among the various forms of therapeutic play, sandplay therapy represents a distinctive intervention that combines symbolic communication, sensory engagement, and emotional expression. Owing to its non-verbal and child-centered nature, sandplay therapy may be particularly beneficial for children experiencing preoperative anxiety and emotional distress. Understanding the theoretical foundations and therapeutic mechanisms of sandplay therapy is therefore essential for evaluating its potential contribution to pediatric perioperative care.

SANDPLAY THERAPY: THEORETICAL FOUNDATIONS

Sandplay therapy is a specialized form of play therapy that enables individuals to express emotions, thoughts, and experiences through symbolic creations in sand. The approach was initially developed by Margaret Lowenfeld and later expanded by Dora Kalff, who integrated Jungian analytical psychology into the method. In sandplay therapy, children use sand and miniature objects to construct scenes that reflect their inner world, often communicating feelings and conflicts that may be difficult to express verbally (Delevi & Bugay, 2011; Pearson & Wilson, 2001). The therapeutic value of sandplay lies in its combination of sensory stimulation, creativity, and symbolic communication. Manipulating sand provides tactile input that may promote relaxation and emotional regulation, while the use of figures and objects allows children to externalize fears, anxieties, and personal experiences. Because the intervention does not rely heavily on verbal skills, it is considered particularly suitable for children who may struggle to articulate their emotions during stressful situations such as hospitalization and surgery. Research suggests that sandplay therapy can contribute to reductions in anxiety, emotional distress, and behavioral problems in various pediatric populations. Studies involving children with chronic illnesses and those undergoing stressful medical treatments have reported improvements in emotional adjustment, coping abilities, and overall psychological well-being following sandplay interventions (Tan et al., 2021; Rezaei Kahkhaei et al., 2023). These findings indicate that sandplay therapy may have potential applications in perioperative care, although evidence in surgical settings remains limited.

PREOPERATIVE ANXIETY AND PAIN IN CHILDREN

Preoperative anxiety is a common psychological response among children awaiting surgery. Factors such as fear of pain, separation from parents, unfamiliar hospital environments, concerns about anesthesia, and uncertainty about the surgical procedure can all contribute to heightened anxiety levels (Fortier et al., 2010; Drake Brockman et al., 2025). School-aged children are particularly vulnerable because they are capable of understanding many aspects of the surgical experience while still lacking fully developed coping mechanisms. High levels of anxiety before surgery may negatively affect both psychological and physiological functioning. Anxious children may exhibit behavioral changes, sleep disturbances, reduced cooperation with healthcare providers, and increased emotional distress. Physiologically, anxiety can activate the stress response system, leading to increased heart rate, elevated blood pressure, and heightened sensitivity to pain (Çalışır & Karataş, 2019). Pain is another major concern in pediatric surgical care. Postoperative pain is frequently reported by children following surgical procedures and can interfere with recovery, mobility, sleep, and overall comfort (Walker, 2015). Inadequately managed pain may prolong hospitalization and contribute to negative healthcare experiences. Consequently, effective pain management is considered a fundamental component of pediatric nursing practice.

THE RELATIONSHIP BETWEEN ANXIETY AND POSTOPERATIVE PAIN

A growing body of evidence indicates that preoperative anxiety and postoperative pain are closely related. Children who experience high levels of anxiety before surgery tend to report greater pain intensity after the procedure and may require increased analgesic support (Kain et al., 2006; Chieng et al., 2013). Anxiety can amplify pain perception through both physiological and psychological mechanisms. From a physiological perspective, anxiety stimulates the release of stress hormones such as cortisol and catecholamines, which may increase pain sensitivity and alter the body's response to painful stimuli. Psychologically, anxious children may focus more intensely on anticipated discomfort, resulting in heightened pain awareness and reduced coping capacity.

Because of this relationship, interventions aimed at reducing preoperative anxiety may also contribute to improved postoperative pain outcomes. Non-pharmacological approaches, including therapeutic play, distraction techniques, music therapy, and family-centered preparation programs, have been shown to decrease anxiety and support better perioperative experiences for children (Chou et al., 2016; Suleiman-Martos et al., 2022). Within this context, sandplay therapy may offer a promising strategy by

simultaneously addressing emotional distress and promoting adaptive coping mechanisms before surgery.

EVIDENCE FOR THERAPEUTIC PLAY AND SANDPLAY THERAPY

Over the past two decades, growing evidence has supported the use of therapeutic play as an effective intervention for reducing anxiety, fear, and pain among hospitalized children. Therapeutic play has been incorporated into pediatric healthcare settings worldwide as a developmentally appropriate strategy that facilitates emotional expression, promotes coping, and improves children's adaptation to stressful medical experiences. Several systematic reviews and meta-analyses have demonstrated the beneficial effects of play-based interventions in pediatric care. Godino-Ianez et al. (2020) reported that therapeutic play significantly improves emotional well-being and reduces anxiety in hospitalized children. Similarly, a meta-analysis conducted by Halemani et al. (2022) concluded that play interventions implemented before surgery were associated with lower levels of preoperative anxiety and improved cooperation during medical procedures. These findings suggest that play-based approaches can serve as valuable adjuncts to routine pediatric nursing care.

The effectiveness of therapeutic play has also been demonstrated in randomized controlled trials involving children undergoing surgery. He et al. (2015) found that therapeutic play reduced anxiety levels and improved children's adaptation to the surgical environment. Likewise, Li et al. (2016) reported that preoperative play interventions contributed to lower anxiety scores and better perioperative experiences among pediatric surgical patients. More recent studies have continued to support these findings, indicating that structured play activities may positively influence both psychological and clinical outcomes (Abdi et al., 2025; Vakili et al., 2025). In addition to reducing anxiety, therapeutic play may contribute to pain management. A systematic review by Diaz-Rodriguez et al. (2021) demonstrated that play-based interventions were associated with lower pain intensity during and after medical procedures. Similar findings have been reported in studies involving surgical populations, where children receiving therapeutic play interventions experienced less postoperative discomfort and demonstrated greater satisfaction with care. These outcomes may be explained by distraction, emotional regulation, increased feelings of control, and enhanced coping abilities facilitated through play activities.

Despite substantial evidence supporting therapeutic play in general, studies specifically examining sandplay therapy within surgical contexts remain relatively limited. Existing research has primarily focused on the psychological benefits of sandplay therapy among children experiencing emotional difficulties, chronic illnesses, trauma, or behavioral problems. Findings from these studies consistently indicate improvements in emotional adjustment, self-expression, stress management, and anxiety reduction. Tan et al. (2021) investigated the effects of sandplay therapy among school-aged children with chronic health conditions and reported significant improvements in emotional functioning and reductions in anxiety symptoms. Similarly, Rezaei Kahkhaei et al. (2023) found that sandplay interventions enhanced psychological well-being and promoted adaptive coping among pediatric patients facing stressful healthcare experiences. These findings suggest that sandplay therapy may provide children with a safe environment for expressing concerns, processing emotions, and developing resilience.

Several mechanisms may explain the therapeutic effects of sandplay interventions. First, the tactile nature of sand provides sensory stimulation that may promote relaxation and reduce physiological arousal. Second, symbolic representation enables children to externalize fears and emotions that may otherwise remain unexpressed. Third, the creative and child-directed nature of sandplay may enhance autonomy and perceived control, both of which are important protective factors against anxiety. Finally, sandplay therapy encourages meaningful interactions between children and healthcare providers, facilitating communication and emotional support. Although direct evidence regarding sandplay therapy in perioperative settings remains scarce, the available literature suggests that its therapeutic mechanisms closely align with the psychological needs of children awaiting surgery. Children often experience uncertainty, fear, and loss of control during the preoperative period. Sandplay therapy may help address these challenges by providing opportunities for emotional expression, familiarization with healthcare experiences, and development of adaptive coping strategies. Taken together, the current literature

supports the broader effectiveness of therapeutic play while also highlighting the emerging potential of sandplay therapy. Nevertheless, further well-designed randomized controlled trials are required to establish its efficacy specifically in pediatric surgical populations and to determine optimal implementation strategies within clinical practice.

PEDIATRIC NURSING PERSPECTIVE

Pediatric nurses play a key role in reducing children's anxiety and promoting positive surgical experiences. Preoperative preparation is one of the most important nursing responsibilities and includes providing age-appropriate information, emotional support, and family-centered care. Therapeutic play interventions are consistent with the principles of atraumatic care and may help children understand medical procedures, express emotions, and develop effective coping strategies. Sandplay therapy may be integrated into preoperative nursing care as a simple, low-cost, and child-friendly intervention. By providing opportunities for emotional expression and symbolic communication, sandplay activities may enhance children's sense of control and reduce anxiety associated with surgery. Furthermore, the intervention can strengthen nurse-child communication and support individualized care planning.

DISCUSSION

The findings of the reviewed literature indicate that therapeutic play is an effective non-pharmacological intervention for reducing anxiety, fear, and pain in pediatric patients. Previous studies consistently demonstrate that play-based interventions improve children's adaptation to hospitalization and surgical procedures while promoting emotional well-being. Although research specifically focusing on sandplay therapy in surgical settings remains limited, available evidence suggests that sandplay interventions may reduce anxiety, facilitate emotional expression, and strengthen coping mechanisms. These outcomes are particularly relevant for children undergoing surgery, who often experience uncertainty and psychological distress during the preoperative period. From a pediatric nursing perspective, sandplay therapy appears to be a promising approach because it is developmentally appropriate, non-invasive, and easily adaptable to clinical settings. The sensory and symbolic characteristics of sandplay may provide unique opportunities for children to process fears and concerns related to surgery. However, the current evidence base remains insufficient to establish definitive conclusions regarding its effectiveness in perioperative care. Future studies employing randomized controlled designs are needed to evaluate the impact of sandplay therapy on preoperative anxiety, postoperative pain, and recovery outcomes among pediatric surgical patients. Such evidence would support the integration of sandplay therapy into routine pediatric nursing practice.

CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS

Therapeutic play is an important component of pediatric nursing care and contributes to reducing anxiety and improving children's adaptation to hospitalization and surgery. Within this framework, sandplay therapy represents a promising intervention that supports emotional expression, coping, and psychological well-being. Although current evidence suggests potential benefits, studies examining the use of sandplay therapy in pediatric surgical settings are still limited. Further high-quality research is required to establish its effectiveness and guide clinical implementation. Pediatric nurses should consider incorporating developmentally appropriate play-based interventions into preoperative preparation programs to promote positive perioperative experiences and support child-centered care.

REFERENCES

Abdi, N., Vakili, M. A., Rahmani, H., & Ghasemi, E. (2025). The effect of therapeutic play on preoperative anxiety and postoperative pain in children undergoing surgery: A randomized controlled trial. *Journal of Pediatric Nursing, 78*, 45–52.

Association for Play Therapy. (2019). *Play therapy makes a difference*. Association for Play Therapy.

Armstrong, T. S., Aitken, H. L., & Williams, J. (2022). Digital play interventions for hospitalized children: An integrative review. *Journal of Child Health Care, 26*(4), 567–580.

Chieng, Y. J. S., Chan, W. C. S., Klainin-Yobas, P., & He, H. G. (2013). Perioperative anxiety and postoperative pain in children and adolescents undergoing elective surgical procedures: A quantitative systematic review. *Journal of Advanced Nursing, 70*(2), 243–255.

Chou, R., Gordon, D. B., de Leon-Casasola, O. A., Rosenberg, J. M., Bickler, S., Brennan, T., Carter, T., Cassidy, C. L., Chittenden, E. H., Degenhardt, E., Griffith, S., Manworren, R., McCarberg, B., Montgomery, R., Murphy, J., Perkal, M. F., Suresh, S., Sluka, K., Strassels, S., ... Wu, C. L. (2016). Management of postoperative pain: A clinical practice guideline. *The Journal of Pain, 17*(2), 131–157.

Delevi, R., & Bugay, A. (2011). Kum oyunu terapisi: Temel kavramlar ve kullanım alanları. *Türk Psikolojik Danışma ve Rehberlik Dergisi, 4*(35), 95–104.

Diaz-Rodriguez, N., Fernandez-Sola, C., Granero-Molina, J., Hernandez-Padilla, J. M., & Fernandez-Medina, I. M. (2021). The effectiveness of play therapy in hospitalized children: A systematic review. *Children, 8*(8), 707.

Drake Brockman, T. F., Wong, A. M., Stewart, M., & Davidson, A. J. (2025). Preoperative anxiety in children: Current concepts and management strategies. *Paediatric Anaesthesia, 35*(2), 145–154.

Fortier, M. A., Del Rosario, A. M., Martin, S. R., & Kain, Z. N. (2010). Perioperative anxiety in children. *Paediatric Anaesthesia, 20*(4), 318–322.

Godino-Iáñez, M. J., Martos-Cabrera, M. B., Suleiman-Martos, N., Gómez-Urquiza, J. L., Vargas-Román, K., Membrive-Jiménez, M. J., & Albendín-García, L. (2020). Play therapy as an intervention in hospitalized children: A systematic review. *Healthcare, 8*(3), 239.

Halemani, K., Kumar, R., & Sharma, P. (2022). Effectiveness of therapeutic play interventions on preoperative anxiety among children: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Pediatric Nursing, 65*, e95–e103.

He, H. G., Zhu, L., Chan, S. W. C., Liam, J. L. W., Li, H. C. W., Ko, S. S., Wang, W., & Zhu, L. (2015). Therapeutic play intervention on children's perioperative anxiety levels and postoperative outcomes. *Journal of Advanced Nursing, 71*(5), 1032–1043.

Kain, Z. N., Mayes, L. C., O'Connor, T. Z., & Cicchetti, D. V. (2006). Preoperative anxiety in children: Predictors and outcomes. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine, 150*(12), 1238–1245.

Karaarslan, B., & Ergin, E. (2024). The use of virtual reality in reducing preoperative anxiety among children: An integrative review. *Journal of Pediatric Nursing, 74*, 120–127.

Li, H. C. W., Lopez, V., & Lee, T. L. I. (2016). Effects of preoperative therapeutic play on outcomes of school-age children undergoing surgery. *Research in Nursing & Health, 39*(3), 155–164.

Mathias, J., Oliveira, P., Silva, R., & Santos, M. (2024). Therapeutic play and postoperative recovery in pediatric surgical patients: A randomized trial. *Journal of Pediatric Surgery Nursing, 13*(1), 22–30.

Pearson, M., & Wilson, H. (2001). *Sandplay and symbol work: Emotional healing and personal development with sandplay*. Australian Council for Educational Research.

Rezaei Kahkhaei, K., Ahmadi, M., & Mohammadi, S. (2023). Effects of sandplay therapy on anxiety and coping among children with chronic illnesses. *International Journal of Play Therapy, 32*(4), 211–220.

Suleiman-Martos, N., Albendín-García, L., Gómez-Urquiza, J. L., Vargas-Román, K., Ramirez-Baena, L., Ortega-Campos, E., & Cañadas-De la Fuente, G. A. (2022). Effectiveness of play interventions on anxiety and pain in hospitalized children: A meta-analysis. *Children, 9*(2), 261.

Tan, X., Wang, Y., Liu, J., & Zhang, H. (2021). Effects of sandplay therapy on emotional and behavioral problems in school-age children with chronic diseases. *Child and Adolescent Mental Health, 26*(4), 337–344.

Tuncay, S., & Tüfekci, F. G. (2023). Therapeutic play interventions in pediatric nursing: Current evidence and clinical implications. *Journal of Pediatric Nursing, 70*, 94–101.

Vakili, M. A., Rahmani, H., Abdi, N., & Ghasemi, E. (2025). Play-based preparation programs for reducing preoperative anxiety in children: A clinical trial. *BMC Pediatrics, 25*(1), 118.

Walker, S. M. (2015). Pain after surgery in children: Clinical recommendations. *Paediatric Anaesthesia, 25*(1), 1–9.

Yang, L., Chen, X., & Zhou, Y. (2022). Therapeutic play and anxiety reduction among hospitalized children: A multicenter study. *Journal of Pediatric Health Care, 36*(6), 580–587.

FIBROMYALGIA-RELATED DIAGNOSTIC DELAY AND EXCESSIVE TESTING: WHAT SHOULD PRIMARY CARE PHYSICIANS DO?

Assistant Professor Tuncay ULU

Van Yüzüncü Yıl University, Faculty of Medicine, Department of Family Medicine, Van/Turkey

ORCID ID: https://orcid.org/0000-0001-8666-9538

SUMMARY

Fibromyalgia (FM) is a chronic pain syndrome characterized by widespread musculoskeletal pain, fatigue, sleep disturbance, and cognitive symptoms. Due to the absence of specific biomarkers and symptom overlap with multiple other conditions, diagnostic delay is common and often accompanied by extensive and sometimes unnecessary investigations. This systematic review aims to evaluate the causes and consequences of diagnostic delay and excessive testing in fibromyalgia and to explore evidence-based strategies for primary care management based on studies published over the last five years. In this review study, a non-systematic literature search was conducted in the PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science, Google Scholar, TR Dizin, and DergiPark databases for studies published between January 2021 and May 2026. Studies related to the subject were included in the review based on the results of the search, which was conducted using relevant keywords. Recent evidence indicates that fibromyalgia (FM) is still associated with substantial diagnostic delay, with many patients receiving a diagnosis years after symptom onset. The main contributors to this delay include the heterogeneous and non-specific clinical presentation of FM, variable awareness and application of diagnostic criteria in primary care, and the persistent tendency to approach FM as a diagnosis of exclusion rather than recognition. Studies consistently report that patients undergo repeated laboratory investigations, imaging studies, and multiple specialist referrals before diagnosis is established. This pattern contributes to increased healthcare utilization and reinforces a cycle of diagnostic uncertainty. In addition, excessive testing rarely alters clinical management, but it may lead to incidental findings that further prolong the diagnostic process through additional investigations. Recent systematic reviews and clinical guidelines emphasize that appropriate use of the 2016 ACR diagnostic criteria in primary care can significantly reduce diagnostic delay. Evidence also suggests that a structured clinical approach improves diagnostic efficiency, reduces unnecessary testing, and may decrease both patient anxiety and healthcare system burden. Overall, the literature supports a shift toward earlier clinical recognition of FM to minimize diagnostic fragmentation and improve care pathways. Diagnostic delay and excessive testing in fibromyalgia represent a significant burden on healthcare systems. Improved awareness and appropriate use of diagnostic criteria in primary care can reduce unnecessary investigations, shorten time to diagnosis, and improve patient outcomes. Ultimately, shifting from a “diagnosis of exclusion” mindset to a “diagnosis of recognition” approach may represent the most effective step in reducing both diagnostic delay and unnecessary healthcare utilization in fibromyalgia.

Keywords: Fibromyalgia, Diagnostic Delay, Overuse of Testing, Primary Care.

INTRODUCTION

Fibromyalgia (FM) is a chronic nociplastic pain syndrome characterized by widespread musculoskeletal pain, chronic fatigue, sleep disturbances, cognitive dysfunction, emotional symptoms, and numerous somatic complaints, with a predominance of central sensitization (Wu et al., 2025). Affecting approximately 2–4% of the adult population and more common in women, this disease presents a complex clinical picture requiring multidisciplinary evaluation due to its rheumatological, neurological, and psychiatric components (Berwick et al., 2022; Qureshi et al., 2021).

Diagnosis of fibromyalgia is often delayed due to the lack of specific laboratory or imaging markers and the overlap of symptoms with many diseases (Fialho et al., 2025; Sampaio et al., 2025). Diagnostic uncertainty leads primary care physicians to perform unnecessary laboratory and radiological

examinations for differential diagnosis, resulting in repeated referrals to different specialties, increased healthcare costs, and delays in effective treatment (Haddad et al., 2021; Lage-Hansen et al., 2023; Silveira et al., 2023). This situation stems from a mismatch between the traditional biomedical approach, which prioritizes the search for structural pathology, and the complex pathophysiology of fibromyalgia (Gira et al., 2021; Qureshi et al., 2021; RASULOVA et al., 2021). However, a better understanding of central sensitization mechanisms and the accurate application of current diagnostic criteria can support an evidence-based assessment approach centered on comprehensive history taking and physical examination, thereby contributing to a reduction in unnecessary tests and early diagnosis (Giorgi et al., 2022a; Piton et al., 2025; Ullah, 2023). In addition, the adoption of a biopsychosocial model facilitates understanding the stigma experienced by patients and the psychological effects of chronic symptoms, while strengthening treatment adherence through effective physician-patient communication and early multidisciplinary treatment planning, and reducing unnecessary healthcare use (de Assis, 2024; Jurado-Priego et al., 2024; Kocyigit & Akyol, 2022; Siracusa et al., 2021). The aim of this review is to evaluate the causes of diagnostic delay in fibromyalgia, the clinical and economic consequences of over-testing, and evidence-based diagnostic and management strategies applicable in primary care, in light of current evidence published over the past five years.

MATERIALS AND METHODS

This review study systematically examines current evidence related to the issue of "diagnostic delay and over-testing in fibromyalgia: what should primary care physicians do?". The literature review was limited to studies published in PubMed, Embase, PsycINFO, and Web of Science databases in 2021 and later. The search included quantitative and qualitative research and systematic reviews published in English, Turkish, and other languages, with full-text access available. The selection and reporting of studies were conducted according to PRISMA 2020 (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) principles; publications relevant to the research objective were reviewed after title, abstract, and full-text evaluations. The findings were synthesized to evaluate current approaches of primary care physicians regarding the diagnosis, treatment, patient follow-up, and multidisciplinary management of fibromyalgia from a holistic perspective.

FINDINGS AND DISCUSSION

Studies examining the epidemiology, etiopathogenesis, and clinical management processes of fibromyalgia syndrome systematically address the relationship between the chronic nature of the disease and diagnostic complexity (Bağcier et al., 2021). In particular, the disruption of pain processing mechanisms in the central nervous system often leads to misinterpretation of the clinical picture and prolongs the diagnostic process with repeated radiological imaging (Al Sharie et al., 2024; Şah et al., 2024). This diagnostic uncertainty forces clinicians to search for a somatic structural pathology, increasing the diagnostic burden, while the neglect of central sensitization as a fundamental mechanism creates significant confusion in clinical management strategies (Mezhov et al., 2021; Volcheck et al., 2023). This situation leads to patients being referred to numerous specialties and further prolonging the diagnostic process due to attempts to explain symptoms using biological markers (Giorgi et al., 2022a). In current clinical practice, fibromyalgia diagnosis is based on the American College of Rheumatology (ACR) diagnostic criteria, revised in 2016. These criteria have eliminated the need for tender point examination and adopted the use of the Widespread Pain Index (WPI) and Symptom Severity Scale (SSS); they have also increased diagnostic accuracy by adding the conditions of pain being present in at least four body regions and symptoms persisting for at least three months. This approach provides a standard, applicable, and reliable diagnostic assessment, especially in primary care settings (Kang et al., 2022). However, adopting a biopsychosocial model in the diagnostic approach helps minimize unnecessary medical interventions by enabling an understanding of the holistic impact of biological, psychological, and social factors on the disease (KANIK TEZCAN & YALÇINKAYA ALKAR, 2022). A biopsychosocial approach based on interdisciplinary collaboration is one of the key components in breaking the cycle of hopelessness experienced by patients in fibromyalgia management, reducing unnecessary healthcare use, and improving clinical outcomes (Ramirez Robles et al., 2022; Schilling &

Weidner, 2021). Although current research focuses on biological mechanisms such as genetic and epigenetic markers and microbiota interactions, fibromyalgia diagnosis is still based on a holistic clinical assessment of symptoms. Therefore, it is critical for primary care physicians to evaluate patients from a biopsychosocial perspective using current diagnostic criteria, as well as to reduce unnecessary tests and diagnostic delays, and to prevent misdiagnosis rates, healthcare costs, and anxiety and mood disorders caused by diagnostic uncertainty (ÇETİN & SÖZERİ VARMA, 2021; Li et al., 2026). Studies in the literature show that in the management of fibromyalgia, primary care physicians' use of current diagnostic criteria in routine clinical practice, avoidance of unnecessary radiological examinations, and referral of patients to appropriate treatment early play a critical role in preventing diagnostic delays. In this context, physicians educating patients, explaining the central sensitization mechanism of symptoms from a biopsychosocial perspective, and implementing multidisciplinary treatment plans in the early stages both increase diagnostic accuracy and improve treatment adherence and clinical outcomes (Ariani et al., 2021; Giorgi et al., 2022a; Mezhov et al., 2021; Ramirez Robles et al., 2022).

In recent years, *FTIR spectroscopy*, metabolomics, and other omics-based biomarker research, along with studies on small fiber neuropathy and dorsal root ganglion neuroinflammation, have provided significant evidence supporting the biological basis of fibromyalgia (García-Domínguez, 2026; Marshall et al., 2024; Piton et al., 2025). Metabolomic analyses, in particular, contribute to a better understanding of the pathophysiology of the disease by revealing changes in amino acid, purine, and fatty acid metabolism, as well as oxidative stress pathways. However, current meta-analyses and clinical studies show that these biomarkers do not yet have sufficient specificity and sensitivity in the diagnosis of fibromyalgia, and that the basis of diagnosis remains clinical evaluation and a symptom-based approach (Favretti et al., 2023; Giorgi et al., 2022b) advanced diagnostic methods should not be used for routine screening purposes, but rather as complementary tools supporting clinical evaluation in the appropriate patient group, and should be balanced with reassuring physician guidance that will prevent unnecessary investigations. The literature shows that integrating telehealth applications, physical exercise, cognitive behavioral therapy, and multidisciplinary rehabilitation into the treatment plan in the early stages improves symptom control, increases functional capacity, enhances quality of life, and reduces the need for repeated healthcare visits.

CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS

This systematic review reveals that primary care management of fibromyalgia is a multidimensional clinical process requiring a holistic assessment of biological, psychological, and social components, going beyond a purely chronic widespread pain control approach. Current evidence indicates that a primary cause of diagnostic delays and unnecessary laboratory and imaging tests is the continued attempt to evaluate the disease within a framework of structural pathology. In contrast, the effective use of current American College of Rheumatology (ACR) diagnostic criteria in routine clinical practice strengthens symptom-based assessment supported by comprehensive history and physical examination, standardizing the diagnostic process and contributing to a reduction in unnecessary tests. The studies reviewed show that the strongest evidence in fibromyalgia management supports a biopsychosocial-based and multidisciplinary care model. The combined application of patient education, effective physician-patient communication, regular physical activity, cognitive behavioral approaches, telehealth applications, and multidisciplinary rehabilitation programs for appropriate patients improves symptom control, functional capacity, quality of life, and treatment adherence, while also reducing unnecessary healthcare use. Therefore, the ability of primary care physicians to accurately explain the mechanisms of nociplastic pain, confirm the patient's symptoms, and create personalized care plans early on should be considered essential components of successful clinical management.

Although recent research in small fiber neuropathy, neuroinflammation, FTIR spectroscopy, metabolomics, and other omics-based studies has provided significant information regarding the biological mechanisms of fibromyalgia, current evidence indicates that these biomarkers have not yet achieved sufficient diagnostic accuracy for routine clinical diagnosis. Therefore, it seems more appropriate to consider biomarkers not as methods replacing clinical assessment, but as complementary tools to explain the pathophysiology of the disease and support the development of personalized

treatment strategies in the future. However, the limited availability of standardized application algorithms in the transfer of the biopsychosocial model to clinical practice, the training needs of healthcare professionals, and differences in multidisciplinary team coordination create significant knowledge gaps. Therefore, future research should focus on developing mechanistic models that integrate biological markers with clinical and psychosocial variables, evaluating decision support systems applicable in primary care, and revealing the long-term clinical and economic outcomes of personalized care models. In conclusion, successful management of fibromyalgia depends on adopting an evidence-based and personalized biopsychosocial care model that assesses the patient not only based on pain but also considering their functionality, psychosocial characteristics, and life context. The effective use of current diagnostic criteria by primary care physicians, avoidance of unnecessary tests, placing patient education at the center of treatment, and strengthening multidisciplinary collaboration are fundamental to improving patient outcomes and ensuring more efficient and sustainable use of healthcare resources.

ACKNOWLEDGEMENTS

The author would like to express sincere gratitude to my beloved spouse for their continuous support and encouragement throughout the preparation of this study. This study received no financial support and was not funded by any public, commercial, or non-profit organization.

REFERENCES

Al Sharie, S., Varga, S. J., Al-Husinat, L., Sarzi-Puttini, P., Araydah, M., Bal'awi, B. R., & Varrassi, G. (2024). Unraveling the Complex Web of Fibromyalgia: A Narrative Review. *Medicina (Lithuania)*, *60*(2). https://doi.org/10.3390/MEDICINA60020272

Ariani, A., Bazzichi, L., Puttini, P. S., Salaffi, F., Manara, M., Prevete, I., Bortoluzzi, A., Carrara, G., Sciré, C. A., Ughi, N., & Parisi, S. (2021). The Italian Society for Rheumatology clinical practice guidelines for the diagnosis and management of fibromyalgia Best practices based on current scientific evidence. *Reumatismo*, *73*(2), 89–105. https://doi.org/10.4081/REUMATISMO.2021.1362

Bağcier, F., İNal Yorulmaz, E., & Çağlar Yağci, H. (2021). Top 100 cited articles on fibromyalgia syndrome: A bibliometric and altmetric analyses study. *Agri*, *33*(2), 53–63. https://doi.org/10.14744/AGRI.2021.53189

Berwick, R., Barker, C., & Goebel, A. (2022). The diagnosis of fibromyalgia syndrome. *Clinical Medicine, Journal of the Royal College of Physicians of London*, *22*(6), 570–574. https://doi.org/10.7861/CLINMED.2022-0402

ÇETİN, Ş., & SÖZERİ VARMA, G. (2021). Somatik Belirti Bozukluğu: Tarihsel Süreç ve Biyopsikososyal Yaklaşım. *Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar*, *13*(4), 790–804. https://doi.org/10.18863/PGY.882929

de Assis, M. R. (2024). Fibromialgia — um desafio atual ao ser médico. *Revista Paulista de Reumatologia*, *23*(4), 5–5. https://doi.org/10.46833/REUMATOLOGIASP.2024.23.4.5

Favretti, M., Iannuccelli, C., & Di Franco, M. (2023). Pain Biomarkers in Fibromyalgia Syndrome: Current Understanding and Future Directions. *International Journal of Molecular Sciences*, *24*(13). https://doi.org/10.3390/IJMS241310443

Fialho, D. G., Ferreira, M. B., Lobo, E. S., Grunewald, C. V., Reis, C. C. dos, Gonçalves, R. T., Silva, E. P. L. da, França, G. M. de, Santana, E. S. de, & Pezzi Junior, S. A. (2025). Fatores limitantes para o diagnóstico precoce da fibromialgia em pacientes de baixa renda assistidos pelo Sistema Público de Saúde: revisão sistemática. *Caderno Pedagógico*, *22*(12), e20677. https://doi.org/10.54033/CADPEDV22N12-114

García-Domínguez, M. (2026). Moving Toward Objective Diagnosis in Fibromyalgia: Emerging Biomarkers and Digital Phenotyping Tools. *Biomedicines*, *14*(2). https://doi.org/10.3390/BIOMEDICINES14020440

Giorgi, V., Sirotti, S., Romano, M. E., Marotto, D., Ablin, J. N., Salaffi, F., & Sarzi-Puttini, P. (2022a). Fibromyalgia: one year in review 2022. *Clinical and Experimental Rheumatology*, *40*(6), 1065–1072. https://doi.org/10.55563/CLINEXPRHEUMATOL/IF9GK2

Giorgi, V., Sirotti, S., Romano, M. E., Marotto, D., Ablin, J. N., Salaffi, F., & Sarzi-Puttini, P. (2022b). Fibromyalgia: one year in review 2022. *Clinical and Experimental Rheumatology*, *40*(6), 1065–1072. https://doi.org/10.55563/CLINEXPRHEUMATOL/IF9GK2

Gira, C. R. M., Diaz-Manchay, R., & Leon-Jimenez, F. (2021). Fibromyalgia: The underdiagnosed disease of pain. *Reumatologia*, *59*(1), 64. https://doi.org/10.5114/REUM.2021.103452

Haddad, H. W., Mallepalli, N. R., Scheinuk, J. E., Bhargava, P., Cornett, E. M., Urits, I., & Kaye, A. D. (2021). The Role of Nutrient Supplementation in the Management of Chronic Pain in Fibromyalgia: A Narrative Review. *Pain and Therapy*, *10*(2), 827–848. https://doi.org/10.1007/S40122-021-00266-9

Jurado-Priego, L. N., Cueto-Ureña, C., Ramírez-Expósito, M. J., & Martínez-Martos, J. M. (2024). Fibromyalgia: A Review of the Pathophysiological Mechanisms and Multidisciplinary Treatment Strategies. *Biomedicines*, *12*(7). https://doi.org/10.3390/BIOMEDICINES12071543

Kang, J. H., Choi, S. E., Park, D. J., & Lee, S. S. (2022). Disentangling Diagnosis and Management of Fibromyalgia. *Journal of Rheumatic Diseases*, *29*(1), 4. https://doi.org/10.4078/JRD.2022.29.1.4

KANIK TEZCAN, R. E., & YALÇINKAYA ALKAR, Ö. (2022). Fibromiyalji ile İlişkili Psikolojik Faktörler ve Psikolojik Müdahale Alanları. *Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar*, *14*(2), 221–234. https://doi.org/10.18863/PGY.972163

Kocyigit, B. F., & Akyol, A. (2022). Fibromyalgia syndrome: epidemiology, diagnosis and treatment. *Reumatologia*, *60*(6), 413–421. https://doi.org/10.5114/REUM.2022.123671

Lage-Hansen, P. R., Chrysidis, S., Amris, K., Fredslund-Andersen, S., Christensen, R., & Ellingsen, T. (2023). Prevalence of survey-based criteria for fibromyalgia and impact on hospital burden: a 7 year follow-up study from an outpatient clinic. *Scandinavian Journal of Rheumatology*, *52*(5), 539–548. https://doi.org/10.1080/03009742.2022.2145703

Li, N., Cooper, J., Fleming, T., Lockett, S., Sherman, W., Chami, A. A., Hasoon, J., Robinson, C. L., Imani, F., & Kaye, A. D. (2026). Current Concepts and Treatment Options in the Management of Fibromyalgia. *Psychopharmacology Bulletin*, *56*(2), 149–162. https://doi.org/10.64719/PB.16599

Marshall, A., Rapteas, L., Burgess, J., Riley, D., Anson, M., Matsumoto, K., Bennett, A., Kaye, S., Marshall, A., Dunham, J., Fallon, N., Zhao, S. S., Pritchard, A., Goodson, N., Malik, R. A., Goebel, A., Frank, B., & Alam, U. (2024). Small fibre pathology, small fibre symptoms and pain in fibromyalgia syndrome. *Scientific Reports*, *14*(1). https://doi.org/10.1038/S41598-024-54365-6

Mezhov, V., Guymer, E., & Littlejohn, G. (2021). Central sensitivity and fibromyalgia. *Internal Medicine Journal*, *51*(12), 1990–1998. https://doi.org/10.1111/IMJ.15430

Piton, J., Grellmann, B. S., Baldin, D. V., Nascimento Marcon, J. do, & Rosa Wendt, J. da. (2025). Critérios Diagnósticos para Fibromialgia: Desafios e Perspectivas Futuras. *Saúde Coletiva (Barueri)*, *15*(94), 15241–15250. https://doi.org/10.36489/SAUDECOLETIVA.2025V15I94P15241-15250

Qureshi, A. G., Jha, S. K., Iskander, J., Avanthika, C., Jhaveri, S., Patel, V. H., Rasagna Potini, B., & Talha Azam, A. (2021). Diagnostic Challenges and Management of Fibromyalgia. *Cureus*. https://doi.org/10.7759/CUREUS.18692

Ramirez Robles, V., Alfaro Bugueño, J., Torres Fernández, A., Martínez Villavicencio, C., Bustamante Bustamante, A., & Soto Subiabre, M. (2022). Fibromialgia en Chile: revisión de la literatura y propuesta para una futura política pública en atención primaria de salud. *ARS MEDICA Revista de Ciencias Médicas*, *47*(4), 69–80. https://doi.org/10.11565/ARSMED.V47I4.1863

RASULOVA, K., PEHLİVAN, M., DİLEK, B., & KIZILDAĞ, S. (2021). FİBROMİYALJİ SENDROMU OLAN HASTALARDA miRNA PROFİLLERİNİN ROLÜ VE ÖNEMİ. *SDÜ Tıp Fakültesi Dergisi*, *28*(3), 529–533. https://doi.org/10.17343/SDUTFD.792825

Şah, V., Duz, R., Işık, M., Elasan, S., & Kaplan, S. (2024). Fibromiyalji Hastalarındaki Anksiyete/Depresyon ile Maksimal Oksijen Tüketimi Arasındaki İlişki. *Van Sağlık Bilimleri Dergisi*, *17*(2), 76–80. https://doi.org/10.52976/VANSAGLIK.1377181

Sampaio, B. de A., BORGES, M. G. A., MELO, T. R. B., VASCONCELOS, M. E. D. A. S., & BESERRA, O. N. P. (2025). *IMPORTÂNCIA DO TRATAMENTO NA ATENÇÃO BÁSICA PARA PACIENTES COM FIBROMIALGIA*. https://doi.org/10.51161/II-CONABS/50605

Schilling, C., & Weidner, K. (2021). The Fibromyalgia Syndrome from a Psychosomatic Perspective: An Overview. *Aktuelle Rheumatologie*, *46*(3), 281–290. https://doi.org/10.1055/A-1325-3015

Silveira, L. T., Ramos, M. L. C. da C., Debbo, A., Krauss, G. P. de O., Oliveira, L. A. R. P. de, Oliveira, P. F. de, & Ramos, M. S. C. D. C. (2023). Perfil epidemiológico e qualidade de vida dos pacientes com fibromialgia nos serviços de Reumatologia em Aracaju-SE. *Research, Society and Development*, *12*(4), e28212441297. https://doi.org/10.33448/RSD-V12I4.41297

Siracusa, R., Di Paola, R., Cuzzocrea, S., & Impellizzeri, D. (2021). Fibromyalgia: Pathogenesis, mechanisms, diagnosis and treatment options update. *International Journal of Molecular Sciences*, *22*(8). https://doi.org/10.3390/IJMS22083891

Ullah, M. (2023). DIAGNOSIS OF FIBROMYALGIA IN HEALTH PRACTICE. *NORTHWEST JOURNAL OF MEDICAL SCIENCES*, *2*(4), 1–2. https://doi.org/10.69723/NJMS.02.04.0370

Volcheck, M. M., Graham, S. M., Fleming, K. C., Mohabbat, A. B., & Luedtke, C. A. (2023). Central sensitization, chronic pain, and other symptoms: Better understanding, better management. *Cleveland Clinic Journal of Medicine*, *90*(4), 245–254. https://doi.org/10.3949/CCJM.90A.22019

Wu, E., Brener, A., Hiser, J. K. D., Hill, D. L. K., & Farmer, J. O. (2025). Fibromyalgia: Update on Pathogenesis and Management. *European Journal of Rheumatology*, *12*(4), e25032. https://doi.org/10.5152/EURJRHEUM.2025.0032

SAĞLIK EĞİTİMİNDE YAPAY ZEKA VE OYUNLAŞTIRMA

Nejla CANBULAT ŞAHİNER[1]

[1]Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, Karaman, Türkiye., [1]ORCID ID: https://orcid.org/0000-0003-3322-5372

Alper Yusuf KÖROĞLU [2]

[21]Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Çocuk Gelişimi Bölümü, Karaman, Türkiye., [2]ORCID ID: https://orcid.org/0000-0000-0000-0000

Özet

Dijital teknolojilerin gelişimiyle birlikte, sağlık eğitimi ve sağlık hizmetleri sunumunda geleneksel yöntemlerin yerini yenilikçi öğrenme araçları almaktadır. Bu değişimin en önemli iki bileşeni yapay zeka (YZ) ve oyunlaştırmadır. Yapay zeka; uyarlanabilir öğrenme sistemleri, doğal dil işleme tabanlı akıllı asistanlar ve sanal klinik simülasyonlar aracılığıyla sağlık profesyonelleri ile öğrencilere kişiselleştirilmiş eğitim deneyimleri sunmaktadır. Oyunlaştırma ise, oyun tasarım unsurlarının oyun dışı bağlamlara uyarlanmasıyla öğrenenlerin ve hastaların içsel motivasyonunu artıran, davranış değişikliğini teşvik eden bir yöntemdir. Sağlık alanında oyunlaştırma uygulamaları, hastaların postoperatif dönemde iyileşme süreçlerini hızlandırmada, çocuklarda tedavi kaygısını azaltmada ve fizyoterapi gibi uzun vadeli rehabilitasyon gerektiren durumlarda tedavi uyumunu artırmada başarılı sonuçlar vermektedir. Diğer yandan, sağlık profesyonellerinin eğitiminde sanal hastane simülasyonları ve rekabetçi ödül sistemleriyle klinik karar verme yetilerinin geliştirilmesi sağlanmaktadır. Bu teknolojilerin entegrasyonu büyük fırsatlar sunsa da; veri güvenliği, algoritmik önyargılar, dijital bağımlılık, akademik dürüstlük ve maliyet gibi sınırlılıklar ile etik sorunları da beraberinde getirmektedir. Bu bildiride, yapay zeka ve oyunlaştırmanın sağlık eğitimindeki rolü, fırsatları ve etik boyutları mevcut alan yazın çerçevesinde incelenmektedir.

Anahtar Kelimeler: sağlık eğitimi, oyunlaştırma, yapay zeka

Abstract

With the development of digital technologies, innovative learning tools are replacing traditional methods in health education and healthcare delivery. The two most important components of this change are artificial intelligence (AI) and gamification. Artificial intelligence provides personalized educational experiences for healthcare professionals and students through adaptive learning systems, natural language processing-based smart assistants, and virtual clinical simulations. Gamification, on the other hand, is a method that increases the intrinsic motivation of learners and patients and encourages behavior change by adapting game design elements to non-game contexts. Gamification applications in the healthcare field yield successful results in accelerating patients' recovery processes in the postoperative period, reducing treatment anxiety in children, and increasing treatment adherence in situations requiring long-term rehabilitation such as physiotherapy. On the other hand, in the education of healthcare professionals, the development of clinical decision-making skills is ensured through virtual hospital simulations and competitive reward systems. Although the integration of these technologies offers great opportunities, it also brings about limitations and ethical problems such as data security, algorithmic biases, digital addiction, academic integrity, and cost. In this paper, the role, opportunities, and ethical dimensions of artificial intelligence and gamification in health education are examined within the framework of the current literature.

Keywords: health education, gamification, artificial intelligence

GİRİŞ

Bilgi ve iletişim teknolojilerindeki hızlı gelişim, sağlık eğitimi ve sağlık hizmetleri sunumunda geleneksel yöntemlerin yerini yenilikçi öğrenme araçlarının almasını sağlamıştır. Bu dijital dönüşümün en önemli iki bileşeni yapay zeka (YZ) ve oyunlaştırmadır (Kalafat Çat & Huseynova, 2025; Oruç, Yeşilyurt, & Kurt, 2024). Özellikle karmaşık yapıya sahip olan sağlık hizmetleri, profesyonellerden güncel bilgi, hızlı karar alma ve mesleki dayanıklılık beklemektedir (Güngördü, 2025). Bu beklentileri karşılamada yapay zeka; uyarlanabilir öğrenme sistemleri ve sanal klinik simülasyonlar aracılığıyla öğrencilere kişiselleştirilmiş eğitim deneyimleri sunarken (İncemen & Öztürk, 2024), oyunlaştırma oyun tasarım unsurlarını kullanarak içsel motivasyonu artırmakta ve davranış değişikliğini teşvik etmektedir (Deterding vd., 2011; Duğan, 2022).

SAĞLIK EĞİTİMİNDE YAPAY ZEKA UYGULAMALARI

apay zeka, eğitim süreçlerini bireyselleştirerek ve veriye dayalı hale getirerek tıp ve hemşirelik eğitiminde devrim yaratmaktadır.

Akıllı Öğretici Sistemler ve Simülasyonlar: YZ destekli Akıllı Öğretici Sistemler (AÖS), öğrencilerin öğrenme hızlarına göre içerikleri kişiselleştirerek aşamalı bir öğrenme ortamı sunar (İncemen & Öztürk, 2024). Sanal hasta simülasyonları ise öğrencilerin risk içermeyen ortamlarda karmaşık klinik senaryoları deneyimleyerek klinik karar verme ve sorun çözme becerilerini geliştirmelerine olanak tanır.

Akademik Yazım ve Literatür Taraması: ChatGPT, SCIspace ve Claude gibi üretken YZ araçları, akademik yazım ve literatür taraması süreçlerinde etkin bir biçimde kullanılmaktadır. Bu araçlar, metin oluşturma, bilimsel yayınları sentezleme ve vaka örneği yazımı gibi işlevler sunarak araştırma okuryazarlığını güçlendirmekte ve bilgiye erişimi hızlandırmaktadır (Karaçay, Yaşar, Küçükkaya, & Goktas, 2024a).

SAĞLIK EĞİTİMİ VE MÜDAHALELERİNDE OYUNLAŞTIRMA

Oyunlaştırma, oyunların temelindeki motivasyon unsurlarını alarak gerçek dünya hedeflerine odaklanan stratejik bir yaklaşımdır (Duğan, 2022). Bu yöntem hem sağlık profesyonellerinin eğitiminde hem de hastaların tedavi süreçlerinde kullanılmaktadır.

Sağlık Profesyonelleri ve Öğrenciler İçin Eğitim: Geleneksel öğrenmede sık rastlanan motivasyon kaybı; puanlama sistemleri, rozetler ve liderlik tabloları aracılığıyla giderilmektedir. Özellikle tıp eğitiminde öğrencilerin klinik karar verme yetileri oyunlaştırma ile artırılmaktadır (Kaya & Özkan, 2024). Bununla birlikte, psikiyatri hemşireliği eğitiminde oyunlaştırma, empati ve duygusal zeka gibi terapötik yetkinliklerin kazandırılmasında oldukça etkili bir strateji olarak öne çıkmaktadır (Erkayıran, 2025).

Hastalar İçin Tedavi ve Sağlık Okuryazarlığı: Oyunlaştırma, cerrahi operasyonlar sonrasında (postoperatif dönemde) fiziksel mobilizasyonu artırarak iyileşme sürecini hızlandırmakta ve komplikasyonları azaltmaktadır (Mete Merdin, 2025). Çocuk hastalarda aşı, iğne veya cerrahi müdahaleler gibi yüksek stresli işlemler sırasında kullanılan dijital oyunlaştırma araçları, çocukların kaygı ve stresini ciddi oranda düşürmektedir (Mete İzci, 2025). Fizyoterapi ve rehabilitasyonda ise oyuncu tiplerine (başarı odaklı, keşifçi, sosyal vb.) göre özelleştirilmiş oyunlaştırma modelleri uzun süreli davranış değişikliğini kalıcı hale getirmektedir (Arslan, 2025).

YAPAY ZEKA VE OYUNLAŞTIRMANIN SİNERJİSİ

Yapay zeka ve oyunlaştırmanın birlikte kullanımı, kişiye özgü müdahalelerin önünü açmaktadır (Kalafat Çat & Huseynova, 2025). Yapay zeka algoritmaları, öğrencinin veya hastanın davranışlarını, motivasyon profilini ve öğrenme hızını gerçek zamanlı analiz ederek oyun zorluklarını, verilecek görevleri ve ödül sistemlerini dinamik olarak güncelleyebilir (Boztepe, 2025). Örneğin, çok kollu bantit (multi-armed

bandits) gibi yapay zeka destekli algoritmalar, tüm kullanıcı yolculuğunu kişiselleştirerek oyunsal öğeleri bireyin özelliklerine göre optimize eder ve uzun vadeli davranış değişikliğini güvence altına alır (Arslan, 2025).

ZORLUKLAR, SINIRLILIKLAR VE ETİK TARTIŞMALAR

Bu teknolojilerin entegrasyonu çok büyük potansiyeller taşımasına karşın, bazı kısıtlılıklar ve etik sorunları da gündeme getirmektedir (Oruç, Yeşilyurt, & Kurt, 2024):

1. **Etik ve Akademik Dürüstlük:** Üretken YZ araçlarının (örn. ChatGPT) kontrolsüz kullanımı, öğrencilerin kendi zihinsel süreçlerini ve eleştirel düşünme yetilerini zayıflatabilmekte, intihal ve akademik hile risklerini artırmaktadır (Bodur & Küçükkaya, 2026).
2. **Veri Gizliliği ve Güvenliği:** Hem hastaların hem de öğrencilerin dijital platformlarda biriken kişisel sağlık veya performans verilerinin güvenliğinin ihlali ciddi bir tehdittir (Boztepe, 2025).
3. **İnsan Etkileşiminin Azalması:** Sağlık hizmetleri empati, insan onuruna saygı ve etik karar vermeyi temel alır (Bodur & Küçükkaya, 2026). Teknolojinin aşırı kullanımı, insani dokunuşun geri planda kalmasına neden olabileceği için eleştirilmektedir (Boztepe, 2025).
4. **Dijital Uçurum ve Maliyet:** Tüm öğrencilerin veya hastaların dijital teknolojiye ve oyunlaştırma araçlarına eşit erişim imkanı (teknolojik altyapı eksikliği, dijital okuryazarlık düşüklüğü) yoktur ve bu sistemlerin işletim maliyetleri yüksektir (Boztepe, 2025).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapay zeka ve oyunlaştırma, sağlık eğitimini pasif bilgi aktarımından çıkartıp, aktif, etkileşimli, bireyselleştirilmiş ve kanıta dayalı bir modele dönüştürmektedir (Bodur & Küçükkaya, 2026; Özten Dalkıran & Sarı, 2025). Özellikle sanal klinik senaryolar ve motive edici geri bildirim mekanizmaları sayesinde, öğrencilerin ve profesyonellerin hata korkusu olmadan karmaşık beceriler kazanması sağlanmaktadır (Güngördü, 2025). Bununla birlikte, teknolojinin eğitimin merkezine yerleştirilirken "insan odaklı" yaklaşımın kaybedilmemesi şarttır (Bodur & Küçükkaya, 2026; Boztepe, 2025). Gelecek projeksiyonlarında, eğitim kurumlarının teknik altyapılarını güçlendirmesi, öğrencilerin ve eğitimcilerin dijital ve yapay zeka okuryazarlıklarını artırması ve etik kullanım kılavuzlarının tam anlamıyla içselleştirilmesi hayati önem taşımaktadır (Bodur & Küçükkaya, 2026; Oruç, Yeşilyurt, & Kurt, 2024). Teknolojinin dönüştürücü gücünün pedagojik yaklaşımlarla uyum içerisinde kullanımı, sağlık eğitiminin niteliğini kalıcı olarak yükseltecektir (Boztepe, 2025).

KAYNAKÇA

Arslan, B. Ç. (2025). Fizyoterapi ve rehabilitasyonda uzun süreli davranış değişikliği için oyunlaştırma: Kişi merkezli müdahalelerde oyuncu tipi modellerinin rolü. Ö. Ü. Bulut & D. Şimşek Küçükkelepçe (Ed.), *Rising Trend in Health Sciences: Gamification II* içinde (s. 57-76). Özgür Publications.

Bodur, G., & Küçükkaya, A. (2026). Hemşirelik eğitiminde yapay zekanın kullanılabilirliği: Teknolojik dönüşümün fırsatları ve sınırları. *Sağlık ve Hemşirelik Yönetimi Dergisi, 13*(1), 200-211. https://doi.org/10.54304/SHYD.2026.26529

Boztepe, C. (2025). Eğitimde yapay zekâ uygulamaları: Fırsatlar, sınırlılıklar ve etik tartışmalar. *Dumlupınar Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 9*(1), 98-119. https://doi.org/10.71272/debder.1706141

Çakmak, R. (2025). Sağlık sektöründe oyunlaştırma ile ilgili yapılan çalışmaların bibliyometrik analizi. *Vizyoner Dergisi, 16*(46), 487-501. https://doi.org/10.21076/vizyoner.1492121

Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: Defining "gamification". Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference, 9-15. https://doi.org/10.1145/2181037.2181040

Duğan, Ö. (2022). Dijital çağda öğrenme aracı olarak oyunlaştırmanın sağlık okuryazarlığı üzerindeki rolü. *TRT Akademi, 7*(14), 263-285. https://doi.org/10.37679/trta.960815

Erkayıran, O. (2025). Enhancing emotional competencies in psychiatric nursing through gamification: A pathway to therapeutic engagement. Ö. Ü. Bulut & D. Şimşek Küçükkelepçe (Ed.), Rising Trend in Health Sciences: Gamification II içinde (s. 17-34). Özgür Publications.

Goktas, P., Küçükkaya, A., & Karaçay, P. (2024). The potential and pitfalls of artificial intelligence in nursing: Preserving humanity in the face of technological advancement. Florence Nightingale Journal of Nursing, 32(1), 116-117. https://doi.org/10.5152/FNJN.2024.23174

Güngördü, A. (2025). Sağlık profesyonellerinin eğitimi ve oyunlaştırma. Ö. Ü. Bulut & D. Şimşek Küçükkelepçe (Ed.), *Rising Trend in Health Sciences: Gamification II* içinde (s. 99-111). Özgür Publications.

İncemen, S., & Öztürk, G. (2024). Farklı eğitim alanlarında yapay zekâ: Uygulama örnekleri. *International Journal of Computers in Education, 7*(1), 27-49. https://doi.org/10.5281/zenodo.12600022

Kalafat Çat, A., & Huseynova, Z. (2025). Eğitimde yapay zekâ ve oyunlaştırma: Ortaokul öğrencilerinin yapay zekâ farkındalık düzeylerinin belirlenmesi. *Asya Studies, 9*(32), 133-150.

Karaçay, P., Yaşar, Ö., Küçükkaya, A., & Goktas, P. (2024a). Hemşirelik eğitiminde dönüşüm: ChatGPT'nin potansiyeli, yararları, sınırlılıkları ve zorlukları. Fenerbahçe University Journal of Health Sciences, 4(3), 558-566. https://doi.org/10.56061/fbujohs.1497062

Kaya, A. B., & Özkan, A. T. (2024). Gamification and motivation in medical education. Eurasian Journal of Health Sciences, 7(2), 139-144. https://doi.org/10.53493/avrasyasbd.1322263

Mete İzci, S. (2025). Using gamification to reduce stress and anxiety in children: Innovative approaches. Ö. Ü. Bulut & D. Şimşek Küçükkelepçe (Ed.), *Rising Trend in Health Sciences: Gamification II* içinde (s. 1-16). Özgür Publications.

Mete Merdin, Z. (2025). Hastalar için oyunlaştırma: Postoperatif dönemde iyileşmeyi hızlandırmak. Ö. Ü. Bulut & D. Şimşek Küçükkelepçe (Ed.), *Rising Trend in Health Sciences: Gamification II* içinde (s. 35-55). Özgür Publications.

Oruç, T., Yeşilyurt, M., & Kurt, M. (2024). Eğitimde yapay zekâ konulu çalışmaların betimsel analizi. *Temel Eğitim Dergisi, 24*, 44-60. https://doi.org/10.52105/temelegitim.

Özten Dalkıran, İ., & Sarı, E. (2025). Gamification and health: Next-generation health education and interventions in a digitalized world. *Eurasian Journal of Health Sciences, 8*(3), 197-203.

Yükseköğretim Kurulu. (2024). Yükseköğretim kurumları bilimsel araştırma ve yayın faaliyetlerinde üretken yapay zekâ kullanımına dair etik rehber. https://proje.yok.gov.tr/documentFiles/17539645334

ERKEN ÇOCUKLUKTA RİSKLİ OYUN: SAĞLIK VE GELİŞİM PERSPEKTİFİNDEN BİR DERLEME

RISKY PLAY IN EARLY CHILDHOOD: A REVIEW FROM HEALTH AND DEVELOPMENT PERSPECTIVES

Alper Yusuf KÖROĞLU [1]

[1]Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Çocuk Gelişimi Bölümü, Karaman, Türkiye., [1]ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-8131-0021

Nejla CANBULAT ŞAHİNER[2]

[2]Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, Karaman, Türkiye., [2]ORCID ID: https://orcid.org/0000-0003-3322-5372

Özet

Modern toplumların giderek artan güvenlik kaygıları ve şehirleşme dinamikleri, erken çocukluk döneminde oyun alanlarının büyük ölçüde yapılandırılmasına ve çocukların doğal risklerden arındırılmış, aşırı müdahaleye açık ortamlarda büyümesine neden olmaktadır. Literatürde aşırı korumacılık ve sıfır risk yaklaşımı olarak adlandırılan bu güncel paradigma, çocukların potansiyel tehlikelerden ve fiziksel yaralanmalardan korunmasını sağlasa da, kritik gelişimsel fırsatların kaçırılmasına ve çocukların kendi sınırlarını keşfetme becerilerinin körelmesine zemin hazırlamaktadır. Riskli oyun; çocukların belirsizlik içeren, fiziksel sınırlarını zorladıkları, doğası gereği düşme veya yaralanma ihtimali barındıran ancak aynı zamanda yoğun bir heyecan, özgürlük ve başarma duygusu sunan yapılandırılmamış oyun türleri olarak tanımlanmaktadır. Uluslararası düzeyde yayımlanan ve yüksekte oynama, yüksek hızda hareket etme, tehlikeli araçlar veya elementlerle oynama, fiziksel mücadele oyunları ile yetişkin gözetiminden uzaklaşma gibi temel riskli oyun kategorilerini ele alan araştırmalar, bu oyun biçiminin çocukların gelişiminde yeri doldurulamaz bir rol oynadığını göstermektedir. Tırmanma, atlama veya yüksek hız içeren dinamik aktiviteler, çocukların vestibüler sistemlerini uyararak denge, motor koordinasyon, mekânsal algı ve kaba motor becerilerini optimize etmektedir. Bununla birlikte, aktif ve efor gerektiren bu oyun biçimi, çocukların motor planlama kapasitesini ve kas gücünü destekleyen, propriyoseptif sistemlerini zorlayarak fiziksel gelişimlerini maksimize eden eşsiz bir deneyim sunmaktadır. Sağlık perspektifinden bakıldığında, riskli oyunun ruh sağlığı, duygu düzenleme (regülasyon) ve psikolojik sağlamlık (resilience) üzerindeki koruyucu etkisi de hayati bir boyuttur. Çocuklar, risk barındıran oyun ortamlarında tehlikeyi tanıma, potansiyel sonuçları hesaplama, anlık karar verme ve kendi sınırlarını doğru değerlendirme becerisi kazanırlar. Bu otonom deneyimler, çocukların korkularıyla kontrollü bir şekilde yüzleşmelerine, belirsizlikle başa çıkma stratejileri geliştirmelerine ve ileriki yaşlarda görülebilecek anksiyete ile nevrotik tepki düzeylerinin azalmasına doğrudan yardımcı olmaktadır. Sürekli bir yetişkin müdahalesinin olmadığı, yapılandırılmamış ve belirsizlik içeren bu oyunlar, problem çözme yeteneklerini geliştirerek çocuklarda psikolojik sağlamlığın ve özgüvenin inşasına temel oluşturur. Bu bağlamda; bu bildiride, erken çocukluk döneminde deneyimlenen riskli oyunların çocuk sağlığı ile gelişimi üzerindeki çok boyutlu etkileri güncel literatür ışığında analiz edilmekte; mevcut duruma ilişkin sonuçlar ve öneriler ele alınmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Riskli Oyun, Erken Çocukluk, Gelişimsel Pediatri,

Abstract

The escalating safety concerns and urbanization dynamics of modern societies have led to the extensive structuring of early childhood play areas, causing children to grow up in over-supervised environments devoid of natural risks. Although this contemporary paradigm, referred to in the literature as overprotection and the zero-risk approach, safeguards children from potential hazards and physical injuries, it concurrently sets the stage for the forfeiture of critical developmental opportunities and the stagnation of children's ability to explore their own boundaries. Risky play is defined as a form of

unstructured play involving uncertainty, wherein children push their physical limits; while it inherently entails a probability of falling or injury, it simultaneously provides profound sensations of excitement, freedom, and achievement. Internationally published research addressing fundamental categories of risky play—such as playing at heights, moving at high speeds, playing with dangerous tools or elements, rough-and-tumble play, and disappearing from adult supervision—demonstrates that this form of play assumes an irreplaceable role in children's development. Dynamic activities involving climbing, jumping, or high speeds stimulate children's vestibular systems, thereby optimizing their balance, motor coordination, spatial perception, and gross motor skills. Furthermore, this active and exertion-demanding form of play presents a unique experience that supports children's motor planning capacity and muscle strength, maximizing their physical development by challenging their proprioceptive systems. From a health perspective, the protective impact of risky play on mental health, emotion regulation, and resilience constitutes a crucial dimension. In risk-laden play environments, children acquire the ability to recognize hazards, calculate potential outcomes, make instantaneous decisions, and accurately evaluate their own limitations. These autonomous experiences directly facilitate children in confronting their fears in a controlled manner, developing strategies to cope with uncertainty, and consequently mitigating anxiety levels and neurotic responses that may emerge in later life. Devoid of constant adult intervention, these unstructured and uncertainty-infused play forms foster problem-solving abilities, thereby laying the groundwork for the cultivation of resilience and self-confidence in children. In this context, this paper analyzes the multidimensional impacts of risky play experienced during early childhood on child health and development in the light of current literature, and discusses conclusions and recommendations pertaining to the current situation.

Keywords: Risky Play, Early Childhood, Developmental Pediatrics,

1. GİRİŞ

Geleneksel çocukluk paradigması, çocuğun doğayla ve akranlarıyla yapılandırılmamış bir etkileşim içinde olduğu, bağımsız hareketliliğe (independent mobility) dayalı özgür bir oyun kültürünü temsil etmekteydi (Riney-Kehrberg, 2014). Ancak modernleşme, kentleşme ve artan ebeveyn kaygılarıyla birlikte, son yıllarda çocukların yetişkin gözetimi olmaksızın dışarıda serbestçe oynama ve keşfetme fırsatlarında dramatik bir düşüş yaşanmıştır (Clements, 2004; Gray, 2011; Gray vd., 2023). Literatürde "aşırı güvenlik" (surplus safety) kültürü olarak tanımlanan bu yeni toplumsal yapı, her türlü fiziksel riski ortadan kaldırmayı hedefleyen abartılı bir güvenlik takıntısı ve "riskten kaçınma" (risk aversion) eğilimi ile karakterizedir (Brussoni vd., 2012; Harper, 2017; Wyver vd., 2010). Trafik endişesi, yabancı tehlikesi (stranger danger) ve "iyi ebeveyn" olmanın sürekli bir denetim mekanizması kurmakla eşdeğer sayıldığı yoğun/aşırı korumacı yaklaşımlar (hyper-parenting), çocukları adeta pamuklara sarmalayarak (cotton wool kids) dış dünyanın belirsizliğinden izole etmiştir (Bristow, 2023; Clark & Dumas, 2020; Honoré, 2008; Little, 2015). Bu kısıtlayıcı sürecin bir sonucu olarak, çocukların kendi başlattıkları (child-led) spontane ve yapılandırılmamış açık hava oyunları giderek terk edilmiş; yerini kapalı mekânlara, dijital eğlencelere ve yetişkinler tarafından sıkı sıkıya yapılandırılıp kontrol edilen kurumsallaşmış etkinliklere (institutionalization of play) bırakmıştır (Dinsmore & Pugh, 2021; Frost, 2010; Nordbakke, 2019; Skår & Krogh, 2009). Çocuğu her türlü fiziksel zarardan korumak amacıyla inşa edilen bu hiper-güvenli iklim, paradoksal bir şekilde çocukları kendi bedensel sınırlarını test etmekten, otonomi kazanmaktan ve sağlıklı bir gelişim için hayati bir gereksinim olan "riskli oyun" deneyimlerinden mahrum bırakmaktadır (Brussoni vd., 2012; Tovey, 2007).

Aşırı güvenlik kültürünün sınırlandırdığı bu gelişimsel alanın merkezinde, literatürde "riskli oyun" (risky play) olarak kavramsallaştırılan pratikler yer almaktadır. Ellen Beate Hansen Sandseter tarafından yapılan öncü çalışmalarda riskli oyun; çocukların kendi sınırlarını test ettikleri, belirsizlik içeren ve fiziksel yaralanma ihtimali barındıran heyecan verici bedensel aktiviteler olarak tanımlanmaktadır (Kleppe vd., 2024; Sandseter vd., 2021). Çocuklar yüksek hız, yüksekte oynama veya boğuşma gibi bu oyunlarda saf korku ile yoğun heyecan arasındaki o ince çizgide denge kurarak, kendi tabirleriyle "korkunç-komik" (scaryfunny) bir haz ve ustalık duygusu deneyimlerler (Kvalnes & Hansen Sandseter, 2023; Sandseter, 2026). Bu noktada erken çocukluk literatürü, yetişkinlerin sıkça birbirine karıştırdığı "risk" ve "tehlike" (hazard) kavramları arasında çok net bir ayrım yapmaktadır. Risk, çocuğun fark

edebildiği, zorluğunu değerlendirebildiği ve kendi kapasitesine göre yönetebildiği gelişimsel fırsatları ifade ederken; tehlike (hazard), kırık bir tırabzan veya çürük bir ağaç dalı gibi çocuğun öngöremeyeceği, yönetemeyeceği ve hiçbir gelişimsel faydası olmayan gizli zarar potansiyellerini tanımlar (Brussoni vd., 2012; Gray, 2020; Lindon, 2011). Eğitimciler ve ebeveynler için temel kural, çocukları çevredeki tüm risklerden izole etmek değil; çevreyi gizli tehlikelerden (hazard) arındırarak "yeterince güvenli" (safe enough) bir alan yaratmak ve çocuğun faydalı riskleri yönetmesine izin vermektir (Brussoni vd., 2015; Coe, 2017).

Gelişimsel ve evrimsel psikoloji perspektifinden bakıldığında riskli oyun, salt bir eğlence aracı değil, çocukların psikososyal yeterlilik ve psikolojik sağlamlık (resilience) geliştirmeleri için doğuştan gelen evrimsel bir adaptasyondur (Hansen Sandseter vd., 2023). Sandseter ve Kennair'in (2011) çığır açan teorisine göre, sınırları zorlayan bu oyunlar "anti-fobik" (fobi önleyici) bir işleve sahiptir; çocuklar korku uyandıran çevresel uyaranlara (yükseklik, hız, yalnız kalma) oyun yoluyla kademeli olarak maruz kalarak bir nevi doğal "maruz bırakma terapisi" (exposure therapy) uygularlar (Gray vd., 2025; Sturm vd., 2025). Çocukların kendi başlattıkları bu sınır test etme deneyimlerinden mahrum bırakılması, korkuların habitüasyonunu (doğal olarak sönümlenmesini) engelleyerek ileriki yaşlarda nevrotik özelliklerin, fobilerin ve anksiyete bozukluklarının artmasına zemin hazırlamaktadır (Kvalnes & Hansen Sandseter, 2023; Sturm vd., 2025).

Bu bağlamda, bu derleme çalışmasının temel amacı; modern toplumun "aşırı güvenlik" (surplus safety) kaygıları ile giderek daralan çocukluk alanını gelişimsel bir perspektifle ele almak ve riskli oyun pratiklerinin erken çocukluk dönemindeki fiziksel, bilişsel ve sosyo-duygusal sağlık çıktılarını bütüncül bir yaklaşımla incelemektir. Çalışma, çocuk ile çalışan profesyonelleri, eğitimciler ve ebeveynler için "risk" ve "tehlike" ikilemini bilimsel bir zeminde çözümleyerek; çocukların sınırlarını güvenle test edebilecekleri, "mümkün olduğunca güvenli değil, gerektiği kadar güvenli" (as safe as necessary) oyun ortamlarının yeniden inşasına yönelik kanıta dayalı, pratik stratejiler sunmayı hedeflemektedir.

2. RİSKLİ OYUNUN KAVRAMSAL ÇERÇEVESİ, SINIFLANDIRILMASI VE GELİŞİMSEL ÇIKTILARI

Erken çocukluk döneminde riskli oyun literatürü, büyük ölçüde Ellen Beate Hansen Sandseter'in kapsamlı gözlem ve teorik çalışmalarına dayanmaktadır (Kvalnes & Hansen Sandseter, 2023; Sandseter, 2026). Sandseter'in çerçevesine göre riskli oyun; çocukların belirsizlik, heyecan ve fiziksel yaralanma ihtimali içeren durumları gönüllü olarak aradıkları ve sınırlarını test ettikleri dinamik bir süreçtir (Sando vd., 2021). Bu oyunlara katılımın temel motivasyonu, çocukların sınırda gezinme ve "neredeyse kontrolü kaybetme" hissinin getirdiği yoğun haz ve ustalık arayışıdır (Visser & Ellerbeck, 2025). Son yıllardaki güncel yaklaşımlar, riskli oyunu sadece fiziksel bir aktivite olarak değil; çocukların zihinsel sağlık, duygu düzenleme, sosyal işlevsellik ve fiziksel gelişimlerini kapsayan "biyopsikososyal" bir model üzerinden ele almaktadır (Hansen Sandseter vd., 2023). Çocuklar oyun sırasında yüksekliği, hızı veya zorluk derecesini bilinçli ve kademeli olarak artırarak kendi risk değerlendirme (risk assessment) ve risk yönetimi becerilerini geliştirir, böylece eylemlerinin sonuçlarını öngörme ve beyni yapılandırma kapasitelerini güçlendirirler (Kvalnes & Hansen Sandseter, 2023; Sandseter vd., 2023).

Sandseter (2007), okul öncesi dönem çocuklarının doğal oyun pratiklerini inceleyerek literatürde evrensel kabul gören temel riskli oyun kategorilerini belirlemiştir (Pretorius & De Wet, 2025; Riley vd., 2023). Başlangıçta altı başlık altında toplanan bu sınıflandırma, güncel klinik ve pedagojik çalışmalarda sekiz kategoriye kadar genişletilmiştir (Çelik vd., 2024; Sando vd., 2021; Sandseter, 2026). Bu kategoriler şunlardır: (1) Yüksekte oynama (tırmanma veya yüksekten atlama), (2) Yüksek hızda oynama (kontrolsüz hızda koşma, kayma veya bisiklete binme), (3) Tehlikeli aletlerle oynama (bıçak, testere, çekiç kullanımı), (4) Tehlikeli unsurlar yakınında oynama (ateş yakma, derin veya akıntılı su kenarlarında bulunma), (5) Boğuşma/kaba motor oyunları (gelişigüzel fiziksel temas ve güreşme), (6) Gözden kaybolma veya yalnız keşfetme (yetişkin gözetiminden uzaklaşma), (7) Çarpışma/fiziksel etki içeren oyunlar (bedeni sert bir yüzeye kasıtlı olarak çarpma) ve (8) Dolaylı/gözlemsel risk (başkalarının riskli oyunlarını izleyerek heyecan duyma) (Richard vd., 2023; Sandseter, 2026). Bu etkinliklerin her biri, çocuğun gelişimsel kilometre taşlarını destekleyen benzersiz fiziksel ve psikososyal fırsatlar sunmaktadır (Lisle, 2026; Little, 2025).

Fiziksel ve motor gelişim açısından incelendiğinde, belirli riskli oyun kategorilerinin çocukların nöromotor sistemlerine doğrudan ve olumlu etkileri bulunmaktadır (Armstrong vd., 2026). Yüksekte ve yüksek hızda oynanan oyunlar, çocukların denge, lokomotor beceriler ve stabiliteyi pratik etmelerini sağlar; bu durum propriyoseptif (beden farkındalığı) ve vestibüler (denge) sistemleri zorlayarak kas gücünü, koordinasyonu ve motor planlama kapasitesini maksimize eder (Armstrong & Gaul, 2025; Little, 2022). Dahası, yüksekte oynamak gibi etkinlikler doğru zamanlama ve ardışıklık (sequencing) becerilerini geliştirirken, kademeli maruz kalma sayesinde çocukların yükseklik korkularını (anti-fobik etki) yenmelerine yardımcı olur (Armstrong & Gaul, 2025). Tehlikeli aletlerin (çekiç, bıçak) ve tehlikeli unsurların (ateş, su) kullanıldığı oyunlar ise sadece ince motor becerilerini ve el-göz koordinasyonunu artırmakla kalmaz; aynı zamanda çocukların gerçek dünya problemlerini çözme, sınırları değerlendirme ve ateş/su gibi uyaranlara karşı duyulan irrasyonel korkuları habitüasyon (alışma) yoluyla sönümlendirme yetilerini doğrudan güçlendirir (Pretorius & De Wet, 2025; Richard vd., 2023).

Sosyo-duygusal ve psikolojik sağlamlık (resilience) bağlamında ise "boğuşma/kaba motor" ve "gözden kaybolma" oyunları çok kritik bir rol oynamaktadır (Obee vd., 2021). Şiddetli fiziksel temas ve öngörülemezlik içeren boğuşma oyunları (rough-and-tumble), çocuklara çatışmayı yönetmeyi, karşı tarafın sınırlarını okumayı ve empatik tepkiler geliştirmeyi öğretir (Lisle, 2026; Pretorius & De Wet, 2025). Bu yoğun fiziksel deneyimler, çocukların akranlarına yardım etme (prososyal davranış) gibi sosyal becerilerini artırırken, anlaşmazlıklara karşı duyarlılıklarını azaltarak duygu düzenleme (regülasyon) kapasitelerini destekler (Imai vd., 2022; Obee vd., 2021). Öte yandan, yetişkin gözetiminden uzaklaşarak yalnız keşfe çıkma (kaybolma oyunları), çocuğun özerklik, bağımsızlık ve kendi kendine yetebilme duygusunu doğrudan tatmin eder (Kvalnes & Hansen Sandseter, 2023; Visser & Ellerbeck, 2025). Tüm bu riskli oyun kategorilerinde yaşanan deneyimler, çocuklara belirsizlikle başa çıkma stratejileri sunarak, gelecekte karşılaşacakları zorluklar karşısında nevrotik tepkileri önlemekte ve psikolojik sağlamlıklarını yapılandırmaktadır (Burns vd., 2026; Hansen Sandseter vd., 2023).

3. RİSK VE TEHLİKE İKİLEMİNDE EBEVEYN VE EĞİTİMCİ TUTUMLARI

Modern ebeveynlik pratikleri, çocukların riskli oyunlara katılımının önündeki en belirgin engellerden birini oluşturmaktadır. Literatürde "helikopter ebeveynlik" veya "yoğun ebeveynlik" (intensive parenting) olarak adlandırılan aşırı korumacı yaklaşımlar, çocukları her türlü fiziksel zarardan izole etmeyi amaçlayan bir "sıfır risk" illüzyonu yaratmıştır (Akdemir vd., 2023; Bristow, 2023). Ebeveynlerin, özellikle de annelerin (Ryan vd., 2024), çocukların fiziksel yaralanma ihtimaline karşı duydukları yoğun korku ve riskten kaçınma (risk aversion) eğilimleri, çocukların serbest hareket alanlarını dramatik bir şekilde daraltmıştır (Uysal & Bozkur, 2024; Waddington & Pearson, 2022). Çocukları adeta bir fanus içinde büyütmeyi (bubble-wrapping) hedefleyen bu hiper-tetikte (hypervigilant) tutumlar, çocukların psikolojik sağlamlık ve risk yönetimi becerilerini geliştirmelerini engelleyerek daha kaygılı ve kırılgan bir "pamuklara sarılmış çocuklar" (cotton wool kids) jenerasyonu yaratmaktadır (Bristow, 2023; Gray vd., 2025b; Sturges vd., 2023). Trafik kazaları, yabancı tehlikesi (stranger danger) ve nadir görülen suç olaylarının medyadaki abartılı temsili, ebeveynlerin risk algısını çarpıtarak modern toplumun "aşırı güvenlik" (surplus safety) kültürünü ev içlerine kadar taşımaktadır (Faulkner vd., 2025; Gray vd., 2023; Ma vd., 2026).

Ebeveynlerin riskli oyuna yönelik kısıtlayıcı tutumlarının temelinde yalnızca fiziksel güvenlik kaygıları değil, aynı zamanda yoğun bir toplumsal baskı da yatmaktadır. Modern toplum, çocuğunu gözetimsiz bırakan veya risk almasına izin veren ebeveynleri "ihmalkâr" olmakla etiketleme eğilimindedir (Faulkner vd., 2025; Flynn vd., 2023; Pigott vd., 2025). Yeni nesil ebeveynlikte "iyi ebeveyn" olmanın, çocuğun her anını denetlemek ve gelişimini riskten tamamen uzak bir şekilde mikro düzeyde yönetmekle eşdeğer sayılması (Day, 2024; Haidt, 2024), ebeveynleri literatürde "çifte açmaz" (double bind) olarak tanımlanan bir paradoksun içine sürüklemektedir (Bristow, 2023). Bir yandan çocuklarının özerklik kazanması ve sağlıklı gelişimi için riskli oyunun faydalarının farkında olsalar da (Armstrong vd., 2025), diğer ebeveynlerin yargılayıcı bakışları (comparison parenting) ve toplumsal normların yarattığı baskı nedeniyle bu oyunlara izin vermekten çekinmektedirler (Sak vd., 2025; Waddington & Pearson, 2022). Bu durum, ebeveynleri riskin gelişimsel faydalarını bilmelerine rağmen aşırı korumacı

bir eylemsizliğe itmekte ve çocukları tamamen sterilize edilmiş, risksiz alanlara mahkûm etmektedir (Armstrong vd., 2025; Beaulieu & Beno, 2024).

Erken çocukluk eğitimcileri ve okul öncesi kurumlarının riskli oyuna yönelik tutumları, çocukların bu gelişimsel fırsatlara erişimindeki bir diğer kritik bariyeri oluşturmaktadır (Little, 2023). Eğitimciler riskli oyunun gelişimsel değerini pedagojik olarak kabul etseler de, okul ortamındaki hiyerarşik hesap verebilirlik (accountability) ve yasal sorumluluk kaygıları nedeniyle bu oyunları kısıtlamak zorunda kalmaktadırlar (Li vd., 2026; Russell vd., 2021). Literatürde, eğitimcileri riskten kaçınmaya (risk aversion) iten en güçlü motivasyonun "dava edilme korkusu" (fear of litigation), dışlanma/yargılanma endişesi ve kurumsal itibarın zedelenmesi riski olduğu vurgulanmaktadır (Jerebine vd., 2024; Nesbit vd., 2025; Spencer vd., 2021). Giderek artan "suçlama ve tazminat kültürü", öğretmenleri çocukların gelişimini destekleyen kolaylaştırıcılar olmak yerine, oyunları aşırı yöneten ve kurallara bağlayan katı "güvenlik monitörlerine" dönüştürmüştür (Kandemir & Sevimli-Celik, 2023; Nesbit vd., 2025; Russell vd., 2021). Hatta dava edilme ve ihmalkârlıkla suçlanma korkusu o denli güçlüdür ki, eğitimciler okul bahçesindeki riskli oyunlara karşı kendi öz çocuklarına evde gösterdiklerinden çok daha kısıtlayıcı ve katı bir tutum sergileyebilmektedirler (Harper & Obee, 2021; Jerebine vd., 2022).

Eğitimcilerin bireysel kaygılarının ötesinde, katı devlet politikaları ve kurumsal güvenlik mevzuatları da riskli oyunun önünü kesen devasa yapısal engellerdir (Dankiw vd., 2023; Jerebine vd., 2024). Kurumların her türlü fiziksel yaralanmayı ne pahasına olursa olsun "sıfırlamaya" odaklanan (zero-risk) ve yaralanmayı bir başarısızlık olarak gören sağlık ve güvenlik politikaları, okullardaki oyun ortamlarını adeta sterilize etmiştir (Puddle & Duncan, 2025; Shaw vd., 2026). Bu yasal baskılar sonucunda, okul bahçelerindeki oyun alanları riski ve zorluğu tamamen ortadan kaldıracak şekilde tek tip, simetrik ve "aşırı standartlaştırılmış" (sanitised) tasarımlara hapsedilmektedir (Jerebine vd., 2022; Shaw vd., 2026). Riskli oyunun sınırlarını belirleyen net ve esnek yönergelerin eksikliği, eğitimcileri çocuğu korumak (avoid-harm) ile gelişimini desteklemek (do-good) arasındaki etik bir ikileme sürüklemekte ve nihayetinde güvenli ama gelişimsel açıdan yoksullaştırılmış, kısıtlayıcı bir oyun kültürü doğurmaktadır (Cheng vd., 2023; Kvalnes & Hansen Sandseter, 2023).

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu derleme çalışmasının ortaya koyduğu üzere, modern toplumun "sıfır risk" takıntısı ve aşırı güvenlik (surplus safety) kültürü, çocukları fiziksel tehlikelerden koruma kisvesi altında aslında çok daha büyük bir gelişimsel riske maruz bırakmaktadır. Çocukların kendi fiziksel sınırlarını test ettikleri, korku ile heyecan arasındaki dengeyi kurdukları ve otonomi kazandıkları "riskli oyun" deneyimlerinden mahrum bırakılması; nevrotik tepkilerin, anksiyete bozukluklarının ve düşük psikolojik sağlamlığın (resilience) artmasına zemin hazırlamaktadır. Özellikle ekran sürelerinin ve teknolojik unsurların çocukları giderek daha fazla kapalı mekânlara hapsettiği günümüzde, çocuklar için açık havada, fiziksel sınırlarla ve yönetilebilir risklerle yeniden temas kurmak ertelenemez bir gelişimsel ihtiyaçtır. Çocukluk, tüm risklerden sterilize edilmiş korunaklı bir bekleyiş odası değil; bedensel ve ruhsal ustalıkların deneme-yanılma yoluyla kazanıldığı dinamik bir laboratuvar olarak kabul edilmelidir.

Bu bağlamda ebeveynler, eğitimciler ve politika yapıcılar için temel paradigma değişimi, salt "tehlikeyi yok etme" (hazard elimination) zihniyetini terk ederek "risk-fayda analizi" (risk-benefit assessment) yaklaşımına geçmek olmalıdır. Yetişkinler, hiçbir gelişimsel faydası olmayan ve çocuğun öngöremeyeceği gizli "tehlikeleri" (hazard) ortadan kaldırmakla yükümlü olsa da, çocuğun kendi kapasitesiyle yönetebileceği gelişimsel "riskleri" oyun ortamında bilinçli olarak korumalıdır. Okul bahçelerinin, parkların ve eğitim kurumlarının tasarımında "mümkün olduğunca güvenli" (as safe as possible) değil, "gerektiği kadar güvenli" (as safe as necessary) ilkesi benimsenmelidir. Eğitimcilerin yasal sorumluluk ve dava edilme kaygılarını hafifletmek için kurumsal düzeyde esnek güvenlik mevzuatları oluşturulmalı ve aşırı standartlaştırılmış oyun alanları yerine, çocukların kendi risklerini dinamik olarak değerlendirmelerine fırsat sunan doğa temelli tasarımlara ağırlık verilmelidir. Unutulmamalıdır ki yetişkinin birincil rolü çocuğu dünyanın zorluklarından yalıtmak değil; onun sınırlarını güvenle keşfedebileceği, düşüp kendi başına yeniden ayağa kalkmayı öğrenebileceği "yeterince güvenli" (safe enough) alanların mimarı olmaktır.

KAYNAKÇA

Akdemir, K., Banko-Bal, Ç., & Sevimli-Celik, S. (2023). Giving children permission for risky play: Parental variables and parenting styles. *Journal of Outdoor and Environmental Education*, *26*(3), 289-306. https://doi.org/10.1007/s42322-023-00122-8

Armstrong, F., & Gaul, D. (2025). Children's outdoor play injuries: How real are parental concerns of danger in outdoor play? *International Journal of Play*, *14*(2), 152–165. https://doi.org/10.1080/21594937.2025.2508651

Armstrong, F., Barrett, M. J., Gaul, D., & D'Arcy, L. (2025). Parental attitudes to risky play and children's independent mobility: Public health implications for children in Ireland. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *22*(7), 1106. https://doi.org/10.3390/ijerph22071106

Armstrong, F., Barrett, M., D'Arcy, L., & Gaul, D. (2026). Outdoor play and risk in kids: A cross-sectional study. *Archives of Disease in Childhood*, *111*(3), 205–210. https://doi.org/10.1136/archdischild-2024-328315

Beaulieu, E., & Beno, S. (2024). Le développement sain de l'enfant par le jeu risqué extérieur: Un équilibre à trouver avec la prévention des blessures. *Paediatrics & Child Health*, *29*(4), 262–269. https://doi.org/10.1093/pch/pxae017

Bristow, J. (2023). The double bind of parenting culture: Helicopter parents and cotton wool kids. In *Parenting culture studies* (pp. 267–290). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-031-44156-1_10

B Brussoni, M., Gibbons, R., Gray, C., Ishikawa, T., Sandseter, E. B. H., Bienenstock, A., ... Tremblay, M. S. (2015). What is the relationship between risky outdoor play and health in children? A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *12*(6), 6423–6454. https://doi.org/10.3390/ijerph120606423

Brussoni, M., Olsen, L. L., Pike, I., & Sleet, D. A. (2012). Risky play and children's safety: Balancing priorities for optimal child development. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *9*(9), 3134–3148. https://doi.org/10.3390/ijerph9093134

Burns, S., Yu, E., & Perlman, M. (2026). Beyond free play and physical activity: Assessing the quality and determinants of outdoor environments for children. *Early Education and Development*, 1–19. https://doi.org/10.1080/10409289.2026.2620637

Cheng, T., Brussoni, M., Han, C., Munday, F., & Zeni, M. (2023). Perceived challenges of early childhood educators in promoting unstructured outdoor play: An ecological systems perspective. *Early Years*, *43*(4-5), 904–920. https://doi.org/10.1080/09575146.2022.2034140

Clark, E., & Dumas, A. (2020). Children's active outdoor play: 'Good' mothering and the organisation of children's free time. *Sociology of Health & Illness*, *42*(6), 1229–1242. https://doi.org/10.1111/1467-9566.13107

Clements, R. (2004). An investigation of the status of outdoor play. *Contemporary Issues in Early Childhood*, *5*(1), 68–80. https://doi.org/10.2304/ciec.2004.5.1.10

Coe, H. A. (2017). Embracing risk in the Canadian woodlands: Four children's risky play and risk-taking experiences in a Canadian Forest Kindergarten. *Journal of Early Childhood Research*, *15*(4), 374-388. https://doi.org/10.1177/1476718X15614042

Çelik, F. N., Karaca, N. H., & Kaya, Ü. Ü. (2024). Investigation of the relationship between mothers' perceptions of risky play and their children's self-concepts. *E-Kafkas Journal of Educational Research*, *11*(1), 124–140. https://doi.org/10.30900/kafkasegt.1312953

Dankiw, K. A., Kumar, S., Baldock, K. L., & Tsiros, M. D. (2023). Parent and early childhood educator perspectives of unstructured nature play for young children: A qualitative descriptive study. *PLOS One*, *18*(6), e0286468. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0286468

Day, J. (2024). The intensification of parenting and generational fracturing of spontaneous physical activity from childhood play in the United Kingdom. *Sociology of Health & Illness*, *46*(1), 153-171. https://doi.org/10.1111/1467-9566.13701

Dinsmore, B., & Pugh, A. J. (2021). The paradox of constrained well-being: Childhood autonomy, surveillance and inequality. *Sociological Forum*, *36*(2), 448–470. https://doi.org/10.1111/socf.12687

Faulkner, G., Fagan, M., McKenna, J., Brussoni, M., Bélanger, M., Gunnell, K., ... Larouche, R. (2025). Stranger danger or good Samaritan? A cross-sectional study examining correlates of tolerance of risk in outdoor play among Canadian parents. *BMC Public Health*, *25*(1), 627. https://doi.org/10.1186/s12889-025-21848-8

Flynn, R. M., Shaman, N. J., & Redleaf, D. L. (2023). The unintended consequences of "lack of supervision" child neglect laws: How developmental science can inform policies about childhood independence and child protection. *Child Policy Nexus*, *36*(1), 1-38. https://doi.org/10.1002/sop2.27

Frost, J. L. (2010). *A history of children's play and play environments: Toward a contemporary child-saving movement*. Routledge.

Gray, P. (2011). The decline of play and the rise of psychopathology in children and adolescents. *American Journal of Play*, *3*(4), 443–463.

Gray, P. (2020). Risky play: Why children love and need it. In *The Routledge handbook of designing public spaces for young people* (pp. 39–51). Routledge.

Gray, P., Lancy, D. F., & Bjorklund, D. F. (2023). Decline in independent activity as a cause of decline in children's mental well-being: Summary of the evidence. *The Journal of Pediatrics*, *260*. https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2023.02.004

Gray, T., Down, M. J., Mann, J., Barnes, J., Sturges, M., Eager, D., ... Reis, A. (2025). Risky outdoor play and adventure education in nature for child and adolescent wellbeing: A scoping review. *Behavioral Sciences*, *16*(1), 5. https://doi.org/10.3390/bs16010005

Gray, T., Sturges, M., & Barnes, J. (2025b). Outdoor risky play: A wildly successful and growing movement across the globe. In *Risk and outdoor play: Listening and responding to international voices: Part 1* (pp. 1–19). Springer Nature Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-96-5455-0_1

Haidt, J. (2024). End the phone-based childhood now. *The Atlantic*, *13*.

Hansen Sandseter, E. B., Kleppe, R., & Ottesen Kennair, L. E. (2023). Risky play in children's emotion regulation, social functioning, and physical health: An evolutionary approach. *International Journal of Play*, *12*(1), 127–139. https://doi.org/10.1080/21594937.2022.2152531

Harper, N. J. (2017). Outdoor risky play and healthy child development in the shadow of the "risk society": A forest and nature school perspective. *Child & Youth Services*, *38*(4), 318-334. https://doi.org/10.1080/0145935X.2017.1412825

Harper, N. J., & Obee, P. (2021). Articulating outdoor risky play in early childhood education: Voices of forest and nature school practitioners. *Journal of Adventure Education and Outdoor Learning*, *21*(2), 184-194. https://doi.org/10.1080/14729679.2020.1784766

Honoré, C. (2008). *Under pressure: Rescuing childhood from the culture of hyper-parenting*. Random House Digital.

Imai, N., Shikano, A., Kidokoro, T., & Noi, S. (2022). Risky play and social behaviors among Japanese preschoolers: Direct observation method. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *19*(13), 7889. https://doi.org/10.3390/ijerph19137889

Jerebine, A., Eyre, E. L., Lander, N., Duncan, M. J., & Barnett, L. M. (2024). Forces at play: A qualitative study of risk aversion, policy and decision making for children's physically active play in schools. *Health & Place*, *90*, 103373. https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2024.103373

Jerebine, A., Fitton-Davies, K., Lander, N., Eyre, E. L., Duncan, M. J., & Barnett, L. M. (2022). "Children are precious cargo; we don't let them take any risks!": Hearing from adults on safety and risk in children's active play in schools: A systematic review. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, *19*(1), 111. https://doi.org/10.1186/s12966-022-01344-7

Kandemir, M., & Sevimli-Celik, S. (2023). No muddy shoes, no dirty clothes! Examining the views of teachers and parents regarding children's outdoor play and learning. *Journal of Adventure Education and Outdoor Learning*, *23*(3), 301–322. https://doi.org/10.1080/14729679.2021.2011339

Kleppe, R., Sandseter, E. B. H., Sando, O. J., & Brussoni, M. (2024). Children's dynamic risk management–A comprehensive approach to children's risk willingness, risk assessment, and risk handling. *International Journal of Play*, *13*(4), 395–409. https://doi.org/10.1080/21594937.2024.2425539

Kvalnes, Ø., & Hansen Sandseter, E. B. (2023). *Risky play: An ethical challenge*. Springer Nature.

Li, Y., Zhang, Y., & Wang, M. (2026). Early childhood teachers' perceptions of risky play: A scoping review. *European Journal of Education*, *61*(1), e70477. https://doi.org/10.1111/ejed.70477

Lindon, J. (2011). *Too safe for their own good? Helping children learn about risk and life skills*. Jessica Kingsley Publishers.

Lisle, C. (2026). A box of band-aids. In *Risk and outdoor play: Listening and responding to collective voices: Part 2* (pp. 239–253). Springer Nature Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-95-5275-7_14

Little, H. (2015). Mothers' beliefs about risk and risk-taking in children's outdoor play. *Journal of Adventure Education & Outdoor Learning*, *15*(1), 24-39. https://doi.org/10.1080/14729679.2013.842178

Little, H. (2022). "It's about taking the risk": Exploring toddlers' risky play in a redesigned outdoor space. *Education sciences*, *12*(10), 677. https://doi.org/10.3390/educsci12100677

Little, H. (2023). Risky play in early childhood education. In *Oxford bibliographies: Education*. Oxford University Press. https://doi.org/10.1093/OBO/9780199756810-0307

Little, H. (2025). Promoting development and wellbeing through risky play. *International Journal of Birth & Parent Education*, *12*(2).

Ma, K., van Sluijs, E., Dodd, H., & Smith, A. (2026). P10-3 Scoping review of parental factors shaping opportunities for children's risky play in the UK. https://doi.org/10.1136/UKPHSC-2026-abstracts.103

Nesbit, R. J., Harvey, K., & Dodd, H. F. (2025). "I think that we should, but I don't think that we can": What school staff think about adventurous play at schools in England. *Journal of Adventure Education and Outdoor Learning*, 1-18. https://doi.org/10.1080/14729679.2025.2486844

Nordbakke, S. (2019). Children's out-of-home leisure activities: Changes during the last decade in Norway. *Children's geographies*, *17*(3), 347-360. https://doi.org/10.1080/14733285.2018.1510114

Obee, P., Sandseter, E. B. H., & Harper, N. J. (2021). Children's use of environmental features affording risky play in early childhood education and care. *Early Child Development and Care*, *191*(16), 2607-2625. https://doi.org/10.1080/03004430.2020.1726904

Pigott, F., Gray, T., Sturges, M., Barnes, J., & Sahlberg, P. (2025). In the child's best interest: Holistic learning through risk taking in natural environments. In *Risk and outdoor play: Listening and*

responding to international voices: Part 1 (pp. 235–254). Springer Nature Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-96-5455-0_14

Pretorius, L., & De Wet, T. (2025). Risky play in early learning centres: Insights from parents' and teachers' perspectives. *South African Journal of Education*, *45*(2), 1-13.

Puddle, D., & Duncan, S. (2025). Exploring the impact of national health and safety legislation in New Zealand on children's play opportunities at school. In *Risk and outdoor play: Listening and responding to international voices: Part 1* (pp. 69–86). Springer Nature Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-96-5455-0_5

Richard, B., Turner, J., Stone, M. R., & McIsaac, J. L. D. (2023). How an early learning and child care program embraced outdoor play: A case study. *Journal of Childhood, Education & Society*, *4*(3), 306-321. https://doi.org/10.37291/2717638X.202343266

Riley, K., Froehlich Chow, A., Wahpepah, K., Humbert, M. L., Brussoni, M., Houser, N., & Erlandson, M. C. (2023). Etuaptmumk (two-eyed seeing) in nature's way-our way: Braiding physical literacy and risky play through Indigenous games, activities, cultural connections, and traditional teachings. *AlterNative: An International Journal of Indigenous Peoples*, *19*(2), 426–436. https://doi.org/10.1177/11771801231167881

Riney-Kehrberg, P. (2014). *The nature of childhood: An environmental history of growing up in America since 1865*. University Press of Kansas.

Russell, W., Ardelean, A., & Smith, K. (2021). The case for play in schools: A review of the literature. *Outdoor Play and Learning*.

Ryan, Z. J., Stockill, H., Nesbit, R. J., FitzGibbon, L., & Dodd, H. F. (2024). Parents' perception of risk in play: Associations with parent and child gender. *Journal of Child and Family Studies*, *33*(8), 2359-2366. https://doi.org/10.1007/s10826-024-02844-9

Sak, R., Şahin-Sak, İ. T., Öneren Şendil, Ç., & Tuncer, N. (2025). The role of parents' gender in parenting attitudes and parental permission to engage in risky play. *Early Years*, *45*(5), 687-703. https://doi.org/10.1080/09575146.2024.2410435

Sando, O. J., Kleppe, R., & Sandseter, E. B. H. (2021). Risky play and children's well-being, involvement and physical activity. *Child Indicators Research*, *14*(4), 1435-1451. https://doi.org/10.1007/s12187-021-09804-5

Sandseter, E. B. H. (2007). Categorising risky play—How can we identify risk-taking in children's play? *European Early Childhood Education Research Journal*, *15*(2), 237–252. https://doi.org/10.1080/13502930701321733

Sandseter, E. B. H. (2026). Children's risky play—Thrilling experiences and developmental benefits. *Journal of Motor Learning and Development*, *14*(1). https://doi.org/10.1123/jmld.2025-0077

Sandseter, E. B. H., & Kennair, L. E. O. (2011). Children's risky play from an evolutionary perspective: The anti-phobic effects of thrilling experiences. Evolutionary Psychology, 9(2), 257-284. https://doi.org/10.1177/147470491100900212

Sandseter, E. B. H., Kleppe, R., & Sando, O. J. (2021). The prevalence of risky play in young children's indoor and outdoor free play. *Early Childhood Education Journal*, *49*(2), 303-312. https://doi.org/10.1007/s10643-020-01074-0

Sandseter, E. B. H., Sando, O. J., Lorås, H., Kleppe, R., Storli, L., Brussoni, M., ... Little, H. (2023). Virtual risk management—Exploring effects of childhood risk experiences through innovative methods (ViRMa) for primary school children in Norway: Study protocol for the ViRMa project. *JMIR Research Protocols*, *12*(1), e45857. https://doi.org/10.2196/45857

Shaw, C., Kelly, S., & Hall, K. (2026). Embedded risk in learning and play in an Australian school context: The nature school. In *Risk and outdoor play: Listening and responding to collective voices: Part 2* (pp. 255–270). Springer Nature Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-95-5275-7_15

Skår, M., & Krogh, E. (2009). Changes in children's nature-based experiences near home: From spontaneous play to adult-controlled, planned and organised activities. *Children's Geographies*, *7*(3), 339–354. https://doi.org/10.1080/14733280903024506

Spencer, R. A., Joshi, N., Branje, K., Murray, N., Kirk, S. F., & Stone, M. R. (2021). Early childhood educator perceptions of risky play in an outdoor loose parts intervention. *AIMS public health*, *8*(2), 213. https://doi.org/10.3934/publichealth.2021017

Sturges, M., Gray, T., Barnes, J., & Lloyd, A. (2023). Parents' and caregivers' perspectives on the benefits of a high-risk outdoor play space. *Journal of Outdoor and Environmental Education*, *26*(3), 359-382. https://doi.org/10.1007/s42322-023-00132-6

Sturm, A., Sandseter, E. B. H., & Scheiber, B. (2025). Environmental pediatric physiotherapy and risky play: Making the case for a perfect match. *Frontiers in Public Health*, *12*, 1498794. https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1498794

Tovey, H. (2007). *Playing outdoors: Spaces and places, risk and challenge*. McGraw-Hill Education (UK).

Uysal, S. Y., & Bozkur, B. (2024). Exploring mothers' risk tolerance in children's play: Investigating parental styles and various factors predicting children's risk-taking behaviors. *Turkish Psychological Counseling and Guidance Journal*, *14*(75), 607–618. https://doi.org/10.17066/tpdrd.1420442

Visser, K., & Ellerbeck, E. (2025). "I just walk around and try something new": Investigating children's risky play in urban neighborhood spaces using play-alongs. *Children, Youth and Environments*, *35*(2), 123–146. https://doi.org/10.1353/cye.2025.a967828

Waddington, K. C., & Pearson, E. S. (2022). Parental perspectives on the barriers and facilitators to risky-play in children. *Journal of Multidisciplinary Research at Trent*, *3*(1), 104-123.

Wyver, S., Tranter, P., Naughton, G., Little, H., Sandseter, E. B. H., & Bundy, A. (2010). Ten ways to restrict children's freedom to play: The problem of surplus safety. *Contemporary issues in early childhood*, *11*(3), 263-277. https://doi.org/10.2304/ciec.2010.11.3.263

EBEVEYN PHUBBING (TEKNO-İHLAL) DAVRANIŞININ GELİŞİMSEL BAKIŞ AÇISI İLE İNCELENMESİ

AN EXAMINATION OF PARENTAL PHUBBING (TECHNOFERENCE) BEHAVIOR FROM A DEVELOPMENTAL PERSPECTIVE

Alper Yusuf KÖROĞLU

Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Çocuk Gelişimi Bölümü, Karaman, Türkiye., ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-8131-0021

Özet

İnsan yavrusunun sağlıklı nörobiyolojik, bilişsel ve psikolojik gelişimi, bakımvereni ile kurduğu kesintisiz, duyarlı ve karşılıklı etkileşime sıkı sıkıya bağlıdır. Ancak teknolojinin ve ekranların insan hayatını hızla dönüştürdüğü modern toplum yapısında yeni nesil, en temel gelişimsel ve duygusal ihtiyaçlarını karşılarken ebeveynlerinin dikkatini akıllı cihazlarla paylaşmak zorunda kalmaktadır. Literatürde "ebeveyn phubbing'i" veya "tekno-ihlal" olarak adlandırılan bu olgu; geleneksel "tepkisiz yüz" paradigmasını dijitalleştirerek ebeveynin veya bakımverenin çocukla girdiği sosyal etkileşim sırasında ekran kullanımı nedeniyle dikkatinin bölünmesi, göz temasının kesilmesi ve iletişimin aniden sekteye uğraması olarak tanımlanmaktadır. Tekno-ihlal, çocuğun nörobilişsel inşasında kritik bir rol oynayan "hizmet et ve geri dön" etkileşim döngüsünü bozmakla kalmamakta, aynı zamanda kaliteli ebeveyn-çocuk zamanını niceliksel olarak gasp ederek gelişimsel süreçleri derinden ve olumsuz yönde etkilemektedir. Uluslararası alanda yapılan güncel klinik ve gözlemsel çalışmalar, ebeveynin fiziksel olarak ortamda bulunmasına rağmen bilişsel ve duygusal olarak ekran karşısında yokluğunun, çocukta bir tür görünmez ihmal hissi yarattığını göstermektedir. Bu ihmal anları biriktiğinde, çocuğun ebeveynle ortak dikkat kuramaması nedeniyle erken dönem dil ediniminde gecikmelere, kelime dağarcığının kısıtlı kalmasına ve ifade edici dil becerilerinde aksamalara yol açmaktadır. Aynı zamanda çocuğun duygu düzenleme (öz-düzenleme) kapasitesini zayıflatarak dışsallaştırma sorunlarına, artmış ağlama veya öfke nöbetlerine, ayrılık anksiyetesine ve hayal kırıklığı toleransında belirgin bir azalmaya zemin hazırlamaktadır. Yürütücü işlevler (özellikle bilişsel esneklik), güvenli bağlanma örüntüleri ve sosyo-duygusal bütünlük, bakımverenin anlık, sıcak ve tutarlı geri bildirimlerine doğrudan ihtiyaç duyarken; ekran aracılı anlık kesintiler bu gelişimsel kilometre taşlarında yapısal ve telafisi zor sapmalara neden olabilmektedir. Ebeveynin ekran karşısında geçirdiği sürenin kalitesi ve bölünmüş dikkatin sıklığı, çocuğun sadece bugünkü ruh halini değil, gelecekteki psikolojik sağlamlığını da şekillendirmektedir. Bu bağlamda; bu bildiride, erken çocukluk döneminde kronik olarak maruz kalınan ebeveyn phubbing davranışının çocukların sosyo-duygusal, bilişsel ve dil gelişimi üzerindeki çok boyutlu etkileri güncel literatür ışığında gelişimsel bir bakış açısıyla analiz edilmekte; yeni nesil ebeveynlik paradigmaları çerçevesinde dijital sınırların belirlenmesi, bilinçli ekran stratejilerinin geliştirilmesi ve bütüncül çocuk sağlığının korunması adına alana özgü klinik ve pratik öneriler ele alınmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Ebeveyn Phubbing, Tekno-İhlal, Yeni Nesil Ebeveynlik, Çocuk Gelişimi

Abstract

The healthy neurobiological, cognitive, and psychological development of a child is strictly dependent on the continuous, responsive, and reciprocal interaction established with the caregiver. However, in the modern societal structure where technology and screens are rapidly transforming human life, the new generation is forced to share their parents' attention with smart devices while fulfilling their most fundamental developmental and emotional needs. This phenomenon, referred to in the literature as "parental phubbing" or "technoference," digitizes the traditional "still face" paradigm and is defined as the fragmentation of a parent's or caregiver's attention due to screen use during social interaction with the child, resulting in the severance of eye contact and the abrupt interruption of communication. Technoference profoundly and adversely affects developmental processes not only by disrupting the "serve and return" interaction cycle—which plays a critical role in the child's neurocognitive

development—but also by quantitatively usurping quality parent-child time. Recent international clinical and observational studies indicate that a parent's cognitive and emotional absence due to screen engagement, despite their physical presence, engenders a sense of invisible neglect in the child. The accumulation of these neglectful moments impedes the child's ability to establish joint attention with the parent, consequently leading to delays in early language acquisition, a restricted vocabulary, and impairments in expressive language skills. Simultaneously, by undermining the child's emotion regulation (self-regulation) capacity, it predisposes the child to externalizing problems, increased crying or temper tantrums, separation anxiety, and a marked reduction in frustration tolerance. While executive functions (particularly cognitive flexibility), secure attachment patterns, and socio-emotional integrity directly necessitate immediate, warm, and consistent feedback from the caregiver, screen-mediated momentary interruptions can precipitate structural and largely irreversible deviations in these developmental milestones. The nature of the time parents spend engaged with screens and the frequency of their divided attention shape not only the child's current emotional state but also their future psychological resilience. In this context, this paper analyzes the multidimensional impacts of chronic exposure to parental phubbing (technoference) during early childhood on children's socio-emotional, cognitive, and language development from a developmental perspective, in the light of current literature. Furthermore, it discusses domain-specific clinical and practical recommendations aimed at establishing digital boundaries within the framework of new-generation parenting paradigms, developing mindful screen strategies, and safeguarding holistic child health.

Keywords: Parental Phubbing, Technoference, New Generation Parenting, Child Development

1. GİRİŞ

Çocuk gelişimi literatüründe uzun yıllar boyunca temel odak noktası çocukların ekran süreleri olmuşken, güncel araştırmalarda bu odağın belirgin bir şekilde ebeveynlerin teknoloji kullanımına doğru kaydığı görülmektedir (Coyne vd., 2025; Dixon vd., 2023; Toledo-Vargas vd., 2025). Akıllı telefon sahipliğinin yetişkinler arasında %92 ile %96 gibi son derece yüksek oranlara ulaşması, bakım verme süreçlerinde dijital cihazların varlığını kaçınılmaz kılmaktadır (McDaniel, 2020). Nitekim doğal gözlem çalışmalarından elde edilen veriler, ebeveynlerin %70'inden fazlasının çocuklarıyla oyun veya yemek saatleri gibi rutin etkileşim anlarında teknoloji ile meşgul olduğunu (Toledo-Vargas vd., 2025) ve oyun parkı gibi ortamlarda bu kullanımın ebeveynlerin %79'unda gözlemlenerek toplam geçirilen sürenin yaklaşık üçte birini (%31) kapsadığını ortaya koymaktadır (Lemish vd., 2020). Ebeveynlerin dijital ve mobil cihaz kullanımı nedeniyle ebeveyn-çocuk arasındaki yüz yüze etkileşimlerin, iletişimin ve paylaşılan zamanın kesintiye uğraması literatürde temel olarak "tekno-ihlal" (technoference) kavramıyla açıklanmaktadır (McDaniel & Radesky, 2018). Ebeveynin yüz yüze etkileşim sırasında dikkatini kasıtlı olarak cihazına yöneltip çocuğunu göz ardı etmesi durumu ise literatürde "ebeveyn phubbing'i" (parental phubbing) olarak da adlandırılmakta olup, her iki durum da kişilerarası ilişkiyi sekteye uğratmaktadır (Lin vd., 2025; Solecki, 2022). Ebeveynlerin akıllı telefon kullanırken çocuklarının dikkat çekme çabalarına yanıt verme olasılıklarının beş kat daha düşük olduğu (Vanden Abeele vd., 2020) ve ekranda geçirilen sürenin ebeveyn duyarlılığında (maternal sensitivity) belirgin bir azalmaya yol açtığı tespit edilmiştir (Wolfers vd., 2020). Karşılıklı etkileşimde yaşanan bu dijital bölünmeler ve azalan ebeveyn duyarlılığı; çocuklarda azalan prososyal davranışlar, içselleştirme ile dışsallaştırma sorunları ve ileriki yaşlarda görülen sorunlu medya kullanımı gibi olumsuz çıktılarla ilişkilendirilmekte, bu durum ebeveyn medya kullanımının modern çağda çok kritik bir gelişimsel risk faktörü olduğunu kanıtlamaktadır (Ashby vd., 2026; Swit vd., 2026; Toledo-Vargas vd., 2025).

Modern toplumda bakımverenlerin ekran kullanım alışkanlıklarındaki bu belirgin artışın temelinde yatan motivasyonları anlamak, ebeveynlik rollerinin yeniden şekillenmesini kavramaktan geçmektedir. Güncel araştırmalar, ebeveynlerin çocuk bakımı sırasındaki akıllı telefon kullanımlarının ardında yatan temel motivasyonların; ebeveynlik stresiyle başa çıkma, can sıkıntısını giderme, duygu düzenleme ve günlük ebeveynlik taleplerinden sanal bir "kaçış" (escapism) arayışı olduğunu göstermektedir (Machuca, 2026; McDaniel, 2019; Suh vd., 2026). Cihazlar anlık bir uzaklaşma ve rahatlama aracı olarak işlev görse de, artan çocuk davranış sorunları ile ebeveynlerin teknoloji kullanımı arasında ebeveynlik stresini aracı kılan ve birbirini tetikleyen olumsuz bir döngü bulunmaktadır (McDaniel &

Radesky, 2018; Wolfers, 2021). Diğer yandan, akıllı telefonlar izole edilmiş modern ebeveynlere bilgiye erişim ve sosyal destek ağlarıyla bağlantıda kalma imkânı sunmaktadır (Knitter & Zemp, 2020). Literatürde bu durum "iki ucu keskin bir kılıç" veya bir "paradoks" olarak tanımlanmaktadır; zira cihazlar ebeveyne stres atma ve destek bulma avantajı sağlarken, aynı zamanda ebeveyn-çocuk etkileşiminin yerini alarak sosyal dışlanmaya, ihmale ve suçluluk duygularına yol açabilmektedir (Golds vd., 2024; Radesky vd., 2016; Sharma vd., 2025). Buna ek olarak, "sürekli bağlantıda olma" (always-on) kültürü ve dijital erişilebilirlik, ebeveynlerin iş ve aile hayatı arasındaki sınırları önemli ölçüde bulanıklaştırmıştır (Adams & Schwarz, 2024; Kildare & Middlemiss, 2017; Tammelin, 2018). Uzaktan çalışma seçenekleri ve iş taleplerinin mesai saatleri dışına taşması, ebeveynlerin çocuklarıyla ilgilenirken aynı anda iş sorumluluklarını (multitasking) yürütme zorunluluğunu doğurmuş ve ebeveyn-çocuk iletişiminde kesintilere (tekno-ihlal) neden olmuştur (Glassman vd., 2024; McDaniel vd., 2021; Radesky vd., 2016).

Bu bağlamda, ebeveyn phubbing'i ve tekno-ihlal davranışları yalnızca geçici bir iletişim kopukluğu olarak değerlendirilemez; aksine, bütüncül çocuk sağlığını ve gelişimsel kilometre taşlarını doğrudan tehdit eden modern bir risk faktörü olarak ele alınmalıdır. Bu doğrultuda, bu derleme çalışmasının temel amacı; erken çocukluk döneminde maruz kalınan ebeveyn tekno-ihlal davranışının çocukların sosyo-duygusal, bilişsel ve dil gelişimi üzerindeki çok boyutlu etkilerini güncel literatür ışığında, gelişimsel bir bakış açısıyla sentezlemektir. Çalışma, söz konusu dijital bölünmelerin çocuğun inşasındaki etkilerini ortaya koyarak; sağlık bilimleri profesyonellerine, çocuk gelişimi uzmanlarına ve ebeveynlere dijital çağda çocuk sağlığını korumaya yönelik kanıta dayalı, pratik ve önleyici stratejiler sunmayı hedeflemektedir.

2. KURAMSAL ÇERÇEVE

Erken çocukluk döneminde sağlıklı sosyo-duygusal gelişimin temeli, ebeveynin anlık, duyarlı ve tutarlı yüz ifadelerine dayanmaktadır; bu durum Edward Tronick'in klasikleşmiş "Tepkisiz Yüz" (Still Face) deneyi ile gelişimsel psikoloji literatüründe kanıtlanmıştır (Braune-Krickau vd., 2021). Güncel literatür, ebeveynlerin akıllı telefon ekranlarına odaklandıklarında büründükleri mimiksiz, donuk ve tepkisiz hali "dijital tepkisiz yüz" veya "cihaz/mobil tepkisiz yüz" olarak tanımlamakta ve bu durumu klasik deneyin modern bir uyarlaması olarak kabul etmektedir (Stockdale vd., 2020; Swider-Cios vd., 2024). Tıpkı orijinal deneyde olduğu gibi, ebeveynin aniden donuklaşması ve göz temasını keserek cihaza yönelmesi, bebeklerde ve küçük çocuklarda belirgin bir kafa karışıklığına ve kriz durumuna yol açmaktadır (Braune-Krickau vd., 2021; Myruski vd., 2018). Doğal gözlem ve deneysel çalışmalar, ebeveyni telefonuyla meşgul olan bebeklerin (tekno-ihlal maruziyeti); dikkat çekmek için artan çabalar (protesto davranışları, sosyal teklifler), hayal kırıklığı, iletişimden kaçınma, artan negatif afekt (ağlama, huysuzluk) ve azalan pozitif afekt sergilediklerini göstermektedir (Konrad vd., 2021; Krapf-Bar vd., 2022; Tidemann & Melinder, 2022). Bebeklerin bu anlık duygusal kopuş karşısında verdikleri tepkiler yalnızca davranışsal düzeyde kalmamakta; ebeveynin ekran kullanımının, çocukların otonom sinir sistemi ve öz-düzenleme kapasitesi üzerinde doğrudan, akut ve saptanabilir fizyolojik stres yanıtlarına (yüksek kalp atış hızı, azalan parasempatik aktivite ve cilt sıcaklığında düşüş) neden olduğu kızılötesi termal görüntüleme ve EKG gibi ölçümlerle kanıtlanmaktadır (Dinzinger vd., 2025; Nazzari vd., 2025; Porter vd., 2024; Rozenblatt-Perkal vd., 2022). Üstelik elektroensefalografi (EEG) kullanılarak yapılan güncel beyin görüntüleme çalışmaları, ebeveynin dikkatinin telefona kaymasının (tekno-ihlal), ebeveyn-çocuk arasındaki fizyolojik ve beyinden beyine senkronizasyonu (brain-to-brain synchrony) anında düşürdüğünü, etkileşim yeniden başladığında (reunion) ise bu senkronizasyonun tekrar kurulabildiğini ortaya koymaktadır (Stallworthy vd., 2024; van den Heuvel vd., 2026). Bu mikroskobik ihmal ve stres anlarının kronikleşmesi, çocuğun kendi duygularını düzenleme becerilerini (öz-düzenleme) kalıcı olarak zayıflatarak gelişimsel bir risk oluşturmaktadır.

Gelişen çocuk beyni, nöral ağlarını yapılandırmak için bakımvereniyle kurduğu ve gelişimsel literatürde "hizmet et ve geri dön" (serve and return) olarak adlandırılan hassas ve duyarlı karşılıklı etkileşim döngüsüne ihtiyaç duyar (Komanchuk, 2023). Çocuk bir ses, bakış veya mimikle etkileşim başlattığında, ebeveynin bu sinyale anında ve duyarlı bir yanıt vermesi beklenmektedir; ancak ebeveynin dikkatinin akıllı telefona bölünmesi (tekno-ihlal), karşılıklı konuşma (conversational turns) ve yaşamsal "sıra alma"

(turn-taking) döngüsünü yapısal olarak kırmaktadır (Lederer vd., 2022; Mantere, 2022; Swit vd., 2026). Bu etkileşimsel kırılma, bilişsel gelişimin ve sosyal öğrenmenin temeli olan "ortak dikkat" (joint attention) kapasitesini doğrudan zedelemektedir (Corkin vd., 2021; Morris vd., 2022). Ebeveynin cihazla meşgul olması nedeniyle çocukla kurulan yüz yüze iletişim, bakış koordinasyonu ve karşılıklı uyum sekteye uğramakta; böylece çocuğun dünyayı bir yetişkinin rehberliğinde keşfettiği ortak dikkat fırsatları anlık olarak kaybolmaktadır (Braune-Krickau vd., 2021). Nitekim deneysel çalışmalar, ebeveynleri ekran başındayken çocukların daha fazla ortak dikkat başlatma çabasına (bids for attention) girdiğini, ancak bu girişimlerin ebeveyn tarafından karşılıksız bırakıldığını ve eyleme dökülen ortak dikkat sürelerinin belirgin şekilde kısaldığını göstermektedir (Krapf-Bar vd., 2022). İkili etkileşimdeki bu dijital kesintiler, ebeveynin çocuğun sinyallerine anında, tutarlı ve duruma uygun yanıt verme (contingent responsiveness) becerisini de dramatik düzeyde düşürmektedir (Braune-Krickau vd., 2021; Lederer vd., 2022). Doğal gözlemler, telefon kullanan ebeveynlerin çocuklarının dikkat çekme çabalarına yanıt verme olasılıklarının beş kat daha düşük olduğunu; verilen yanıtların ise daha gecikmeli, daha az duygusal içerikli ve bağlamdan kopuk (non-contingent) olduğunu ortaya koymaktadır (Kelly & Ocular, 2021; Mikić vd., 2025; Radesky vd., 2024; Vanden Abeele vd., 2020). Ebeveyn duyarlılığındaki bu düşüş ve etkileşim ritminin kopması, çocuğun yalnızca sosyo-duygusal regülasyonunu bozmakla kalmamakta, aynı zamanda yeni kelime öğrenimi gibi temel bilişsel süreçleri sekteye uğratarak dil edinimini doğrudan yavaşlatmaktadır (Reed vd., 2017; Swit vd., 2026).

Tekno-ihlal davranışının ebeveyn-çocuk etkileşimi üzerindeki yıkıcı etkisi yalnızca niteliksel (kalite) bir düşüşle sınırlı değildir; bu durum aynı zamanda telafisi zor, niceliksel bir zaman kaybına işaret etmektedir. Gelişimsel psikolojide "Yer Değiştirme Hipotezi" (Displacement Hypothesis) ile açıklanan bu olgu, ebeveynin ekran karşısında geçirdiği her dakikanın, çocukla kurulacak yüksek kaliteli, yapılandırılmamış etkileşim ve oyun zamanından doğrudan çalındığını öne sürmektedir (Braune-Krickau vd., 2021; Komanchuk vd., 2023; McDaniel, 2019). Literatür, ebeveynlerin çocuklarıyla aynı ortamda bulunmalarının (co-presence), etkileşime aktif bir şekilde katıldıkları (engagement) anlamına gelmediğini vurgulamaktadır (Frackowiak vd., 2024). Ebeveynin fiziksel olarak ortamda olduğu ancak bilişsel ve duygusal olarak akıllı telefonuna çekildiği bu durum literatürde "bilişsel yokluk" (absent presence) olarak tanımlanmakta ve bu yanılsama, çocuğun ortak oyun ve sohbet imkânlarını yapısal olarak gasp etmektedir (Dolev-Cohen & Ricon, 2024; Komanchuk vd., 2023). Nitekim deneysel ve gözlemsel çalışmalar, ebeveyn cihaz kullanımının ebeveyn-çocuk arasındaki "serbest oyun" sürelerini ve oyuna aktif katılımı belirgin düzeyde azalttığını göstermektedir (Kildare & Middlemiss, 2017; Ochoa vd., 2021). Daha da önemlisi, cihaz ekranının işgal ettiği bu zaman diliminin, çocuğun dil gelişimi için hayati öneme sahip olan ebeveynin sözel girdisinde (language input) dramatik bir düşüşe yol açtığı kanıtlanmıştır (Ewin vd., 2021). Akıllı telefonlarını kullanan ebeveynlerin, çocuklarına çok daha az kelime (utterance) yönelttiği, çocukla daha az diyalog kurduğu ve ebeveyn-çocuk etkileşiminin kritik bir yapıtaşı olan yeni kelimelerin öğretilmesi fırsatlarının ortadan kalktığı tespit edilmiştir (Chamam vd., 2024; Lederer vd., 2022; Mikhelson vd., 2024; Reed vd., 2017). Sonuç olarak, yer değiştirme hipotezi bağlamında ebeveyn ekran süresi, çocuğun dünyayı keşfetmek için ihtiyaç duyduğu yapılandırılmamış ve sözel olarak zengin zaman dilimini yutarak gelişimsel çevreyi yoksullaştırmaktadır (Wong vd., 2020).

3. TEKNO-İHLALİN ERKEN ÇOCUKLUK GELİŞİMİNE ÇOK BOYUTLU ETKİLERİ

Kuramsal temelleri atılan bu etkileşimsel kırılmaların en yıkıcı sonuçlarından biri, erken çocukluk döneminde çocuğun sosyo-duygusal bütünlüğünde ve güvenli bağlanma örüntülerinde gözlemlenmektedir. Gelişimsel pediatri literatürü, ebeveynin fiziksel mevcudiyetine rağmen akıllı telefon kullanımı nedeniyle sergilediği bilişsel ve duygusal yokluğun (absent presence), çocukta bir tür "görünmez ihmal" ve kronik reddedilme hissi yarattığını vurgulamaktadır (Komanchuk vd., 2023; Saikia vd., 2026; Stifano vd., 2025). Geleneksel ihmal türlerinden farklı olarak bu dijital bölünme (phubbing), ebeveynin duyarlı bakım sağlama potansiyelini zedelemekte, duygusal beklentileri boşa çıkan çocuklarda güvenli bağlanma fırsatlarını doğrudan baltalayarak ebeveyn-çocuk bağının zayıflamasına neden olmaktadır (Dixon vd., 2023; Saeed & Ali, 2025; Swit vd., 2026; Zaeremohzzabieh vd., 2026; Zhan vd., 2026). Ebeveynlerinin cihazları tarafından sürekli bölündüğünü ve ilgi merkezinin kendilerinden kaydığını deneyimleyen çocukların (tekno-ihlal maruziyeti), bu durumla başa çıkabilmek

ve kaybettikleri ilgiyi geri alabilmek için uyum bozucu davranış örüntüleri geliştirdikleri boylamsal çalışmalarla kanıtlanmıştır (McDaniel & Radesky, 2018). Bu bağlamda, dışsallaştırma (externalizing) sorunları belirgin şekilde artış göstermekte; çocuklar anne-babalarının dikkatini çekebilmek adına sık sık hiperaktivite, artmış ağlama krizleri, inatlaşma, huysuzluk ve öfke nöbetleri (temper tantrums) sergilemektedir (Błachnio, 2024; Khairudin, 2026; Komanchuk vd., 2023; Toledo-Vargas vd., 2025; Yu vd., 2024). Diğer yandan, ebeveynden beklediği sıcak ve düzenleyici (regülatif) desteği alamayan ve duygusal ihmali içselleştiren çocuklarda (internalizing); kendi içine çekilme, yalnızlık, ayrılık anksiyetesi, somurtkanlık, depresif belirtiler ve duygusal geri çekilme gibi uzun vadeli psikolojik risklerin anlamlı bir şekilde arttığı meta-analitik verilerle desteklenmektedir (Almeida vd., 2024; Leonova vd., 2025; Tanyag & Tanyag, 2025; Zhang vd., 2023). Sonuç olarak ebeveynin ekran süresi, çocuğun sadece o anki ruh halini değil, gelecekteki psikososyal sağlamlığını da tehlikeye atan kronik bir gelişimsel stres kaynağına dönüşmektedir (McDaniel, 2019).

Sosyo-duygusal alanda yaşanan bu kırılmalar, erken çocukluk döneminin en kritik bilişsel kazanımlarından biri olan dil edinimi ve karşılıklı iletişim pratiklerinde de doğrudan karşılık bulmaktadır. Gelişimsel alanyazın, dil gelişiminin ham kelime sayısından ziyade, ebeveyn ile çocuk arasında kurulan ortak dikkate (joint attention) ve canlı konuşma sıralarına (conversational turns/vocal turn-taking) bağlı olduğunu göstermektedir (Dore vd., 2024; Sundqvist vd., 2021). Ancak ebeveyn phubbing'i, bu karşılıklı etkileşim döngüsünü yapısal olarak sekteye uğratmaktadır. Çalışmalar, ebeveynin akıllı telefonuyla ilgilendiği anlarda çocuklarına yönelttiği toplam kelime sayısının (adult word count) ve sözel girdinin (language input) %16 ile %26 oranında dramatik bir düşüş gösterdiğini kanıtlamaktadır (Brushe vd., 2024; Mikhelson vd., 2024). Bu niceliksel kaybın yanı sıra, etkileşimin kalitesi de bozulmakta; ebeveyn cihaz başındayken çocuğun başlattığı iletişim çabalarına yanıt vermemekte, karşılıklı konuşma sıraları kesilmekte ve çocuğun dünyayı yetişkin rehberliğinde keşfettiği bakış takibi (gaze following) ile ortak dikkat anları ortadan kalkmaktadır (Lederer vd., 2022; Morris vd., 2022). Ortak dikkatin kurulamadığı ve etkileşim ritminin ebeveynin telefon bildirimleriyle bölündüğü (tekno-ihlal) bu ortamlarda; çocukların nesnelerle kelimeleri eşleştirmesi zorlaşmakta, yeni kelime öğrenme (novel word learning) süreçleri durmakta ve hem alıcı (receptive) hem de ifade edici (expressive) dil becerilerinde, kelime dağarcığı (vocabulary) kazanımında belirgin gecikmeler yaşanmaktadır (Alkouri & Aldhafeeri, 2026; Corkin vd., 2021; Krapf-Bar vd., 2022; Reed vd., 2017).

Erken çocukluk döneminde karşılaşılan kronik tekno-ihlal maruziyetinin bir diğer kritik faturası, beynin en üst düzey bilişsel süreçleri olan yürütücü işlevler (executive functions) ve öz-düzenleme (self-regulation) kapasitesinde ortaya çıkmaktadır. Gelişimsel olarak çocuklar, kendi duygularını ve dürtülerini bağımsız olarak yönetemezler; bu beceriyi kazanabilmek için ebeveynin tutarlı ve kapsayıcı rehberliğine, literatürdeki adıyla "eş-düzenleme" (co-regulation) desteğine ihtiyaç duyarlar (John vd., 2023; McDaniel & Radesky, 2018). Ancak ebeveynin ekran karşısında sık sık bilişsel olarak yok olması, çocuğun duygu yönetimi için ihtiyaç duyduğu bu hayati eş-düzenleme döngüsünü kırmakta ve çocuğu ebeveynin düzenleyici desteğinden mahrum bırakmaktadır (Błachnio, 2024; Khairati vd., 2026; Swit vd., 2026). Etkileşimin bu şekilde kesintiye uğraması, çocukların beynin yönetim merkezi olan yürütücü işlevlerinde yapısal sorunlara yol açmaktadır (Kazali, 2025; Yang vd., 2023). Araştırmalar, ebeveynin teknoloji kullanımı arttıkça çocukların bilişsel esneklik (cognitive flexibility), çalışma belleği ve dürtüleri ketleme (inhibitory control) becerilerinde anlamlı bir düşüş yaşandığını göstermektedir (Carson & Kuzik, 2021; Toledo-Vargas vd., 2025). Dahası, ebeveynin bölünmüş dikkati ve tutarsız yanıtları, çocukların zorlandıkları anlarda ebeveynden anında onay veya destek görememelerine neden olarak hayal kırıklığı toleranslarını düşürmektedir (Tran, 2018; Yıldız vd., 2025). Bu durum, literatürde "çabalı kontrol" (effortful control) ve "hazzı erteleme" (delayed gratification) olarak bilinen otokontrol mekanizmalarını zayıflatmakta; ebeveyn phubbing'ine maruz kalan çocukların duygusal krizleri yönetemeyerek problemli davranışlar sergileme riskini artırmaktadır (Gorbaniuk vd., 2023; Jeon & Choi, 2025; Zhang vd., 2023; Zhao vd., 2026). Dolayısıyla, ekranın gasp ettiği ebeveyn dikkati, çocuğun yalnızca anlık duygularını değil, yaşam boyu kullanacağı bilişsel esneklik ve irade kapasitesini de kalıcı olarak zedelemektedir.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu derleme çalışması, erken çocukluk döneminde maruz kalınan ebeveyn tekno-ihlal davranışının, aile içi basit bir iletişim kazası olmanın ötesinde, bütüncül çocuk gelişimini tehdit eden kronik bir risk faktörü olduğunu ortaya koymaktadır. Akıllı telefonların ebeveynlik pratiklerine entegrasyonu; geleneksel tepkisiz yüz paradigmasını dijitalleştirmiş, nörobilişsel inşanın temeli olan hizmet et ve geri dön etkileşimlerini kırmış ve kaliteli ebeveyn-çocuk zamanını niceliksel olarak gasp etmiştir. Fiziksel olarak bir arada olunan ancak bilişsel ve duygusal olarak kopuk geçen bilişsel yokluk anları biriktiğinde; çocukların güvenli bağlanma örüntüleri zedelenmekte, ortak dikkat kurulamadığı için dil edinimi yavaşlamakta ve hayal kırıklığı toleransı ile öz-düzenleme kapasiteleri kalıcı olarak zayıflamaktadır. Bu güncel ve ciddi tablo karşısında, çocuk sağlığı ve gelişimi alanında çalışan profesyonellerin, eğitimcilerin ve politika yapıcıların acilen eyleme geçmesi gerekmektedir.

Mevcut literatür bulguları ışığında, alana ve ebeveynlere yönelik temel öneriler şunlardır:

- **Klinik Değerlendirmelerde Paradigma Değişimi:** Çocuk gelişimi uzmanları, sağlık profesyonelleri ve eğitimciler, rutin değerlendirmelerde yalnızca çocuğun ekran süresine odaklanmayı bırakmalı; anamnez süreçlerine ebeveynin teknoloji kullanım alışkanlıklarını ve tekno-ihlal sıklığını da rutin bir gelişimsel risk taraması olarak dahil etmelidir.
- **Yeni Nesil Ebeveynlik ve Dijital Sınırlar:** Dijital çağda çocuk yetiştirme sorumluluğu, ekranları tamamen reddetmeyi değil, bilinçli sınırlandırmalar getirmeyi zorunlu kılmaktadır. Ev içinde ebeveyn-çocuk etkileşiminin en yoğun olduğu yemek saatleri, oyun rutinleri ve uyku öncesi ritüelleri kesin ekransız zaman ve mekânlar olarak ilan edilmeli ve korunmalıdır.
- **Bağın Onarımı ve Telafi Mekanizmaları:** Ebeveynlere, kesintisiz mükemmel bir etkileşimin mümkün olmadığı modern yaşamda, anlık tekno-ihlal durumları yaşandığında çocuğun gönderdiği sosyal sinyalleri nasıl hızlıca onaracakları ve ortak dikkati nasıl yeniden kuracakları konusunda psiko-eğitimler verilmelidir.
- **Gelecek Araştırmalar İçin Yönelimler:** Alanyazındaki mevcut çalışmalar çoğunlukla anne-çocuk ilişkisine odaklanmaktadır. Gelecekteki boylamsal araştırmaların; baba tekno-ihlal davranışının etkilerini, ebeveynlerin ekranda tükettiği içeriğin niteliğini ve ekranların ebeveyn-çocuk tarafından ortaklaşa kullanılmasının olası koruyucu etkilerini de kapsaması gerekmektedir.

KAYNAKÇA

Adams, A., & Schwarz, A. (2024). Blurred lines. Gendered implications of digitally extended availability and work demands on work-family conflict for parents working from home. *Community, Work & Family, 27*(5), 673–697. https://doi.org/10.1080/13668803.2024.2415374

Alkouri, Z., & Aldhafeeri, F. J. (2026). Parental mediation of smart device use and its impact on language development in early childhood. *Scientific Reports*. https://doi.org/10.1038/s41598-026-38833-9

Almeida, M. L., Mallmann, M. Y., Sebben, S., Fitzpatrick, C., & Frizzo, G. B. (2024). Technoference: How digital media may interfere with family interactions. In *Digital media and early child development: Theoretical and empirical issues* (pp. 199–208). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-69224-6_14

Ashby, S., Coyne, S. M., Shawcroft, J., Van Alfen, M., James, P., Holmgren, H. G., ... & Austin, T. (2026). The growth of maternal technoference across early childhood and associations with child problematic media use. *Child Development*, aacag101. https://doi.org/10.1093/chidev/aacag101

Błachnio, A. (2024). Parent and child screen use and the effects of phubbing. *The Journal of Pediatrics, 275*, Article 114227. https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2024.114227

Braune-Krickau, K., Schneebeli, L., Pehlke-Milde, J., Gemperle, M., Koch, R., & von Wyl, A. (2021). Smartphones in the nursery: Parental smartphone use and parental sensitivity and responsiveness

within parent–child interaction in early childhood (0–5 years): A scoping review. *Infant Mental Health Journal, 42*(2), 161–175. https://doi.org/10.1002/imhj.21908

Brushe, M. E., Haag, D. G., Melhuish, E. C., Reilly, S., & Gregory, T. (2024). Screen time and parent-child talk when children are aged 12 to 36 months. *JAMA Pediatrics, 178*(4), 369–375. https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2023.6790

Carson, V., & Kuzik, N. (2021). The association between parent–child technology interference and cognitive and social–emotional development in preschool-aged children. *Child: Care, Health and Development, 47*(4), 477–483. https://doi.org/10.1111/cch.12859

Chamam, S., Forcella, A., Musio, N., Quinodoz, F., & Dimitrova, N. (2024). Effects of digital and non-digital parental distraction on parent-child interaction and communication. *Frontiers in Child and Adolescent Psychiatry, 3*, Article 1330331. https://doi.org/10.3389/frcha.2024.1330331

Corkin, M. T., Henderson, A. M., Peterson, E. R., Kennedy-Costantini, S., Sharplin, H. S., & Morrison, S. (2021). Associations between technoference, quality of parent-infant interactions, and infants' vocabulary development. *Infant Behavior and Development, 64*, Article 101611. https://doi.org/10.1016/j.infbeh.2021.101611

Coyne, S. M., Swit, C., & Holmgren, H. G. (2025). Parental technoference—Small effects, big questions. *JAMA Pediatrics, 179*(7), 699–701. https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2025.0679

Dinzinger, A., Greif, E., Speyer, L., Wittling, R. A., Brisch, K. H., Priewasser, B., & Markova, G. (2025). Tiny screens, big impact: Effects of maternal smartphone use on maternal and infants' physiological and behavioral stress and interaction dynamics. *Infancy, 30*(6), Article e70056. https://doi.org/10.1111/infa.70056

Dixon, D., Sharp, C. A., Hughes, K., & Hughes, J. C. (2023). Parental technoference and adolescents' mental health and violent behaviour: A scoping review. *BMC Public Health, 23*, Article 2053. https://doi.org/10.1186/s12889-023-16850-x

Dolev-Cohen, M., & Ricon, T. (2024). The associations between parents' technoference, their problematic use of digital technology, and the psychological state of their children. *Psychology of Popular Media, 13*(2), 171.

Dore, R. A., Jing, M., Taylor, G., Madigan, S., Samudra, P. G., Sundqvist, A. S., & Xu, Y. (2024). Digital media use and language development in early childhood. In *Handbook of children and screens: Digital media, development, and well-being from birth through adolescence* (pp. 39–45). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-69362-5_6

Ewin, C. A., Reupert, A., McLean, L. A., & Ewin, C. J. (2021). Mobile devices compared to non-digital toy play: The impact of activity type on the quality and quantity of parent language. *Computers in Human Behavior, 118*, Article 106669. https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106669

Frackowiak, M., Ochs, C., Wolfers, L., & Vanden Abeele, M. (2024). Commentary: Technoference or parental phubbing? A call for greater conceptual and operational clarity of parental smartphone use around children. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 65*(8), 1108–1114. https://doi.org/10.1111/jcpp.13917

Glassman, J., Humphreys, K. L., Jauregui, A., Milstein, A., & Sanders, L. (2024). Evidence for changes in screen use in the United States during early childhood related to COVID-19 pandemic parent stressors: Repeated cross-sectional study. *JMIR Pediatrics and Parenting, 7*, Article e43315. https://doi.org/10.2196/43315

Golds, L., Gillespie-Smith, K., & MacBeth, A. (2024). Associations between maternal smartphone use and mother-infant responsiveness: A cluster analysis of potential risk and protective factors. *Infant Mental Health Journal, 45*(3), 341–353. https://doi.org/10.1002/imhj.22112

Gorbaniuk, O., Błachnio, A., Przepiórka, A., Kot, P., Chmielik, M., & Sobol, M. (2023). Look at me, I am here! A diary study on parental phubbing and children's delay of gratification. *Annual Review of CyberTherapy and Telemedicine*, Article 21. https://www.arctt.info/volume-21-summer-2023

Jeon, Y.-R., & Choi, M.-K. (2025). The effect of maternal phubbing on children's self-regulation: The mediating role of mother-child interactions. *Journal of Korean Child Care and Education, 21*(2), 199–223. https://doi.org/10.14698/jkcce.2025.21.02.199

John, A., Bates, S., & Zimmermann, N. (2023). Media use and children's self-regulation: A narrative review. *Early Child Development and Care, 193*(1), 18–32. https://doi.org/10.1080/03004430.2022.2047036

Kazali, E. (2025). Parents and children's executive functions: The role of parental technoference. *Cognitive Processing*, 1–14. https://doi.org/10.1007/s10339-025-01314-4

Kelly, K. R., & Ocular, G. (2021). Family smartphone practices and parent-child conversations during informal science learning at an aquarium. *Journal of Technology in Behavioral Science, 6*(1), 114–123. https://doi.org/10.1007/s41347-020-00157-4

Khairati, Z., Agustan, Rahmah, H., Hildawati, Rohmah, L., & Qadafi, M. (2026). Screen-based emotion regulation in early childhood parenting: A systematic literature review and bibliometric analysis. *Golden Age: Jurnal Ilmiah Tumbuh Kembang Anak Usia Dini, 11*(1), 167–182. https://doi.org/10.14421/jga.2026.111-12

Khairudin, B. (2026). *Investigating toddlers' reactivity to digital interruptions: A comparison of digital and toddler still-face paradigms in 2-year-olds* [Doctoral dissertation, University of Canterbury]. UC Research Repository.

Kildare, C. A., & Middlemiss, W. (2017). Impact of parents mobile device use on parent-child interaction: A literature review. *Computers in Human Behavior, 75*, 579–593. https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.06.003

Knitter, B., & Zemp, M. (2020). Digital family life: A systematic review of the impact of parental smartphone use on parent-child interactions. *Digital Psychology, 1*(1), 29–43. https://doi.org/10.24989/dp.v1i1.1809

Komanchuk, J. (2023). *Parental technology use and its implications for parent-child interactions and children's health and development* [Doctoral dissertation, University of Calgary]. PRISM. https://prism.ucalgary.ca

Komanchuk, J., Toews, A. J., Marshall, S., Mackay, L. J., Hayden, K. A., Cameron, J. L., ... & Letourneau, N. (2023). Impacts of parental technoference on parent–child relationships and child health and developmental outcomes: A scoping review. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking, 26*(8), 579–603. https://doi.org/10.1089/cyber.2022.0278

Konrad, C., Hillmann, M., Rispler, J., Niehaus, L., Neuhoff, L., & Barr, R. (2021). Quality of mother-child interaction before, during, and after smartphone use. *Frontiers in Psychology, 12*, Article 616656. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.616656

Krapf-Bar, D., Davidovitch, M., Rozenblatt-Perkal, Y., & Gueron-Sela, N. (2022). Maternal mobile phone use during mother–child interactions interferes with the process of establishing joint attention. *Developmental Psychology, 58*(9), 1639.

Lederer, Y., Artzi, H., & Borodkin, K. (2022). The effects of maternal smartphone use on mother–child interaction. *Child Development, 93*(2), 556–570. https://doi.org/10.1111/cdev.13715

Lemish, D., Elias, N., & Floegel, D. (2020). "Look at me!" Parental use of mobile phones at the playground. *Mobile Media & Communication, 8*(2), 170–187. https://doi.org/10.1177/2050157919846916

Leonova, A., Markin, K., Vasilchenko, K., & Nemtseva, E. (2025). The impact of parental screen time on children's mental health: Systematic review and meta-analysis. *European Psychiatry, 68*(S1), S187–S188. https://doi.org/10.1192/j.eurpsy.2025.452

Lin, C. X., Qing, Z. H., Yan, C. H., Tang, S. J., Wang, C. L., Yang, X. H., & Liu, X. Q. (2025). The relationship between parental phubbing and adolescents' depressive symptoms: A systematic

review and meta-analysis. *Adolescent Research Review, 10*(1), 19–29. https://doi.org/10.1007/s40894-024-00244-0

Machuca, E. S. (2026). *Parenting stress and its association with parental technoference: An integrative literature review* [Honors undergraduate thesis, University of Central Florida]. STARS. https://stars.library.ucf.edu/hut2024/481

Mantere, E. (2022). *Smartphone situation: Personal smartphone use during face-to-face encounters* [Doctoral dissertation, Tampere University].

McDaniel, B. T. (2019). Parent distraction with phones, reasons for use, and impacts on parenting and child outcomes: A review of the emerging research. *Human Behavior and Emerging Technologies, 1*(2), 72–80. https://doi.org/10.1002/hbe2.139

McDaniel, B. T. (2020). Technoference: Parent mobile device use and implications for children and parent-child relationships. *Zero To Three, 41*(2), 30–36.

McDaniel, B. T., & Radesky, J. S. (2018a). Technoference: Longitudinal associations between parent technology use, parenting stress, and child behavior problems. *Pediatric Research, 84*(2), 210–218. https://doi.org/10.1038/s41390-018-0052-6

McDaniel, B. T., & Radesky, J. S. (2018b). Technoference: Parent distraction with technology and associations with child behavior problems. *Child Development, 89*(1), 100–109. https://doi.org/10.1111/cdev.12822

McDaniel, B. T., O'Connor, K., & Drouin, M. (2021). Work-related technoference at home and feelings of work spillover, overload, life satisfaction and job satisfaction. *International Journal of Workplace Health Management, 14*(5), 526–541. https://doi.org/10.1108/IJWHM-11-2020-0197

Mikhelson, M., Luong, A., Etz, A., Micheletti, M., Khante, P., & de Barbaro, K. (2024). Mothers speak less to infants during detected real-world phone use. *Child Development, 95*(5), e324–e337. https://doi.org/10.1111/cdev.14125

Mikić, A., Bergmann, S., Perejoan Martí, G., & Klein, A. M. (2025). "Just a second, mommy's here": The impact of mothers' smartphone use on children's affect regulation and the quality of mother–child interactions. *Frontiers in Psychology, 16*, Article 1596219. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1596219

Morris, A. J., Filippetti, M. L., & Rigato, S. (2022). The impact of parents' smartphone use on language development in young children. *Child Development Perspectives, 16*(2), 103–109. https://doi.org/10.1111/cdep.12449

Myruski, S., Gulyayeva, O., Birk, S., Pérez-Edgar, K., Buss, K. A., & Dennis-Tiwary, T. A. (2018). Digital disruption? Maternal mobile device use is related to infant social-emotional functioning. *Developmental Science, 21*(4), Article e12610. https://doi.org/10.1111/desc.12610

Nazzari, S., Zangrandi, M. M., Bottini, G., Salvato, G., & Provenzi, L. (2025). "Hot stuff": Behavioural and affective thermal responses to digital and non-digital disruptions during early mother-infant interaction. *Biological Psychology, 196*, Article 109027. https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2025.109027

Ochoa, W., Reich, S. M., & Farkas, G. (2021). The observed quality of caregiver-child interactions with and without a mobile screen device. *Academic Pediatrics, 21*(4), 620–628. https://doi.org/10.1016/j.acap.2020.07.012

Porter, C. L., Coyne, S. M., Chojnacki, N. A., McDaniel, B. T., Reschke, P. J., & Stockdale, L. A. (2024). Toddlers' physiological response to parent's mobile device distraction and technoference. *Developmental Psychobiology, 66*(2), Article e22460. https://doi.org/10.1002/dev.22460

Radesky, J. S., Kistin, C., Eisenberg, S., Gross, J., Block, G., Zuckerman, B., & Silverstein, M. (2016). Parent perspectives on their mobile technology use: The excitement and exhaustion of parenting while connected. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics, 37*(9), 694–701. https://doi.org/10.1097/DBP.0000000000000357

Radesky, J. S., Weeks, H. M., McCaffery, H., Kaciroti, N., Lumeng, J. C., & Miller, A. L. (2024). Maternal mobile device use and mealtime interactions with children. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics, 45*(6), e545–e551. https://doi.org/10.1097/DBP.0000000000001317

Reed, J., Hirsh-Pasek, K., & Golinkoff, R. M. (2017). Learning on hold: Cell phones sidetrack parent-child interactions. *Developmental Psychology, 53*(8), 1428–1436.

Rozenblatt-Perkal, Y., Davidovitch, M., & Gueron-Sela, N. (2022). Infants' physiological and behavioral reactivity to maternal mobile phone use–An experimental study. *Computers in Human Behavior, 127*, Article 107038. https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.107038

Saeed, M., & Ali, R. (2025). Navigating maternal technoference: A qualitative study on the ramifications of social media impediments on mother-child attachment. *The Family Journal*. Advance online publication. https://doi.org/10.1177/10664807241312200

Saikia, A., Carri, R. G., & Gogoi, M. (2026). Parental phubbing and its effects on adolescents: A critical analysis. *International Journal of Multidisciplinary Research in Arts, Science and Technology, 4*(2), 7–14. https://doi.org/10.61778/ijmrast.v4i2.226

Sharma, A., Sharma, L., Bijo, K., & Sidhu, A. (2025). Is technology a double-edged sword: Exploring the influence of parental technoference on child psychological well-being. In C. Stephanidis, M. Antona, S. Ntoa, & G. Salvendy (Eds.), *HCI International 2024 – Late breaking posters* (pp. 1–6). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-78561-0_6

Solecki, S. (2022). The phubbing phenomenon: The impact on parent-child relationships. *Journal of Pediatric Nursing: Nursing Care of Children and Families, 62*, 211–214. https://doi.org/10.1016/j.pedn.2021.09.027

Stallworthy, I. C., Elison, J. T., & Berry, D. (2024). The infant parasympathetic nervous system is socially embedded and dynamic at multiple timescales, within and between people. *Developmental Psychology*. Advance online publication. https://doi.org/10.1037/dev0001787

Stifano, C., Cassibba, R., Coppola, G., Tenenbaum, H., & Musso, P. (2025). Quando lo smartphone ruba l'infanzia. Il "phubbing" genitoriale e i suoi effetti sullo sviluppo psicosociale dei bambini. *Psicologia Clinica Dello Sviluppo, 29*(3), 333–354. https://doi.org/10.1449/118951

Stockdale, L. A., Porter, C. L., Coyne, S. M., Essig, L. W., Booth, M., Keenan-Kroff, S., & Schvaneveldt, E. (2020). Infants' response to a mobile phone modified still-face paradigm: Links to maternal behaviors and beliefs regarding technoference. *Infancy, 25*(5), 571–592. https://doi.org/10.1111/infa.12342

Suh, B., Barr, R., Kerr, M. L., Radesky, J., & Kirkorian, H. (2026). Development and validation of the parental media motivations (MEMO) scales for child and parent media use in the United States. *Journal of Children and Media*, 1–18. https://doi.org/10.1080/17482798.2025.2606976

Sundqvist, A., Koch, F. S., Birberg Thornberg, U., Barr, R., & Heimann, M. (2021). Growing up in a digital world–Digital media and the association with the child's language development at two years of age. *Frontiers in Psychology, 12*, Article 569920. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.569920

Swider-Cios, E., Turk, E., Levy, J., Beeghly, M., Vroomen, J., & van den Heuvel, M. I. (2024). The association of maternal-infant interactive behavior, dyadic frontal alpha asymmetry, and maternal anxiety in a smartphone-adapted still face paradigm. *Developmental Cognitive Neuroscience, 66*, Article 101352. https://doi.org/10.1016/j.dcn.2024.101352

Swit, C. S., Coyne, S. M., & Holmgren, H. (2026). Distracted, interrupted, or disrupted: A pathway model of technoference. *Human Behavior and Emerging Technologies, 2026*(1), Article 2671429. https://doi.org/10.1155/hbe2/2671429

Tammelin, M. (2018). Work-family border styles and mobile technology. In *Family, work and well-being: Emergence of new issues* (pp. 91–103). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-76463-4_8

Tanyag, I. P., & Tanyag, R. D. (2025). Gadget dependency and its effects on family relationships: A comprehensive review. *Cognizance Journal of Multidisciplinary Studies, 5*(3), 242–253. https://doi.org/10.47760/cognizance.2025.v05i03.019

Tidemann, I. T., & Melinder, A. M. (2022). Infant behavioural effects of smartphone interrupted parent-infant interaction. *British Journal of Developmental Psychology, 40*(3), 384–397. https://doi.org/10.1111/bjdp.12416

Toledo-Vargas, M., Chong, K. H., Maddren, C. I., Howard, S. J., Wakefield, B., & Okely, A. D. (2025). Parental technology use in a child's presence and health and development in the early years: A systematic review and meta-analysis. *JAMA Pediatrics, 179*(7), 730–737. https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2025.0682

Tran, A. W. (2018). *Young children's use of mobile technology: Impacts on self-regulation and aggression* [Master's thesis, University of Windsor].

van den Heuvel, M. I., Mosińska, A., Turk, E., & Alimardani, M. (2026). Maternal technoference decreases brain-to-brain synchrony during mother-infant interaction. *Scientific Reports*. https://doi.org/10.1038/s41598-026-37037-5

Vanden Abeele, M. M., Abels, M., & Hendrickson, A. T. (2020). Are parents less responsive to young children when they are on their phones? A systematic naturalistic observation study. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking, 23*(6), 363–370. https://doi.org/10.1089/cyber.2019.0472

Wolfers, L. N. (2021). Parental mobile media use for coping with stress: A focus groups study. *Human Behavior and Emerging Technologies, 3*(2), 304–315. https://doi.org/10.1002/hbe2.252

Wolfers, L. N., Kitzmann, S., Sauer, S., & Sommer, N. (2020). Phone use while parenting: An observational study to assess the association of maternal sensitivity and smartphone use in a playground setting. *Computers in Human Behavior, 102*, 31–38. https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.08.013

Wong, R. S., Tung, K. T., Rao, N., Leung, C., Hui, A. N., Tso, W. W., ... & Ip, P. (2020). Parent technology use, parent–child interaction, child screen time, and child psychosocial problems among disadvantaged families. *The Journal of Pediatrics, 226*, 258–265. https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2020.07.006

Yang, X., Jiang, P., & Zhu, L. (2023). Parental problematic smartphone use and children's executive function: The mediating role of technoference and the moderating role of children's age. *Early Childhood Research Quarterly, 63*, 219–227. https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2022.12.017

Yıldız, E., Keşşafoğlu, D., Altundal, M. N., Akel, G., & Uzundağ, B. A. (2025). Navigating the digital age: Children's self-regulatory skills and technoference in parent–child interactions. *Family Relations, 74*(4), 1493–1507. https://doi.org/10.1111/fare.13179

Yu, D., Huang, J., Zhi, J., & Xue, Q. (2024). The relationship between maternal problematic mobile phone use and hyperactive behavior in preschool children: The moderating effect of family parenting support on chain mediation. *Psychology Research and Behavior Management, 17*, 2665–2680. https://doi.org/10.2147/PRBM.S469043

Zaeremohzzabieh, Z., Mohammadi, H., & Zarean, M. (2026). A framework for analyzing the impact of technology-mediated communication on parent-child intimacy and conflict. In *Trust and connection in digital spaces: From homes to classrooms* (pp. 1–32). IGI Global. https://doi.org/10.4018/979-8-2600-0934-5.ch001

Zhan, S., Cai, Y., Hu, Z., Guo, J., & Song, K. (2026). Maternal technoference and children's social withdrawal: Role of screen exposure and companionship. *Family Relations*. Advance online publication. https://doi.org/10.1111/fare.70189

Zhang, J., Dong, C., Jiang, Y., Zhang, Q., Li, H., & Li, Y. (2023). Parental phubbing and child social-emotional adjustment: A meta-analysis of studies conducted in China. *Psychology Research and Behavior Management, 16*, 4267–4285. https://doi.org/10.2147/PRBM.S417718

Zhao, Q., Fan, Y., Song, K., Wang, Z., & Zhou, Z. (2026). The association between parental phubbing and preschoolers' excessive electronic media use: The chain mediating role of parent–child attachment and self-control. *Behavioral Sciences, 16*(1), Article 121. https://doi.org/10.3390/bs16010121

KLİNİK İZLEM ÇALIŞMALARINDA BAĞIMLI ÖLÇÜMLERİN ANALİZİ: SÜREKLİ, SIRALI ve KATEGORİK VERİLER İÇİN YÖNTEMLER

ANALYSIS OF DEPENDENT MEASUREMENTS IN CLINICAL FOLLOW-UP STUDIES: METHODS FOR CONTINUOUS, ORDINAL, AND CATEGORICAL DATA

Nurhan DOĞAN

Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı, Afyonkarahisar, Türkiye, ORCID: 0000-0001-7224-6091

ÖZET

Klinik araştırmalarda aynı bireylerden tedavi öncesinde ve sonrasında ya da birden çok izlem zamanında elde edilen ölçümler bağımlıdır. Bu tasarımlar, bireyler arası değişkenliğin bir bölümünü kontrol ederek belirli koşullarda istatistiksel verimliliği artırabilir; ancak tasarımın eşleştirilmiş olması tek başına yüksek kanıt düzeyi sağlamaz. Bağımlılık yapısının analizde göz ardı edilmesi, standart hata ve çıkarımların geçerliliğini bozabilen yaygın bir metodolojik sorundur. Bu derlemenin amacı, klinik uygulamada sık karşılaşılan sürekli, sıralı ve ikili sonuçlar için iki zamanlı ve üç ya da daha fazla zamanlı ölçümlerde kullanılabilecek temel yöntemleri açıklamak; yöntem seçimini yalnızca bir normallik testi sonucuna indirgememek; çoklu karşılaştırma, etki tahmini ve klinik anlamlılık konularında pratik öneriler sunmaktır. Sürekli sonuçlar için eşleştirilmiş örneklemler t-testi ve tekrarlı ölçümler varyans analizi; sıralı veya uygun parametrik varsayımları sağlamayan sonuçlar için Wilcoxon işaretli sıralar ve Friedman testleri; ikili sonuçlar için McNemar ve Cochran'ın Q testleri ele alınmıştır. Wilcoxon ve Friedman testlerinin doğrudan "medyan testleri" olmadığı, görsel analog ölçek ile tek maddeli ordinal ölçeklerin birbirinden ayrılması gerektiği vurgulanmıştır. Eksik gözlem, düzensiz izlem zamanı, kovaryat veya grup–zaman etkileşimi bulunan çalışmalarda karma etkili modeller ya da genelleştirilmiş tahmin denklemleri gibi daha esnek yaklaşımlar önerilmiştir. Sonuçlar yalnızca p değeriyle değil, aynı zamanda etki tahmini, güven aralığı ve araştırma sorusuna uygun klinik yorumla birlikte rapor edilmelidir.

Anahtar kelimeler: Bağımlı örneklemler; eşleştirilmiş ölçümler; tekrarlı ölçümler; klinik izlem çalışmaları; boylamsal veri analizi

ABSTRACT

Measurements obtained from the same participants before and after treatment or at multiple follow-up times are dependent. Such designs may control part of the between-person variability and improve statistical efficiency under appropriate conditions; pairing alone, however, does not confer a high level of evidence. Ignoring within-person dependence is a common methodological problem that can invalidate standard errors and statistical inference. This review describes basic methods for continuous, ordinal, and binary outcomes measured at two or at three or more time points; discourages reducing method selection to the result of a single normality test; and offers practical guidance on multiplicity, effect estimation, and clinical relevance. The paired-samples t-test and repeated-measures analysis of variance are discussed for continuous outcomes; the Wilcoxon signed-rank and Friedman tests for ordinal outcomes or outcomes that do not meet suitable parametric assumptions; and the McNemar and Cochran Q tests for binary outcomes. The review clarifies that the Wilcoxon and Friedman procedures are not simply "tests of medians" and that visual analogue scales should not be treated as interchangeable with single-item ordinal scales. Mixed-effects models or generalized estimating equations are recommended when studies include missing observations, irregular follow-up, covariates, or group-by-time interactions. Results should be reported not only with a p-value but also with an effect estimate, confidence interval, and clinical interpretation appropriate to the research question.

Keywords: Dependent samples; paired measurements; repeated measures; clinical follow-up studies; longitudinal data analysis

GİRİŞ

Birçok biyostatistiksel ve klinik çalışmada aynı katılımcıdan birden fazla ölçüm elde edilir. Bir ilacın tedavi öncesi ve sonrası etkisinin değerlendirilmesi, aynı hastada farklı zamanlarda ölçülen biyobelirteçler ve aynı bireyde uygulanan iki farklı tanısal yöntemin karşılaştırılması bu yapıya örnektir. Bireyin kendi kontrolü olduğu tasarımlar da eşleştirilmiş ya da bağımlı veri üretir; ancak bu tür eşleştirilmiş tasarımlar, bağımsız grupların karşılaştırıldığı vaka-kontrol çalışmalarının doğrudan bir alternatifi veya üstünü olarak görülmemelidir (Altman, 1991; Rosner, 2015). Eşleştirilmiş verinin ayırt edici özelliği, aynı eşleşme kümesindeki gözlemlerin bağımsız olmamasıdır. Aynı kişiden alınan tekrarlı ölçümler ortak biyolojik ve çevresel etkenler nedeniyle genellikle korelasyon gösterir. Bağımlılık yapısı göz ardı edildiğinde tahmini standart hatalar ve dolayısıyla güven aralıkları ile p-değerleri geçersiz olabilir. Bu hatanın yönü korelasyonun işaretine, çalışma tasarımına ve kullanılan analiz yöntemine bağlıdır; bu nedenle bağımlılığı yok saymak her zaman test gücünü düşürür veya Tip I hatayı artırır gibi genel bir yargıya varmak doğru değildir (Altman, 1991; Rosner, 2015). Klinik izlem çalışmalarında biyoistatistiksel analize başlamadan önce araştırmacının sorması gereken ilk soru şudur: "Verilerim istatistiksel olarak bağımsız mı, yoksa bağımlı/eşleştirilmiş mi?" Veriler bağımlı yapıdaysa analiz yol haritasını belirlemek için şu sorular yanıtlanmalıdır:

• Sonuç değişkeninin ölçüm düzeyi nedir (sürekli, sıralı/ordinal veya kategorik/nominal)?

• Kaç izlem zamanı veya koşul vardır (iki mi, üç ya da daha fazla mı)?

• Araştırmanın hedeflediği etki nedir; eksik veri, kovaryat, birden fazla grup veya düzensiz izlem zamanı var mıdır?

Bu derlemede, tam gözlemli ve görece basit eşleştirilmiş tasarımlarda sürekli, sıralı ve ikili sonuçlara yönelik temel yöntemler özetlenmiş; yöntemlerin varsayımları, yorum sınırları ve raporlama ilkeleri tartışılmıştır. Derleme sistematik bir literatür taraması değildir ve sayısal uygulama örneği sunmamaktadır. Basit testlerin yetersiz kaldığı boylamsal tasarımlar için karma etkili modeller ve genelleştirilmiş tahmin denklemlerine ilişkin bir kapsam notu eklenmiştir.

BAĞIMLI (EŞLEŞTİRİLMİŞ) VERİ VE KLİNİK TASARIMLAR

Tıp araştırmalarında bağımlı veri yapıları sık olarak aşağıdaki tasarımlarda ortaya çıkar:

• Önce–sonra tasarımları: Bir klinik müdahale, cerrahi işlem veya ilaç tedavisi öncesindeki ve sonrasındaki durumların aynı bireylerde karşılaştırılmasıdır.

• Boylamsal/tekrarlı ölçüm tasarımları: Bir hasta grubunun başlangıç, 1., 3. ve 6. ay gibi zamanlarda izlenerek sonucun zaman içindeki değişiminin incelenmesidir.

• Bireyin kendisiyle eşleşmesi ve çift organ tasarımları: Sağ göz–sol göz veya sağ kulak– sol kulak gibi aynı bireye ait birimlerin karşılaştırılmasıdır. Bağımlılık, birimlerin aynı bireye ait olmasından doğar; olası taraf etkileri ve organlar arası etkileşim ayrıca değerlendirilmelidir. Bu tür tasarımlarda 'taraf etkisi' (örneğin, sağ veya sol organın sistematik olarak farklı olması) ve organlar arası etkileşim (örneğin, bir organın durumunun diğerini etkilemesi) gibi faktörler göz önünde bulundurulmalıdır.

Bu tasarımlar, uygun eşleştirme ve analiz altında bireyler arası değişkenliğin bir bölümünü kontrol ederek istatistiksel gücü artırabilir. Kazancın büyüklüğü eş içi korelasyona, sonuç değişkenine, örneklem büyüklüğüne ve veri kaybına bağlıdır; eşleştirme biyolojik varyasyonu bütünüyle ortadan kaldırmaz.

İSTATİSTİKSEL KARAR VERME ÇERÇEVESİ

Tam gözlemli, tek gruplu ve kovaryatsız temel tasarımlar için başlangıç karar matrisi Tablo 1'de sunulmuştur. Matris, araştırma sorusunun ve model varsayımlarının ayrıca değerlendirilmesinin yerini tutmaz.

Tablo 1: Bağımlı ölçümlerde temel yöntem seçimi için başlangıç matrisi

Zaman/ koşul	Veri ve temel koşul	Yöntem	Örnek klinik soru
2	Sürekli; aynı bireyin iki ölçümü bağımlı, farklar yaklaşık normal ve belirgin uç değer yok	Eşleştirilmiş örneklemler t-testi	Başlangıç ve tedavi sonu HbA1c ortalama değişimi
	Sıralı veya sürekli; farkların büyüklük sırası anlamlı ve dağılım yaklaşık simetrik	Wilcoxon işaretli sıralar testi	Başlangıç ve tedavi sonu klinik evre puanlarındaki değişim
	İkili	McNemar testi	Tedavi öncesi ve sonrası komplikasyon oranlarının karşılaştırılması
≥3	Sürekli; model artıkları yaklaşık normal ve küresellik sağlanmış ya da düzeltme uygulanmış	Tekrarlı ölçümlerde ANOVA	Başlangıç, 3. ay ve 6. ay sistolik kan basıncı değerleri
	Sıralı veya sürekli; birey içi sıralama anlamlı	Friedman testi	Üç izlem zamanındaki klinik evre puanlarının sıraları
	İkili; bütün zamanlarda aynı bireyler gözlenmiş	Cochran'ın Q testi	Başlangıç, ara dönem ve takip sonundaki tedaviye yanıt oranları

Birden fazla tedavi grubu, grup–zaman etkileşimi, eksik gözlem, düzensiz izlem zamanı, kovaryat veya karmaşık korelasyon yapısı varsa bu basit matris yeterli değildir. Böyle durumlarda sonuç türüne uygun karma etkili modeller, genelleştirilmiş doğrusal karma modeller veya genelleştirilmiş tahmin denklemleri değerlendirilmelidir.

SÜREKLİ VERİLER İÇİN PARAMETRİK YÖNTEMLER

Parametrik yöntem seçimi yalnızca ham ölçümlere uygulanan bir normallik testine dayandırılmamalıdır. Araştırma sorusu, etki tahmini, eşleşme kümelerinin birbirinden bağımsızlığı, model artıkları veya farkların dağılımı, uç değerler ve örneklem büyüklüğü birlikte değerlendirilmelidir. Eşleştirilmiş t-testinde ayrı zaman noktalarının varyanslarının eşit olması gerekmez; tekrarlı ölçümler ANOVA'da ise ikiden fazla düzey için küresellik önemlidir.

Eşleştirilmiş Örneklemler t-Testi (Paired t-Test)

Eşleştirilmiş t-testi, her birey için tanımlanan $d_i = Y_{i2} - Y_{i1}$ farklarının anakütle ortalamasının sıfır olup olmadığını test eder. Sıfır hipotezi bireysel farkların tümünün sıfır olması değil, $H0 : \mu_d = 0$ olmasıdır (Altman, 1991; Rosner, 2015).

Test; aynı bireyin iki ölçümünün bağımlı, farklı bireylerin veya eşleşme kümelerinin birbirinden bağımsız, sonucun sürekli ve farkların yaklaşık olarak normal dağıldığı ve belirgin aykırı değer içermediği yaklaşık normal bir dağılıma sahip olduğu durumda uygundur. Küçük örneklemlerde dağılım incelemesi özellikle önemlidir; büyük örneklemlerde t-testi orta düzeyde normallik sapmalarına karşı daha dayanıklı olabilir. Yalnızca bir normallik testinin anlamlılık sonucuna göre yöntem değiştirmek yerine histogram veya Q–Q grafiği, uç değerler ve bilimsel hedef birlikte değerlendirilmelidir.

Raporlama

• Her zaman noktasında ortalama, standart sapma ve analiz edilen gözlem sayısı,

• Ortalama eşleştirilmiş fark, %95 güven aralığı ve farkın yönü,

• t istatistiği, serbestlik derecesi ve kesin p-değeri,

• Her zaman olmasa da standart uygulama, etki büyüklüğünün (örneğin, Cohen's d veya Hedges' g) tanımı (hangi standart sapmanın kullanıldığı belirtilerek) raporlanmasıdır.

Tekrarlı Ölçümlerde Varyans Analizi (Repeated-Measures ANOVA)

Tek yönlü tekrarlı ölçümler ANOVA, aynı bireylerden üç veya daha fazla zaman/koşulda elde edilen sürekli sonuçların ortalamalarını karşılaştırır. İki düzey olduğunda küresellik kendiliğinden sağlanır; ikiden fazla düzeyde model artıkları ve zaman farklarının varyanslarıyla ilgili varsayımlar önem kazanır (Blanca ve ark., 2023; Field, 2018; Muhammad, 2023; Rosner, 2015). Küresellik, bütün zaman çifti farklarının varyanslarının eşit olmasıdır. Mauchly testi yardımcı bir tanı aracıdır; küçük örneklemde düşük gücü ve büyük örneklemde aşırı duyarlılığı nedeniyle tek karar ölçütü yapılmamalıdır. Küresellik savunulamıyorsa Greenhouse–Geisser veya uygun koşullarda Huynh–Feldt düzeltmeli serbestlik dereceleri ve p-değerleri raporlanabilir. Alternatif olarak korelasyon yapısını doğrudan modelleyen karma etkili bir model kullanılabilir.

Çoklu karşılaştırmalar

Önceden belirlenmiş karşıtlıklar araştırma hipotezine göre model içinde test edilebilir. Önceden planlanmamış çok sayıda ikili karşılaştırma yapıldığında, Tip I hata oranını kontrol etmek için uygun bir çoklu karşılaştırma düzeltmesi (örneğin, Bonferroni, Holm, Šidák) uygulanmalıdır. Bu nedenle çoklu testlerden kaynaklanan hata uygun bir düzeltme yöntemiyle kontrol edilmelidir. Bonferroni geçerli fakat sıklıkla korumacı bir seçenektir; Holm, Šidák veya modele dayalı başka düzeltmeler de karşılaştırmaların yapısına göre kullanılabilir. Her durumda düzeltilmiş p-değerleriyle birlikte ortalama fark ve güven aralığı verilmelidir.

Raporlama

• Her zaman noktasında ortalama, standart sapma ve gözlem sayısı,

• Varsayım incelemeleri, kullanılan küresellik düzeltmesi ve düzeltme katsayısı,

• F istatistiği, pay ve payda serbestlik dereceleri ile kesin p-değeri,

• Zaman karşıtlıkları için etki tahminleri ve güven aralıkları; kısmi eta-kare kullanılırsa tanımı ve yorum sınırları.

SIRALI VE NORMAL DAĞILMAYAN VERİLER NONPARAMETRİK YÖNTEMLER

Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi (Wilcoxon Signed-Rank Test)

Wilcoxon işaretli sıralar testi, sıfır olmayan eşleştirilmiş farkların işaretleri ile mutlak büyüklük sıralarını birlikte kullanır. Genel olarak "iki medyanın eşitliğini" test ettiği söylenemez. Fark dağılımı simetrik ve sürekli olduğunda sıfır hipotezi dağılımın merkezinin (ve medyanının) sıfır olması biçiminde yorumlanabilir; simetri yoksa test daha genel bir dağılımsal değişime duyarlıdır (Conover, 1999). Yöntem, eşleşmiş çiftlerin birbirinden bağımsız olmasını ve mutlak farkların anlamlı biçimde sıralanabilmesini gerektirir. Tek maddeli Likert veya klinik evre ölçeklerinde kategoriler arası uzaklıkların anlamı ayrıca tartışılmalıdır. Yalnızca farkların yönü savunulabiliyorsa işaret testi daha açık bir hedefe sahip olabilir. Sürekli sonuçlarda farkların normallikten sapması tek başına Wilcoxon testini zorunlu kılmaz.

VAS ile ordinal ölçeklerin ayrılması

Klasik görsel analog ölçek (VAS), çoğunlukla bir çizgi üzerindeki konumun milimetre cinsinden ölçülmesiyle sürekli bir değer üretir; 0–10 arasında seçilen tam sayılı sayısal derecelendirme ölçeği (NRS) ile aynı şey değildir. Bu nedenle "VAS özünde ordinaldir, ortalaması alınamaz ve hiçbir zaman parametrik yöntemle analiz edilemez" biçimindeki kesin hüküm savunulamaz. Analiz, kullanılan aracın gerçek puanlama biçimine, hedef etkiye, eşleştirilmiş farkların dağılımına, örneklem büyüklüğüne ve klinik yorumuna göre seçilmelidir (Price ve ark., 1983; Dexter ve Chestnut, 1995). Bazı kaynaklarda önerilen 'n>20' eşiği, asimptotik normal yaklaşım için evrensel geçerli bir kural değildir; bu yaklaşımın geçerliliği sıfır farklar, eşit mutlak farklar ve etkin örneklem büyüklüğü gibi faktörlerden etkilenir. Küçük örneklemde uygun olduğunda kesin veya permütasyona dayalı p-değeri kullanılmalı ve yazılımın sıfır/eşit farklar işleme kuralı belirtilmelidir.

Raporlama

• Her zaman noktasında medyan, çeyrekler arası aralık ve gözlem sayısı,

• Eşleştirilmiş değişimin dağılımını gösteren özet veya grafik; uygun konum varsayımları altında Hodges–Lehmann türü tahmin ve güven aralığı,

• Test istatistiği, kullanılan hesaplama yöntemi (kesin veya asimptotik) ve p-değeri,

• Burada önerilen etki büyüklüğü, sıra-biseriyel korelasyon katsayısıdır ve yorumlanması için büyüklük aralıkları belirtilmelidir.

Friedman Testi

Friedman testi, üç veya daha fazla bağımlı koşulda birey içi sıraları karşılaştırır. Tekrarlı ölçümler ANOVA'nın bütün parametrelerini ve etki hedeflerini paylaşan doğrudan bir karşılığı değildir; genel olarak yalnızca medyanların eşitliğini de test etmez. Bir konum farkı olarak yorumlanabilmesi için koşullardaki dağılım şekillerinin karşılaştırılabilir olması gerekir (Friedman, 1937; Conover, 1999).

Büyük örneklemde test istatistiği yaklaşık ki-kare dağılımıyla değerlendirilebilir. Küçük örneklemlerde veya eşit puanların sık görülmesi durumunda kesin ya da permütasyona dayalı yöntemler ve eşit değerler için uygulanan sıra düzeltmesi düşünülmelidir. Genel test anlamlı olduğunda araştırma planına uygun ikili karşılaştırmalar yapılabilir. Bu karşılaştırmaların tümünde en az bir yanlış pozitif sonuç elde etme olasılığı, Bonferroni veya Holm gibi yöntemlerle kontrol edilmelidir.

Raporlama

• Tüm izlem zamanlarında medyan, çeyrekler arası aralık ve gözlem sayısı,

• Friedman test istatistiği, serbestlik derecesi, eşit değerler için uygulanan sıra düzeltmesi, kullanılan hesaplama yöntemi ve kesin p-değeri,

• Burada önerilen etki büyüklüğü Kendall'ın W katsayısıdır,

• Çokluk düzeltmesi belirtilmiş ikili karşılaştırmalar ile mümkünse eşleştirilmiş etki tahminleri ve güven aralıkları.

İKİLİ (KATEGORİK) VERİLER İÇİN NONPARAMETRİK YÖNTEMLER

McNemar Testi

McNemar testi, aynı bireylerde veya eşleştirilmiş çiftlerde elde edilen iki ikili sonucun marjinal oranlarını karşılaştırır. Test yalnızca uyumsuz çiftlere dayanır ve sıfır hipotezi iki uyumsuzluk yönünün olasılıklarının eşit olmasıdır (McNemar, 1947; Rosner, 2015). İki ölçümün aynı bireyden gelmesi nedeniyle bağımsız örneklemler için Pearson ki-kare testi uygun değildir. McNemar testi iki tanı yönteminin pozitiflik oranlarını karşılaştırabilir, ancak yöntemler arası uyumu veya birbirinin yerine kullanılabilirliği tek başına göstermez. Uyumsuz çift sayısı küçükse ki-kare yaklaşımı yerine iki yönlü kesin binom testi veya önceden belirlenmiş uygun bir düzeltme kullanılmalıdır.

Raporlama

• 2×2 eşleştirilmiş tablonun dört hücre sayısı ve iki marjinal oran,

• Uyumsuz çift sayıları, eşleştirilmiş oran farkı ve güven aralığı,

• McNemar istatistiği, kullanılan hesaplama yöntemi (kesin veya asimptotik), varsa süreklilik düzeltmesi ve p-değeri.

Cochran'ın Q Testi

Cochran'ın Q testi, aynı bireylerin üç veya daha fazla koşulda ölçülen ikili sonuçlarının marjinal oranlarının eşitliğini sınayan genel bir yöntemdir ve McNemar testinin çok koşullu uzantısıdır. Standart uygulama bütün koşullarda tam gözlem gerektirir. Büyük örneklemde Q istatistiği k−1 serbestlik

dereceli ki-kare dağılımına yaklaşır; küçük örneklemde kesin ya da permütasyon yöntemleri gerekebilir (Cochran, 1950; Doğan ve Doğan, 2014).

Genel test anlamlıysa önceden belirlenmiş ikili McNemar karşılaştırmaları, daha önce belirtildiği gibi Bonferroni veya Holm gibi yöntemler kullanılarak çokluk düzeltmesi yapılarak gerçekleştirilebilir. Bonferroni tek seçenek değildir; Holm gibi aşamalı yöntemler de karşılaştırmaların tümünde en az bir yanlış pozitif sonuç elde etme olasılığını kontrol eder.

Raporlama

• Her koşuldaki olay sayısı, oranı ve analiz edilen birey sayısı,

• Q istatistiği, serbestlik derecesi, hesaplama yöntemi ve kesin p-değeri,

• düzeltme yöntemi belirtilmiş ikili McNemar sonuçları ile eşleştirilmiş oran farkları ve güven aralıkları.

BASİT TESTLERİN ÖTESİNDE BOYLAMSAL VERİ ANALİZ

Yukarıdaki testler tek bir grup, az sayıda ortak izlem zamanı ve tam gözlem gibi sınırlı durumlarda kullanışlıdır. Klinik boylamsal verilerde eksik ölçümler, farklı izlem aralıkları, başlangıç kovaryatları, birden fazla tedavi grubu ve bireyler arasında değişen seyirler sıktır. Sürekli sonuçlarda doğrusal karma etkili modeller; ikili, sayım veya ordinal sonuçlarda genelleştirilmiş doğrusal karma modeller ya da genelleştirilmiş tahmin denklemleri daha uygun olabilir (Laird ve Ware, 1982; Liang ve Zeger, 1986; Muhammad, 2023). Model seçimi sonuç türüne ek olarak hedeflenen yoruma bağlıdır: karma modeller çoğunlukla bireye özgü, genelleştirilmiş tahmin denklemleri ise anakütle ortalamalı etkiler üretir. Eksik veri mekanizması tanımlanmalı; yalnızca tam olguların analizi varsayılan seçenek yapılmamalı ve kayıp veriye duyarlılık analizleri düşünülmelidir. Bu modeller de korelasyon yapısı, dağılım, bağlantı fonksiyonu ve model uyumu açısından incelenmelidir.

TIBBİ ARAŞTIRMALARDA SIK YAPILAN İSTATİSTİKSEL HATALAR VE ÖNERİLER

- Bağımlılığı yok saymak: Önce–sonra ölçümlerini bağımsız gruplar gibi analiz etmek standart hatayı yanlış tahmin edebilir ve eşleşmeden doğan verimlilik kazancını kaybettirebilir. Tip I hata üzerindeki yön ve büyüklük korelasyon ile yönteme bağlıdır.
- Yanlış normallik hedefi: Eşleştirilmiş t-testinde başlangıç ve bitiş dağılımlarını ayrı ayrı incelemek; oysa ilgili dağılım eşleştirilmiş farkların dağılımıdır.
- Ölçekleri tek bir etiketle sınıflamak: VAS, NRS, tek maddeli Likert ve klinik evre puanlarını birbirinin yerine kullanmak; ölçüm aracının gerçek yapısı ve hedef etkiyi tartışmadan otomatik olarak parametrik veya nonparametrik test seçmek.
- p-değerine göre test değiştirmek: Anlamlı sonuç elde edene kadar analizleri denemek seçici raporlama riskini artırır. Birincil sonuç, etki hedefi ve analiz planı önceden belirlenmeli; sapmalar ve önceden planlanmamış analizler açıkça belirtilmelidir.
- Etki tahminini ihmal etmek: p-değeri, etkinin büyüklüğünü veya klinik önemini göstermez. Ölçek birimindeki etki tahmini, güven aralığı ve önceden gerekçelendirilmiş klinik eşik birlikte yorumlanmalıdır.
- Çokluğu yönetmemek: Çok sayıda ikili karşılaştırma yanlış pozitif bulgu olasılığını artırır. Birlikte değerlendirilecek karşılaştırmalar önceden tanımlanmalı ve araştırma amacına uygun hata kontrol yöntemi kullanılmalıdır; Bonferroni'yi tek seçenek saymak gereksiz güç kaybına yol açabilir.
- Eksik veriyi görmezden gelmek: Yalnızca bütün zamanlarda ölçümü olan hastaları analiz etmek hem gücü azaltabilir hem de kayıp mekanizması nedeniyle yanlılık oluşturabilir. Kayıp deseni raporlanmalı ve uygun model ile duyarlılık analizi planlanmalıdır.
- Varsayımları kontrol etmeden veya ihlal edildiğinde ne yapılacağını bilmeden test uygulamak.

SONUÇ

Bağımlı ölçümlerin analizi; sonuç değişkeninin türü, ölçüm sayısı, eşleştirme yapısı, hedeflenen etki, eksik veri ve model varsayımları birlikte değerlendirilerek planlanmalıdır. Eşleştirilmiş t-testi, tekrarlı ölçümler ANOVA, Wilcoxon, Friedman, McNemar ve Cochran'ın Q testleri basit ve tam gözlemli tasarımlar için yararlı başlangıç araçlarıdır; karmaşık boylamsal çalışmalarda karma etkili modeller veya genelleştirilmiş tahmin denklemleri gerekebilir. Sonuçlar yalnızca istatistiksel anlamlılıkla değil, açıkça tanımlanmış etki tahminleri, güven aralıkları, veri kaybı ve klinik önem ile birlikte raporlanmalıdır.

KAYNAKLAR

Altman DG. Practical Statistics for Medical Research. London: Chapman & Hall; 1991.

Blanca MJ, Arnau J, García-Castro FJ, Alarcón R, Bono R. Repeated measures ANOVA and adjusted F-tests when sphericity is violated: which procedure is best? Frontiers in Psychology. 2023;14:1192453.

Cochran WG. The comparison of percentages in matched samples. Biometrika. 1950;37(3/4):256– 266.

Conover WJ. Practical Nonparametric Statistics. 3rd ed. New York: John Wiley & Sons; 1999.

Dexter F, Chestnut DH. Analysis of statistical tests to compare visual analog scale measurements among groups. Anesthesiology. 1995;82(4):896–902.

Doğan İ, Doğan N. Adım Adım Çözümlü Parametrik Olmayan İstatistiksel Yöntemler. 1. Baskı. Ankara: Detay Yayıncılık; 2014.

Field A. Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics. 5th ed. London: Sage; 2018.

Friedman M. The use of ranks to avoid the assumption of normality implicit in the analysis of variance. Journal of the American Statistical Association. 1937;32(200):675–701.

Guo X, Xue F, editors. Textbook of Medical Statistics: For Medical Students. Singapore: Springer; 2024.

Laird NM, Ware JH. Random-effects models for longitudinal data. Biometrics. 1982;38(4):963–974.

Liang KY, Zeger SL. Longitudinal data analysis using generalized linear models. Biometrika. 1986;73(1):13–22.

McNemar Q. Note on the sampling error of the difference between correlated proportions or percentages. Psychometrika. 1947;12(2):153–157.

Muhammad LN. Guidelines for repeated measures statistical analysis approaches with basic science research considerations. Journal of Clinical Investigation. 2023;133(11):e171058.

Price DD, McGrath PA, Rafii A, Buckingham B. The validation of visual analogue scales as ratio scale measures for chronic and experimental pain. Pain. 1983;17(1):45–56.

Rosner B. Fundamentals of Biostatistics. 8th ed. Boston: Cengage Learning; 2015.

Sundjaja JH, Shrestha R, Krishan K. McNemar and Mann–Whitney U tests. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024.

NDIR TABANLI UZAKTAN İZLENEBİLİR KAPNOMETRE CİHAZI TASARIMI, SİNYAL İŞLEME OPTİMİZASYONU VE ÖZGÜN SOLUNUM SİMÜLASYON PLATFORMU İLE LABORATUVAR DOĞRULANMASI

DESIGN, SIGNAL PROCESSING OPTIMIZATION, AND LABORATORY VALIDATION OF AN NDIR-BASED REMOTE-MONITORED CAPNOMETER VIA A NOVEL RESPIRATORY SIMULATION PLATFORM

İbrahim MUTLU

Doç. Dr., Kocaeli Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Biyomedikal Mühendisliği Bölümü, Biyomekanik Anabilim Dalı, İzmit, Kocaeli., ORCID NO: 0000-0003-3864-3725

Feyzanur HANTAL

Master Öğrencisi, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyomedikal Mühendisliği Anabilim Dalı, İzmit, Kocaeli., ORCID NO: 0009-0001-1107-0085

Sümeyra ÇOLAK

Master Öğrencisi, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyomedikal Mühendisliği Anabilim Dalı, İzmit, Kocaeli., ORCID NO: 0000-0007-3131-0326

Talip ÇELİK

Doç. Dr., Kocaeli Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Biyomedikal Mühendisliği Bölümü, İzmit, Kocaeli., ORCID NO: 0000-0003-0033-2454

Umut MAYETİN

Dr. Öğr. Üyesi, Kocaeli Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Biyomedikal Mühendisliği Bölümü, İzmit, Kocaeli., ORCID NO: 0000-0002-9114-088X

Alp ERTÜRK

Doç. Dr., Kocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Elektronik Haberleşme Mühendisliği Bölümü, İzmit, Kocaeli., ORCID NO:0000-0002-9848-5346

ÖZET

Kapnografi cihazları, solunum gazındaki karbondioksit (CO_2) konsantrasyonunu izleyerek ventilasyon kalitesini takip eden kritik medikal sistemlerdir. Bu çalışmanın amacı; TS EN ISO 80601-2-55/A1 standartlarına uygun, uzaktan veri takibi yapabilen NDIR tabanlı bir kapnometre prototipi geliştirmek, sinyal kararlılığını artıracak dijital filtre mimarilerini optimize etmek ve sistemi laboratuvarda özgün bir solunum simülasyon platformu ile doğrulamaktır.

Proje kapsamında, aktif ve referans kanallı termopil dedektör ile infrared ışık kaynağı barındıran kablolu/kablosuz kapnometre donanımı üretilmiştir. Taban çizgisi kaymalarını engellemek amacıyla mikrodenetleyiciye Direct Form II (DF-II) IIR filtre mimarisi gömülmüştür. Sinyaller modifiye edilmiş Beer-Lambert yasasına göre modellenerek non-lineer eğri uydurma katsayıları hesaplanmıştır. Sistemin laboratuvar doğrulaması için; Python tabanlı, kütle akış kontrolörleri içeren ve solunum parametrelerini sigmoid fonksiyonlarıyla modelleyen özgün bir solunum simülatörüyle KOAH, astım ve normal solunum paternleri yapay olarak üretilmiştir. Prototip, referans hastabaşı monitörleri ile %0-%20 CO_2 aralığında karşılaştırmalı test edilmiştir.

Gömülü DF-II IIR filtre mimarisi gürültüyü bastırarak sinyal taban çizgisi kararlılığını artırmıştır. Kalibrasyon modellemesi sonucunda, sistemin kalibrasyon aralığında R2=0,9986 regresyon katsayısına ulaştığı tespit edilmiştir. Karşılaştırmalı testlerde prototip referans cihazlarla yüksek uyum göstermiş; akış altyapısına bağlı olarak uç konsantrasyonlarda küçük sistematik sapmalar gözlenmiştir. Anlık veriler ve dalga formları, tasarlanan kapnografi ekranı ve hasta kayıt arayüzüne gerçek zamanlı olarak aktarılmıştır.

Geliştirilen uzaktan izlenebilir kapnometre prototipi; analog front-end katmanları, esnek dijital filtre yapısı ve yazılımıyla kararlı bir izleme altyapısı sunmaktadır. Geliştirilen düşük maliyetli solunum simülatörü ve kompanzasyon stratejileri test süreçlerini başarıyla optimize etmiştir. Proje çıktılarının, yerli solunum gaz monitörü teknolojilerine zemin hazırlayacağı öngörülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kapnometri, NDIR Sensör, Direct Form II, Dijital Filtreleme, Solunum Simülatörü.

ABSTRACT

Capnography devices are critical medical systems that monitor ventilation quality by tracking carbon dioxide (CO_2)) concentration in respiratory gases. This study aims to develop an NDIR-based capnometer prototype with remote data monitoring capabilities compliant with TS EN ISO 80601-2-55/A1 standards, optimize digital filtering architectures to increase signal stability, and validate the system under laboratory conditions using a novel respiratory simulation platform.

Within the scope of the project, wired and wireless capnometer hardware integrated with an IR source and a dual-element thermopile detector comprising active and reference channels was manufactured. A Direct Form II (DF-II) IIR filter architecture was embedded into the microcontroller to prevent baseline drift. Raw voltage signals were mathematically modeled via a modified Beer-Lambert law to resolve non-linear curve-fitting coefficients. For laboratory verification, a customizable, Python-based respiratory simulator equipped with mass flow controllers was built to synthesize artificial COPD, asthma, and normal breathing profiles using sigmoid functions. The prototype accuracy was evaluated against commercial bedside reference monitors over a 0-20% CO_2 concentration range.

The firmware-embedded DF-II IIR filter architecture effectively suppressed noise, enhancing signal baseline stability under dynamic flow testing conditions. Nonlinear mathematical calibration modeling achieved an outstanding dataset fitness with a regression coefficient of R^2=0.9986. Comparative benchmarking validated high alignment with reference systems, though minor systematic deviations occurred at extreme concentration thresholds due to gas flow dynamics and the open-system architecture. Real-time measurement profiles and respiratory waveforms were successfully transmitted to the designed capnography display and patient registration software interface.

The developed remote-monitored capnometer prototype guarantees dependable respiratory tracking driven by hardware analog front-end layers, flexible digital filtering execution, and tailored software. The implementation of the low-cost respiratory simulator and target compensation strategies successfully optimized device verification procedures within laboratory configurations. The deliverables of this project are expected to serve as a baseline for next-generation indigenous respiratory gas monitors.

Keywords: Capnometry, NDIR Sensor, Direct Form II, Digital Filtering, Respiratory Simulator.

1. Introduction

Respiratory monitoring is a fundamental component of patient safety in anesthesia, intensive care, emergency medicine, procedural sedation, and cardiopulmonary resuscitation. Among the available respiratory monitoring techniques, capnography provides continuous and non-invasive information about carbon dioxide (CO_2) concentration or partial pressure throughout the respiratory cycle. Unlike pulse oximetry, which primarily reflects the oxygenation status of the patient, capnography provides real-time information regarding ventilation and can rapidly reveal changes in respiratory activity. The graphical representation of CO_2 concentration against time is referred to as a *capnogram*, while the maximum CO_2 concentration measured at the end of expiration is defined as end-tidal carbon dioxide ($EtCO_2$). Capnography can provide clinically relevant information concerning ventilation, pulmonary perfusion, metabolism, and airway integrity (1-4).

A normal time-based capnogram reflects the sequential phases of the respiratory cycle and provides information beyond the absolute $EtCO_2$ value [2,3,7].. Changes in waveform height, respiratory

frequency, rhythm, baseline, plateau characteristics, and expiratory slope may indicate alterations in ventilation or airway mechanics [2,3,5,7,8]... For example, airway obstruction can modify the expiratory phase and plateau morphology, whereas apnea, disconnection, airway displacement, or severe reduction in pulmonary perfusion may produce abrupt changes or disappearance of the waveform. Therefore, waveform capnography provides continuous breath-by-breath assessment and enables earlier recognition of respiratory deterioration than intermittent clinical observation alone.

The clinical importance of capnography has led to its widespread use in operating rooms, intensive care units, emergency departments, procedural sedation environments, post-anesthesia recovery units, and other monitored care settings. Current anesthesia monitoring standards require continuous evaluation of ventilation during anesthesia, and continuous monitoring of expired carbon dioxide is an established component of ventilation assessment in relevant anesthetic conditions. Capnography is also particularly important during moderate and deep sedation, where respiratory depression may occur before clinically significant oxygen desaturation becomes evident.

Despite its clinical importance, reliable capnographic monitoring depends on accurate CO_2 sensing, appropriate sampling dynamics, robust signal processing, reliable calibration, and correct waveform interpretation. Dynamic respiratory signals may be affected by sensor noise, flow-dependent measurement characteristics, electronic interference, sampling conditions, and delays introduced by the measurement pathway. These challenges become particularly important in compact and portable monitoring systems, where sensor integration, processing capability, power consumption, and real-time data transmission must be considered simultaneously.

Infrared absorption-based sensing is widely used for respiratory CO_2 measurement because CO_2 exhibits characteristic absorption at specific infrared wavelengths [6,9].. Among these techniques, non-dispersive infrared (NDIR) sensing offers high selectivity, continuous monitoring capability, and suitability for compact capnography systems. However, accurate measurements require optimized optical design, reliable calibration, robust signal processing, and real-time data acquisition to ensure stable waveform analysis and support remote patient monitoring [6].

Although commercial capnography systems are widely available, there is still a growing demand for compact, cost-effective, and customizable NDIR-based platforms that support algorithm development, experimental validation, and future integration into connected healthcare systems. Consequently, there remains a need for integrated capnography systems that combine accurate CO_2 measurement with robust signal processing and repeatable laboratory validation under controlled respiratory conditions.

Therefore, this study presents the design, signal-processing optimization, and laboratory validation of an NDIR-based remotely monitored capnometer. The developed system combines a custom sensing architecture, optimized digital filtering, a calibration infrastructure, real-time data acquisition, and remote monitoring capability. In addition, a programmable respiratory simulation platform was developed to generate repeatable respiratory patterns, including normal breathing and pathological waveform characteristics associated with chronic obstructive pulmonary disease (COPD) and asthma. The proposed platform enabled repeatable laboratory validation of the developed capnometer under controlled respiratory conditions.

2. Materials and Methods

2.1. NDIR-Based CO_2 Measurement Principle

The developed capnometer was designed based on the non-dispersive infrared (NDIR) absorption principle, one of the most widely used techniques for respiratory CO_2 measurement. CO_2 molecules strongly absorb infrared radiation around 4.26 μm, enabling gas concentration to be estimated from the attenuation of transmitted infrared light. In the developed system, respiratory gas passes through a custom airway adapter that also serves as the optical measurement chamber. Infrared radiation emitted from the source traverses the measurement chamber and is detected by a thermopile sensor positioned on the opposite side.

The fundamental relationship between infrared attenuation and gas concentration can be described using the Beer–Lambert law:

$$I = I_0 e^{-\varepsilon c L}$$

where I_0 and I denote the incident and transmitted infrared intensities, respectively, ε is the absorption coefficient of CO_2 at the selected wavelength, c represents the gas concentration, and L is the effective optical path length. According to this principle, an increase in CO_2 concentration produces greater infrared absorption and consequently decreases the radiation intensity reaching the detector.

To improve measurement reliability, the sensing unit employed a dual-channel thermopile detector consisting of an active channel sensitive to the CO_2 absorption wavelength and a reference channel used to compensate for common-mode disturbances, including source intensity fluctuations, temperature variations, and long-term drift. This differential measurement approach improves measurement stability under dynamic respiratory conditions.

Although the Beer–Lambert law provides the theoretical basis for NDIR sensing, practical measurements are influenced by optical alignment, detector characteristics, gas-flow dynamics, and electronic circuitry. Therefore, the developed capnometer integrates NDIR sensing with optimized calibration and digital signal processing to enable accurate and reliable real-time respiratory CO_2 measurement.

2.2. Capnometer Hardware Architecture and Prototype Development

The developed capnometer was designed as an integrated system consisting of the optical sensing unit, custom airway adapter, analog front-end, embedded processing hardware, communication interface, and mechanical enclosure. Since the system was intended for mainstream capnography, the optical components were positioned directly around the airway adapter to eliminate the need for an external sampling line. The overall hardware architecture of the developed capnometer is illustrated in Figure 1.

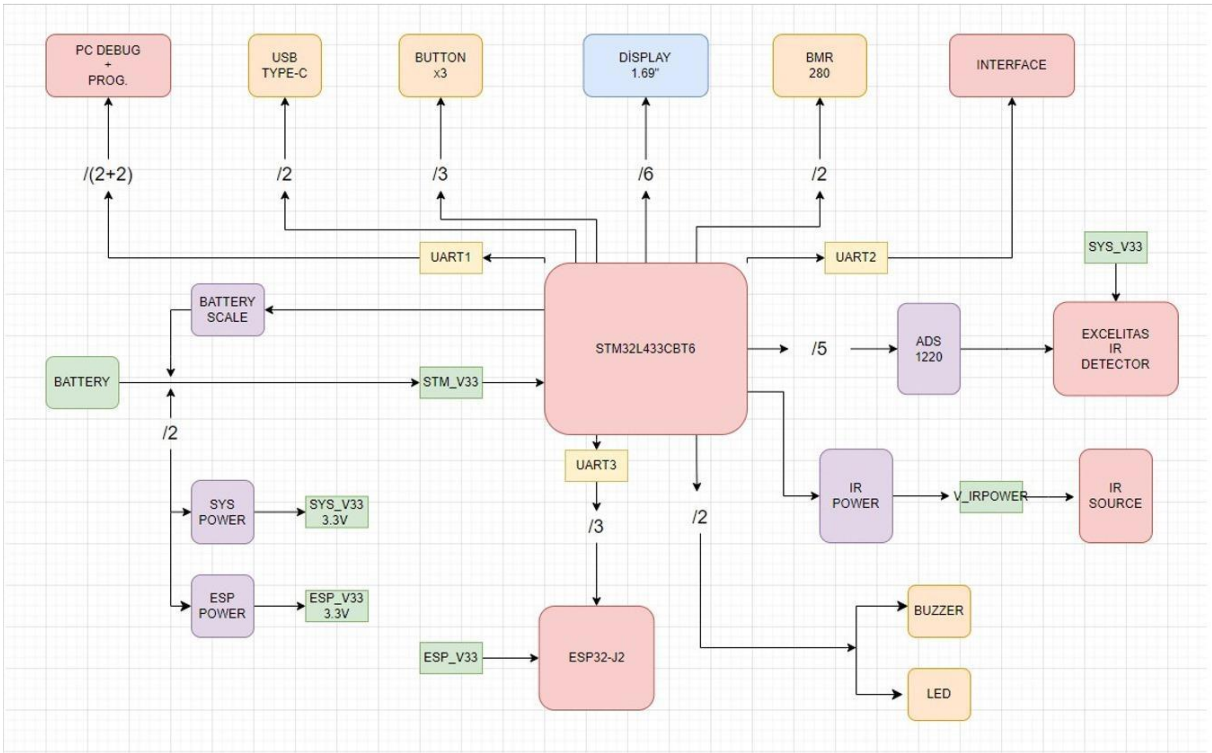


Figure 1. Overall hardware architecture of the developed NDIR-based remotely monitored capnometer. The system consists of an STM32-based embedded controller, Excelitas infrared detector, IR source driver, ADS1220 high-resolution ADC, ESP32 wireless communication module, display unit, and peripheral interfaces.

The assembled prototype of the developed capnometer is presented in Figure 2. The device integrates the infrared source, dual-channel thermopile detector, embedded electronic boards, and custom-designed housing into a compact mainstream measurement configuration. The optical sensing components are aligned on opposite sides of the airway channel to establish the infrared measurement path required for real-time CO_2 sensing.

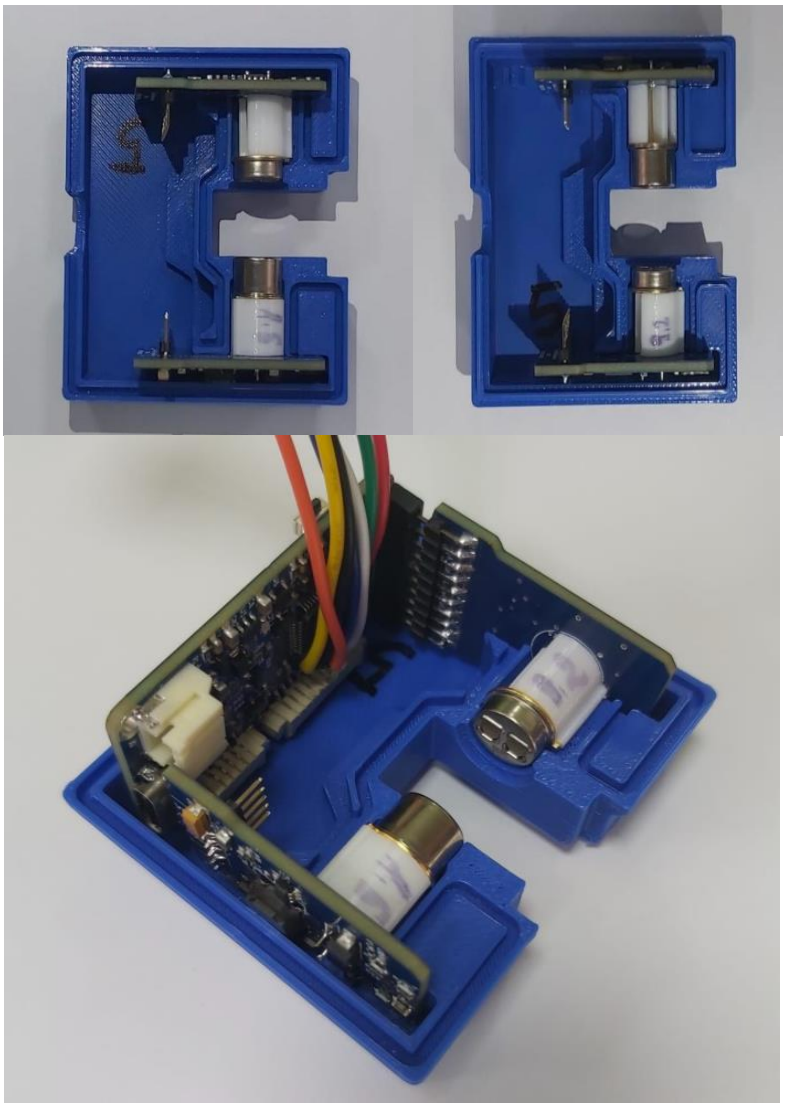


Figure 2. Developed NDIR-based mainstream capnometer prototype: **(a)** front view, **(b)** rear view, and **(c)** internal view showing the placement of the infrared source, infrared detector, electronic circuit boards, and optical sensing chamber.

2.2.1. Mainstream Measurement Architecture

The developed capnometer employs a mainstream measurement configuration in which the airway adapter is positioned directly within the respiratory circuit. An infrared emitter and a thermopile detector are mounted on opposite sides of the adapter, allowing infrared radiation to pass through the respiratory gas for real-time CO_2 measurement. This configuration eliminates the need for an external sampling line, thereby reducing transport delay and improving the dynamic response of the measured capnogram. To ensure reliable measurements, the optical components and airway adapter were designed as an integrated structure that provides accurate alignment of the infrared optical path.

2.2.2. Custom Airway Adapter Development

A custom airway adapter was designed specifically for the developed mainstream capnometer. The design process involved CAD modeling, rapid prototyping, mechanical compatibility testing, and mold-based manufacturing. Initial prototypes were fabricated using additive manufacturing to verify dimensional accuracy and optical alignment. Following prototype evaluation, the final adapter geometry was optimized and manufactured using a dedicated polycarbonate mold. **The manufactured airway**

adapter is shown in Figure 3. The final adapter was integrated into the C-shaped capnometer housing, providing a compact optical measurement chamber compatible with the developed sensing system.

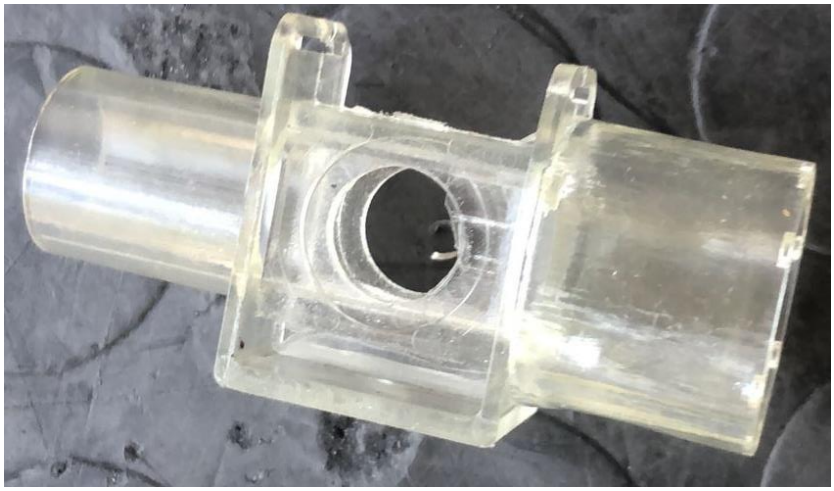


Figure 3. Custom-designed mainstream airway adapter manufactured from polycarbonate using a dedicated mold used in the developed capnometer prototype

2.2.3. Optical Sensing Unit

The optical sensing unit consists of an infrared emitter and a dual-channel thermopile detector with active and reference channels. The emitter and detector are positioned on opposite sides of the airway adapter to establish the optical measurement path. The active channel detects CO_2-dependent infrared absorption, while the reference channel compensates for variations caused by source intensity fluctuations, temperature changes, and long-term drift, thereby improving measurement stability. The sensing components were integrated into the compact C-shaped capnometer housing together with the developed electronic circuitry.

2.2.4. Analog Front-End and Data Acquisition Architecture

The thermopile output is first conditioned by an analog front-end comprising amplification and analog filtering stages before being digitized by a high-resolution analog-to-digital converter (ADC). The acquired signals are subsequently processed by an embedded microcontroller responsible for digital filtering, calibration, CO_2 estimation, waveform generation, and data communication. The hardware architecture supports both wired and wireless operation for real-time monitoring.

2.3. Signal Processing Optimization

The analog signals obtained from the active and reference channels of the thermopile sensor were digitized using a high-resolution analog-to-digital converter (ADC) and processed by the embedded microcontroller. To improve measurement stability while preserving the dynamic characteristics of the capnogram, a structured digital signal-processing pipeline was implemented.

Initially, raw sensor signals were collected and analyzed in the MATLAB environment to determine the appropriate filtering parameters. Based on these analyses, a Direct Form II (DF-II) infinite impulse response (IIR) filter was implemented in the embedded software. The filter coefficients were generated according to the sampling frequency, cutoff frequency, and filter order, allowing flexible adaptation to different operating conditions.

After digital filtering, the sensor signals were converted into CO_2 concentration values using the modified Beer–Lambert model. To further reduce waveform fluctuations caused by sensor noise and

infrared source modulation, moving average and α-trimmed mean algorithms were applied to the calculated CO_2 signal. Different parameter settings were experimentally evaluated to identify the optimum processing conditions while preserving waveform morphology and $EtCO_2$ measurement accuracy.

The overall signal-processing workflow is illustrated in **Figure 4**. The acquired thermopile signals are sequentially processed through analog signal conditioning, analog-to-digital conversion, digital filtering, CO_2 concentration estimation, and signal stabilization before waveform visualization and remote monitoring.

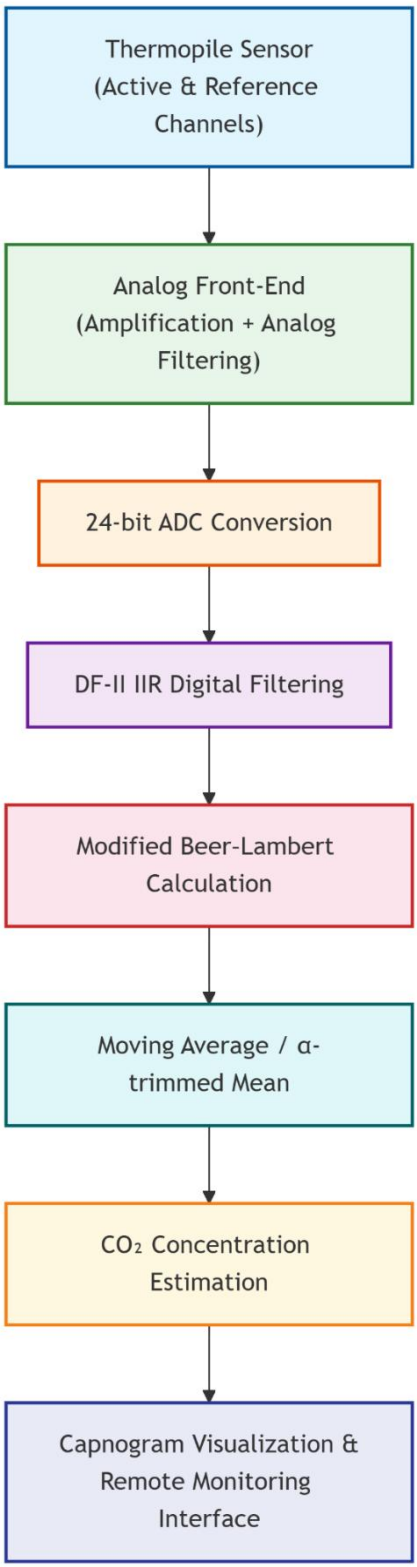


Figure 4. Signal processing pipeline implemented in the developed NDIR-based capnometer. The acquired thermopile signals are conditioned, digitized, digitally filtered using the DF-II IIR algorithm, converted into CO_2 concentration values through the modified Beer–Lambert model, stabilized using post-processing algorithms, and finally displayed as a capnogram while simultaneously being transmitted for remote monitoring.

2.4. Calibration Procedure and Modified Beer–Lambert Model

Accurate CO_2 measurement requires calibration of the NDIR sensing system to compensate for deviations from the ideal Beer–Lambert relationship caused by optical alignment, sensor characteristics, environmental conditions, and electronic circuitry. Therefore, a dedicated calibration procedure was developed to establish the relationship between the sensor output and the actual CO_2 concentration.

The calibration setup consisted of a laboratory gas delivery system, the developed mainstream capnometer, and a commercial reference capnograph. Certified calibration gas mixtures with different CO_2 concentrations were supplied to the measurement chamber under controlled conditions. During each calibration step, the output signals of the active and reference channels were simultaneously acquired and compared with the reference device measurements. The experimental calibration setup used in this study is shown in **Figure 5**.

Since the practical response of the NDIR sensor deviates slightly from the ideal Beer–Lambert relationship, a modified Beer–Lambert model was employed to convert the processed sensor signals into CO_2 concentration values. The model parameters were determined experimentally using the calibration data obtained from the controlled gas measurements. The resulting calibration coefficients were then stored in the embedded system and used during real-time measurements.

The overall calibration workflow is illustrated in **Figure 6**. First, calibration gases with known CO_2 concentrations were introduced into the measurement chamber. The acquired sensor signals were digitally filtered and processed using the modified Beer–Lambert model. The calculated CO_2 concentrations were subsequently compared with the reference measurements, and the calibration coefficients were updated to minimize the measurement error. After the calibration procedure was completed, the optimized coefficients were transferred to the embedded system for real-time operation.

This calibration approach enabled the developed capnometer to provide accurate and repeatable CO_2 measurements under controlled laboratory conditions and served as the basis for the subsequent experimental validation studies.

Figure 5. Experimental calibration setup consisting of the gas delivery system, calibration unit, commercial reference capnograph, and the developed NDIR-based capnometer.

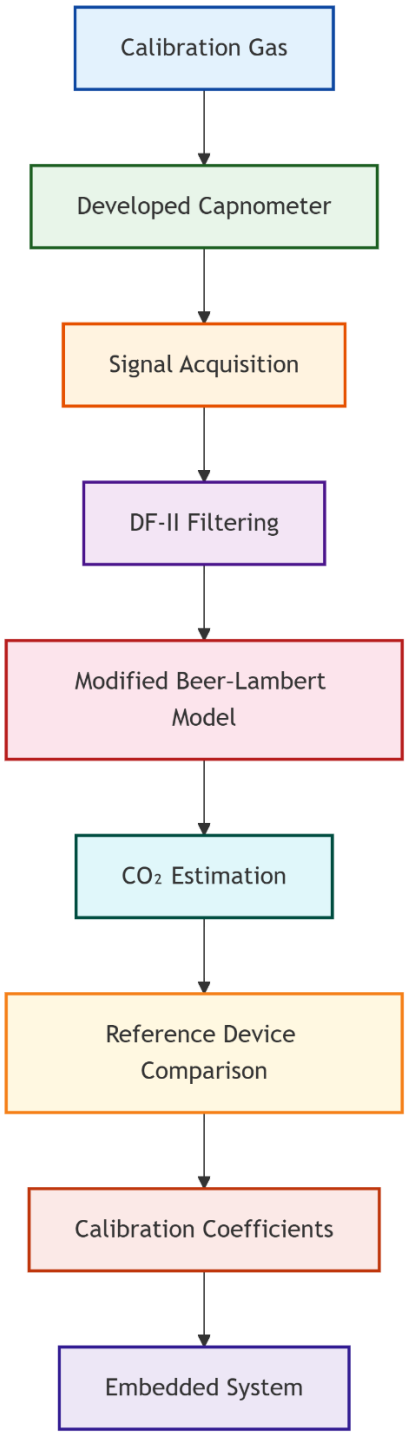


Figure 6. Calibration workflow implemented for determining the modified Beer–Lambert model parameters and updating the calibration coefficients used by the embedded capnometer.

2.5. Respiratory Simulation Platform

To experimentally evaluate the developed capnometer under controlled laboratory conditions, an integrated respiratory simulation platform was established. The platform consisted of CO_2 and nitrogen (N_2) gas cylinders, Sensirion gas mass flow controllers (MFCs), the **SFC5xxx/SFM5xxx Viewer** software, the developed NDIR-based capnometer, and a commercial **PHASEIN** capnograph used as the reference device.

The respiratory gas profiles were generated by independently controlling the flow rates of CO_2 and N_2 using the Sensirion mass flow controllers. The desired flow patterns were programmed through the **SFC5xxx/SFM5xxx Viewer** software, allowing precise adjustment of gas concentrations and time-varying flow characteristics. This software-controlled approach enabled repeatable simulation of different respiratory conditions, including normal breathing as well as respiratory patterns representative of chronic obstructive pulmonary disease (COPD) and asthma.

During each experiment, the generated gas profile was simultaneously applied to the developed capnometer and the commercial PHASEIN reference capnograph. The developed system performed measurements using the custom-designed mainstream airway adapter described in Section 2.2, whereas the reference device used its own manufacturer-provided airway adapter. Measurements obtained from both systems under identical respiratory conditions were compared to evaluate the accuracy, waveform morphology, and dynamic response of the proposed capnometer.

The complete experimental platform is illustrated in **Figure 7**. By combining programmable gas-flow control with real-time CO_2 measurement, the proposed platform enabled repeatable laboratory validation of the developed capnometer prior to future clinical investigations.

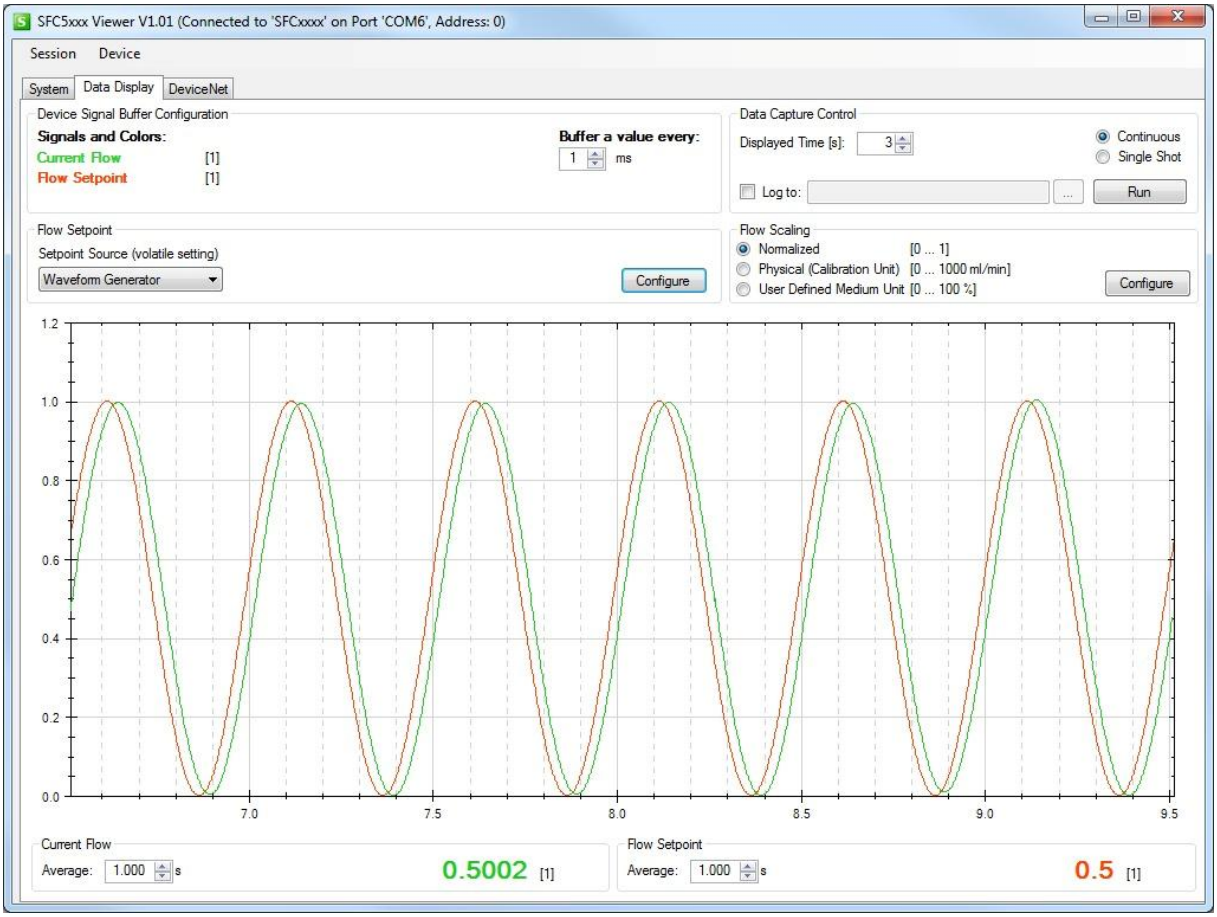


Figure 7. Respiratory profile generation using the Sensirion SFC5xxx/SFM5xxx Viewer software, illustrating programmable gas-flow waveforms used to simulate normal and pathological breathing conditions.

3. Results and Discussion

The performance of the developed NDIR-based capnometer was evaluated through a series of laboratory experiments using the integrated respiratory simulation platform described in Section 2.5. Calibration accuracy, capnogram waveform quality, and measurement performance were assessed by comparing the developed system with a commercial PHASEIN reference capnograph under controlled respiratory

conditions. The following subsections present the experimental findings and discuss the performance of the proposed capnometer.

3.1. Calibration Performance

The calibration performance of the developed NDIR-based capnometer was evaluated using the experimental platform described in Section 2.5. Controlled CO_2 concentrations were generated by adjusting the flow rates of certified CO_2 and N_2 gases through the Sensirion mass flow controllers. During the calibration procedure, the developed capnometer and the commercial PHASEIN reference capnograph simultaneously measured the generated gas mixtures under identical laboratory conditions.

The processed sensor outputs were converted into CO_2 concentration values using the modified Beer–Lambert model described in Section 2.4. The resulting measurements were compared with the reference device to evaluate the accuracy and repeatability of the developed system over the investigated concentration range.

The calibration results are presented in **Figure 8**, which illustrates the relationship between the reference CO_2 concentrations and the values measured by the developed capnometer.

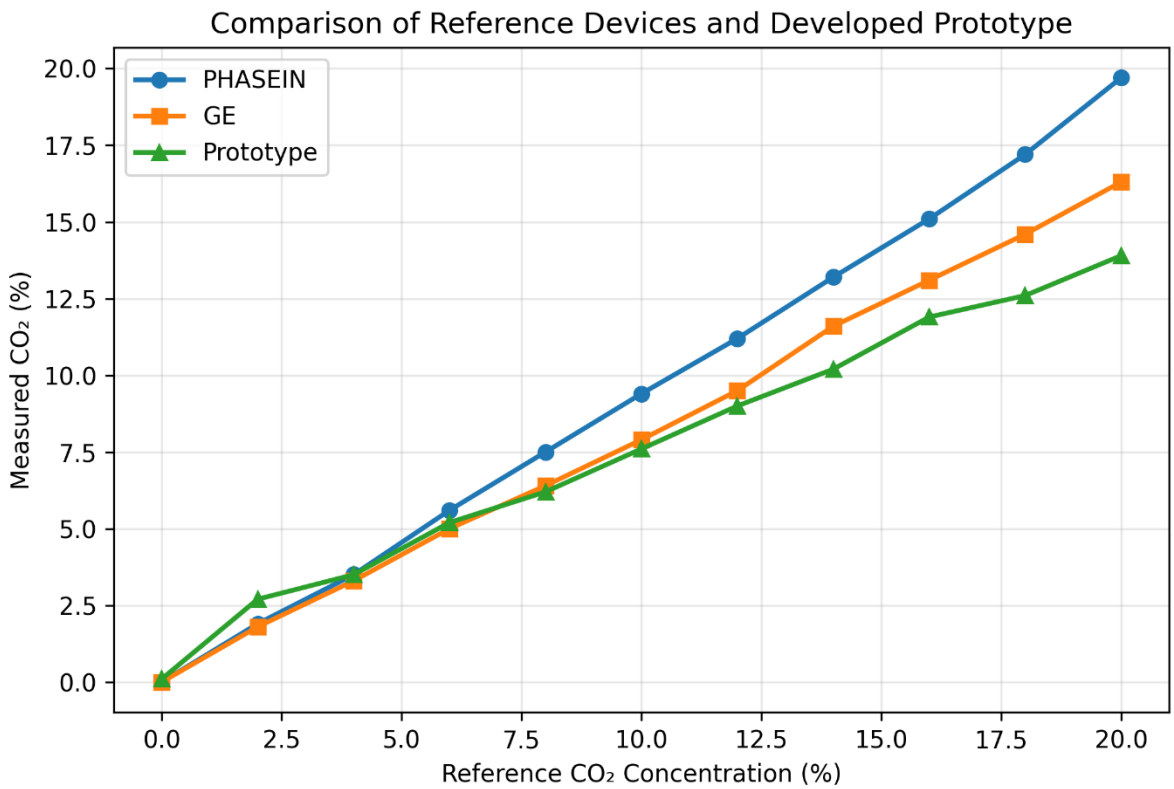


Figure 8. Comparison of CO_2 measurements obtained from the commercial PHASEIN capnograph, GE monitor, and the developed prototype at different reference CO_2 concentrations.

3.2. Capnogram Waveform Analysis

The developed respiratory simulation platform was used to generate dynamic respiratory gas profiles representative of different physiological and pathological breathing conditions. Respiratory scenarios were implemented using a custom Python-based algorithm, in which clinically relevant capnogram characteristics—including anatomical dead space, alveolar transition, plateau formation, and expiratory slope—were mathematically modeled using sigmoid transition functions. This approach enabled the generation of smooth and repeatable respiratory waveforms suitable for laboratory evaluation.

Representative capnograms obtained for normal respiration, chronic obstructive pulmonary disease (COPD), and asthma are presented in **Figure 9**. The generated waveforms successfully reproduced the characteristic morphological features associated with each respiratory condition. In the normal breathing scenario, the capnogram exhibited a stable baseline, a rapid expiratory upstroke, and a well-defined alveolar plateau. In contrast, the COPD waveform demonstrated a prolonged expiratory phase with an upward-sloping alveolar plateau, whereas the asthma waveform showed the characteristic *shark-fin* morphology associated with airway obstruction. These simulated waveform characteristics were consistent with clinically reported capnogram patterns.

The pilot measurements further demonstrated the capability of the developed platform to reproduce clinically relevant respiratory parameters. The measured $EtCO_2$ values were approximately **36 mmHg** for normal respiration, **50 mmHg** for the COPD scenario, and **41 mmHg** for the asthma scenario, while the programmed respiratory rates were successfully maintained for each breathing profile. These findings indicate that the proposed simulation platform can generate repeatable respiratory waveforms suitable for evaluating capnography systems under controlled laboratory conditions

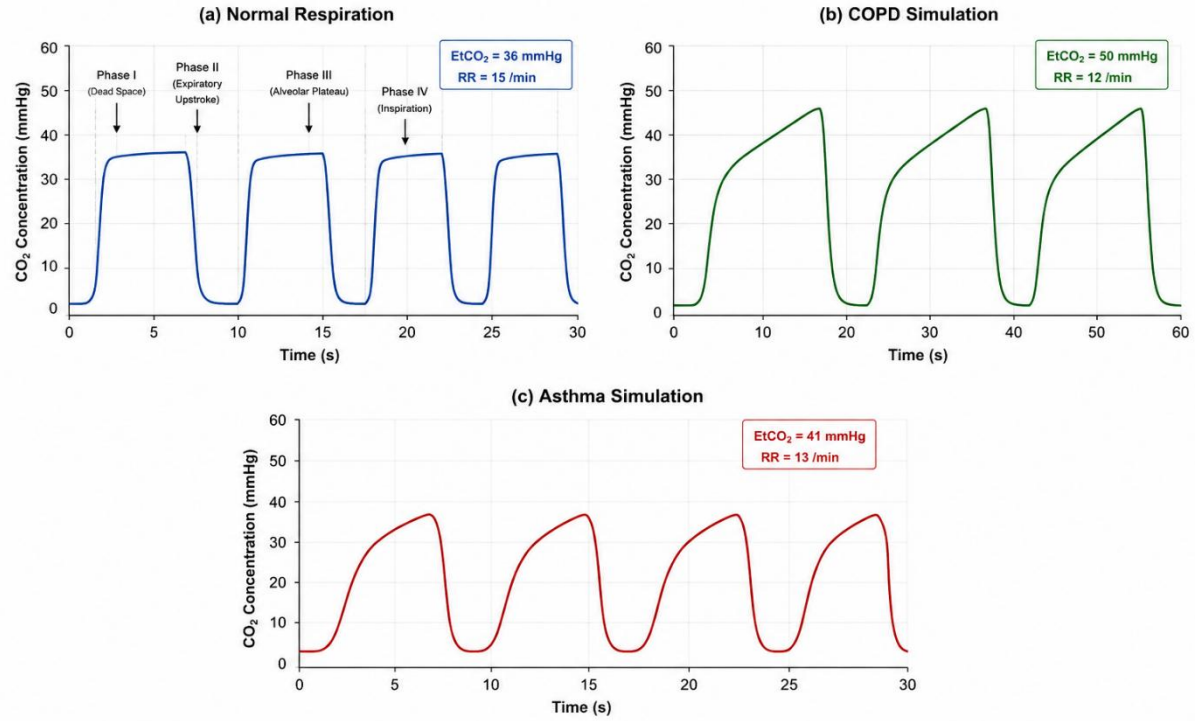


Figure 9. Representative capnograms generated by the respiratory simulation platform under different breathing scenarios. **(a)** Normal respiration, **(b)** COPD simulation, and **(c)** Asthma simulation. $EtCO_2$: end-tidal CO_2; RR: respiratory rate.

3.3. Comparative Performance Evaluation

The experimental results demonstrated that the developed NDIR-based capnometer successfully measured respiratory CO_2 concentrations and generated stable capnogram waveforms under all simulated breathing conditions. Comparison with the commercial PHASEIN capnograph showed that the proposed system accurately reproduced the characteristic waveform morphology associated with normal respiration as well as pathological respiratory conditions.

The software-controlled respiratory simulation platform enabled repeatable generation of respiratory profiles with predefined CO_2 concentrations and breathing patterns. This repeatability allowed consistent evaluation of the developed capnometer under identical experimental conditions. The proposed system maintained stable operation throughout the experiments and successfully tracked dynamic changes in CO_2 concentration produced by the respiratory simulation platform.

Overall, the results demonstrate that the combination of the custom NDIR sensing architecture, optimized signal-processing algorithm, programmable respiratory simulation platform, and embedded processing system provides a reliable approach for laboratory evaluation of capnography devices. The developed platform also offers a flexible environment for future algorithm development, calibration studies, and validation of respiratory monitoring systems.

4. Conclusion

This study presented the design, implementation, and experimental evaluation of an NDIR-based remotely monitored capnometer integrated with a programmable respiratory simulation platform. The proposed system combines a custom mainstream airway adapter, an optimized hardware architecture, digital signal processing based on a DF-II IIR filter, and a modified Beer–Lambert model to achieve reliable real-time CO_2 measurement.

A laboratory respiratory simulation platform was developed using software-controlled gas mass flow controllers to generate repeatable respiratory gas profiles representing normal breathing as well as pathological conditions such as COPD and asthma. The generated respiratory waveforms enabled systematic evaluation of the developed capnometer under controlled laboratory conditions. Comparative experiments with a commercial PHASEIN capnograph demonstrated that the proposed system successfully reproduced characteristic capnogram waveforms while providing stable and repeatable CO_2 measurements.

The obtained results indicate that the developed platform provides a practical and low-cost solution for laboratory validation, algorithm development, and performance assessment of capnography systems without requiring human subjects. In addition to supporting experimental studies, the proposed platform offers flexibility for future research involving advanced signal processing, respiratory waveform analysis, and remote patient monitoring. Future work will focus on clinical validation, further optimization of the embedded algorithms, and the development of a compact commercial prototype suitable for real-world healthcare applications.

Acknowledgment
This study was supported by the Turkish Health Institutes Presidency (TÜSEB) under Project No. 33885.

References

1- Aminiahidashti H, Shafiee S, Zamani Kiasari A, Sazgar M. *Applications of End-Tidal Carbon* Dioxide ($ETCO_2$) Monitoring in Emergency Department; a Narrative Review. Emergency. 2018;6(1):e5.
2- Krauss, B., & Hess, D. R. (2007). Capnography for procedural sedation and analgesia in the emergency department. Annals of Emergency Medicine, 50(2), 172-181.
3- Deitch, K., Miner, J., Chudnoffsky, C. R., Dominici, P., & Latta, D. (2010). Does end tidal CO_2 monitoring during emergency department procedural sedation and analgesia with propofol decrease the incidence of hypoxic events? A randomized, controlled trial. Annals of Emergency Medicine, 55(3), 258-264.
4- American Society of Anesthesiologists (ASA). Standards for Basic Anesthetic Monitoring. Last amended October 2023. Schaumburg, IL: American Society of Anesthesiologists; 2023..
5- Bullock A, et al. Capnography Use During Intubation and Cardiopulmonary Resuscitation in the Pediatric Emergency Department. Pediatr Emerg Care. 2017.
6- *Improving the accuracy of the NDIR-based CO_2 sensor for breath analysis* (Bull. Pol. Acad. Sci. Tech. Sci., 2021).

7- Bhavani-Shankar K, Philip JH. Defining segments and phases of a time capnogram. Anesthesia & Analgesia. 2000;91(4):973-977.
8- Kodali BS. Capnography outside the operating rooms. Anesthesiology. 2013;118(1):192-201.
9- Hodgkinson J, Tatam RP. **Optical gas sensing: a review.***Measurement Science and Technology.* 2013.

POSTPARTUM ÜRİNER İNKONTİNANSI OLAN KADINLARDA PELVİK TABAN KAS EĞİTİMİ VE REFORMER PİLATES'İN ETKİNLİĞİNİN KARŞILAŞTIRILMASI: RANDOMİZE KONTROLLÜ BİR ÇALIŞMA

Şüheda İLHAN[1], Adile Can İLHAN[2]

[1]FizyoBil Sağlıklı Yaşam Merkezi, Mardin, Türkiye
[2]FizyoBil Sağlıklı Yaşam Merkezi, Mardin, Türkiye

1. GİRİŞ

Üriner inkontinans (Üİ), International Continence Society (ICS) tarafından istemsiz idrar kaçırma olarak tanımlanmakta olup kadınlarda yaşam kalitesini olumsuz etkileyen en yaygın pelvik taban disfonksiyonlarından biridir (Abrams ve ark., 2023; Haylen ve ark., 2010).Özellikle gebelik ve postpartum dönemde hormonal, mekanik ve nöromüsküler değişikliklere bağlı olarak görülme sıklığı belirgin şekilde artmaktadır (Chen ve ark., 2024).

Gebelik boyunca artan uterus ağırlığı, bağ dokusunda meydana gelen değişiklikler ve pelvik taban üzerine binen mekanik yük; doğum sırasında ise levator ani kasları, pudendal sinir ve endopelvik fasyada oluşabilen hasarlar kontinans mekanizmasını olumsuz etkileyebilmektedir. Bu değişiklikler doğum sonrasında özellikle stres tipi üriner inkontinansın ortaya çıkmasına zemin hazırlamaktadır(Mørkved ve Bø, 2014; Woodley ve ark., 2020).

Pelvik taban kasları yalnızca kontinansın sürdürülmesinde değil, aynı zamanda pelvik organ desteği, lumbopelvik stabilite, intraabdominal basınç kontrolü ve postüral denge açısından da kritik rol oynamaktadır. Diyafram, transversus abdominis ve multifidus kasları ile fonksiyonel birlik içerisinde çalışmaları nedeniyle pelvik taban rehabilitasyonunda bütüncül egzersiz yaklaşımları giderek önem kazanmaktadır(Bø ve Herbert, 2013).

Postpartum üriner inkontinans tedavisinde pelvik taban kas eğitimi günümüzde ilk basamak konservatif tedavi olarak önerilmektedir(Dumoulin ve ark., 2018; NICE, 2019).Bununla birlikte yalnızca lokal kas kuvvetine odaklanan yaklaşımların fonksiyonel hareket kontrolü ve gövde stabilizasyonu üzerindeki etkilerinin sınırlı kalabileceği bildirilmektedir(Bø ve Herbert, 2013).

Reformer Pilates; kontrollü solunum, merkez stabilizasyonu, postüral hizalanma ve koordineli hareket prensiplerini temel alan bir egzersiz yöntemidir. Derin gövde kasları ile pelvik taban kaslarının eş zamanlı aktivasyonunu desteklemesi nedeniyle postpartum rehabilitasyonda umut vadeden tamamlayıcı bir yaklaşım olarak değerlendirilmektedir(Ayubi ve ark., 2024).

Literatürde postpartum üriner inkontinansı olan kadınlarda Reformer Pilates ile pelvik taban kas eğitiminin birlikte uygulanmasının pelvik taban kas kuvveti, yaşam kalitesi ve uyku kalitesi üzerindeki etkilerini aynı anda inceleyen çalışma sayısı sınırlıdır. Bu bilgi boşluğu doğrultusunda planlanan bu randomize kontrollü çalışmada, kombine egzersiz programının klinik etkinliğinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır (Chen ve ark., 2024; Mantilla-Rojas ve ark., 2024).

1.2 Postpartum üriner inkontinansın fizyopatolojisi

Pelvik taban anatomisi ve fizyolojisi

Gebelik sürecinde maternal organizmada meydana gelen fizyolojik ve biyomekanik değişiklikler pelvik taban fonksiyonlarını doğrudan etkilemektedir. Büyüyen uterusun pelvik taban üzerine oluşturduğu mekanik yük, gebelik boyunca artan vücut ağırlığı, hormonal değişikliklere bağlı bağ dokusu gevşemesi ve abdominal basınçtaki artış, pelvik taban kaslarının normal fonksiyonunu olumsuz yönde etkileyebilmektedir.Özellikle relaksin ve progesteron hormonlarının etkisiyle bağ dokusunda meydana gelen elastikiyet artışı, doğumun gerçekleşmesini kolaylaştırırken aynı zamanda pelvik destek yapılarının stabilitesini azaltmaktadır. Bu süreçte pelvik taban kaslarında meydana gelen uzama ve

gerilme, kas kuvvetinde azalma ile birlikte nöromüsküler koordinasyonun bozulmasına neden olabilmektedir(Haylen ve ark., 2010; Abrams ve ark., 2023).

Doğum şekli postpartum pelvik taban fonksiyonları üzerinde önemli belirleyicilerden biridir.Vajinal doğum sırasında fetal başın pelvik tabandan geçişi esnasında levator ani kas grubunda aşırı gerilme meydana gelmekte, bazı olgularda ise kas liflerinde kısmi yırtıklar oluşabilmektedir. Bunun yanında pudendal sinirin gerilmesi veya kompresyona uğraması pelvik taban kaslarının innervasyonunu olumsuz etkileyerek kas aktivasyonunda gecikmeye neden olabilmektedir. Bu değişiklikler özellikle üretral destek mekanizmasının zayıflaması sonucunda stres tipi üriner inkontinans gelişiminde önemli rol oynamaktadır. Bununla birlikte uzun süren ikinci evre doğum, iri bebek doğumu, operatif vajinal doğum ve multiparite gibi faktörlerin pelvik taban hasarını artırdığı bildirilmektedir(Woodley ve ark., 2020; Mørkved ve Bø, 2014).

Postpartum dönemde görülen üriner inkontinans yalnızca fiziksel bir sağlık problemi olarak değerlendirilmemelidir. İdrar kaçırma; sosyal izolasyon, özgüven kaybı, fiziksel aktiviteden kaçınma, cinsel yaşamda olumsuzluklar ve psikolojik iyilik hâlinde azalma gibi çok boyutlu sonuçlara yol açabilmektedir. Özellikle yeni doğum yapmış kadınlarda annelik rolüne uyum sürecinin devam ettiği göz önüne alındığında, üriner inkontinansın günlük yaşam aktiviteleri üzerindeki etkisi daha belirgin hâle gelmektedir. Bu nedenle tedavi başarısının yalnızca semptomların azalmasıyla değil, aynı zamanda yaşam kalitesindeki değişimlerin değerlendirilmesiyle ortaya konulması önem taşımaktadır(Vaughan & Markland, 2020).

Pelvik taban kasları anatomik olarak levator ani kas grubu (puborectalis, pubococcygeus ve iliococcygeus) ile coccygeus kasından oluşmaktadır. Bu kaslar pelvis tabanında dinamik bir destek sağlayarak mesane, uterus ve rektumun normal anatomik pozisyonunun korunmasına katkıda bulunmaktadır(Haylen ve ark., 2010).

Kontinans mekanizması

Pelvik taban kasları istemli kasılma sırasında üretrayı yukarı ve öne doğru hareket ettirerek üretral kapanma basıncını artırmakta, böylece özellikle öksürme, hapşırma veya fiziksel aktivite sırasında oluşan ani intraabdominal basınç artışlarına karşı kontinansın korunmasını sağlamaktadır. Pelvik taban kaslarında meydana gelen kuvvet kaybı veya koordinasyon bozukluğu bu mekanizmanın etkinliğini azaltarak istemsiz idrar kaçırmaya neden olmaktadır(Abrams ve ark., 2023).

Pelvik taban kaslarının fonksiyonu yalnızca lokal kas aktivitesi ile sınırlı değildir. Güncel biyomekanik çalışmalar, pelvik taban kaslarının diyafram, transversus abdominis ve multifidus kasları ile birlikte çalışan fonksiyonel bir kor stabilizasyon sistemi oluşturduğunu göstermektedir. Solunum sırasında diyafram hareketleri ile pelvik taban kasları senkronize çalışmakta; ekspirasyon fazında transversus abdominis kasının aktivasyonu pelvik taban kas kontraksiyonunu desteklemektedir. Bu fizyolojik ilişki nedeniyle günümüzde rehabilitasyon programlarında yalnızca lokal pelvik taban kas egzersizleri yerine tüm kor stabilizasyon sistemini hedefleyen bütüncül egzersiz yaklaşımları önerilmektedir(Bø & Herbert, 2013).

Reformer Pilates'in biyomekaniği

Reformer Pilates, kontrollü hareket, postüral hizalanma, solunum kontrolü ve merkez stabilizasyonunu temel alan bir egzersiz yöntemidir. Reformer cihazı üzerinde uygulanan egzersizler sayesinde bireyin fonksiyonel kapasitesine uygun direnç ayarlanabilmekte ve egzersizler progresif şekilde ilerletilebilmektedir. Özellikle derin abdominal kaslar ile pelvik taban kaslarının eş zamanlı aktivasyonunu desteklemesi, Reformer Pilates'in postpartum rehabilitasyonda kullanılmasına yönelik ilgiyi artırmıştır. Ayrıca bu egzersiz yöntemi yalnızca kas kuvvetini artırmayı değil; denge, koordinasyon, esneklik, postür ve fonksiyonel hareket kalitesini geliştirmeyi de hedeflemektedir(Ayubi ve ark., 2024).

2. GEREÇ VE YÖNTEM

2.1 Araştırma Tasarımı

Bu çalışma, postpartum üriner inkontinansı bulunan kadınlarda pelvik taban kas eğitimine eklenen Reformer Pilates uygulamasının pelvik taban kas kuvveti, üriner inkontinans semptomları, yaşam kalitesi ve uyku kalitesi üzerine etkilerini araştırmak amacıyla planlanan prospektif, randomize kontrollü deneysel bir çalışma olarak gerçekleştirilmiştir.

Araştırma, Mardin ilinde bulunan FizyoBil Sağlıklı Yaşam Merkezi'nde yürütülmüştür. Çalışmaya katılan bireyler araştırma öncesinde çalışma hakkında ayrıntılı olarak bilgilendirilmiş ve gönüllü katılım esasına göre araştırmaya dahil edilmiştir.

Katılımcılar bilgisayar destekli basit randomizasyon yöntemi kullanılarak iki gruba ayrılmıştır. Müdahale grubuna pelvik taban kas eğitimine ek olarak Reformer Pilates programı uygulanırken, kontrol grubuna yalnızca pelvik taban kas eğitimi verilmiştir.

Her iki grup tedavi öncesinde ve 12 haftalık tedavi programı sonunda aynı değerlendirme protokolü kullanılarak değerlendirilmiştir.

2.2 Araştırmanın Yapıldığı Yer ve Zaman

Araştırma Mardin ilinde faaliyet gösteren FizyoBil Sağlıklı Yaşam Merkezi'nde gerçekleştirilmiştir.

Katılımcılar fizyoterapist tarafından ayrıntılı değerlendirmeden geçirildikten sonra çalışma kriterlerine uygun bulunan bireyler araştırmaya dahil edilmiştir.

Tüm değerlendirmeler aynı fizyoterapist tarafından gerçekleştirilmiş, böylece ölçümler arasındaki gözlemci farklılıklarının en aza indirilmesi amaçlanmıştır.

Egzersiz programlarının tamamı aynı merkezde ve standart uygulama protokolüne uygun olarak yürütülmüştür.

2.3 Katılımcılar

Araştırmaya postpartum dönemde üriner inkontinans tanısı bulunan toplam 30 kadın dahil edilmiştir.

Katılımcılar randomizasyon sonrasında;

Reformer Pilates + Pelvik Taban Kas Eğitimi Grubu (n=15)

Ve Pelvik Taban Kas Eğitimi Grubu (n=15) olmak üzere iki gruba ayrılmıştır.

Araştırmaya dahil edilen tüm katılımcılar değerlendirme ve tedavi sürecini tamamlamıştır.

2.4 Dahil Edilme ve Hariç Tutulma Kriterleri

Araştırmaya;

- 18-45 yaş arasında olan,
- doğum sonrası üriner inkontinans tanısı bulunan,
- araştırmaya gönüllü olarak katılmayı kabul eden,
- egzersiz yapmasına engel ortopedik veya nörolojik hastalığı bulunmayan,
- verilen egzersiz programına düzenli katılım sağlayabilecek kadınlar dahil edilmiştir.

Hariç Tutulma Kriterleri

Aşağıdaki özelliklerden en az birine sahip bireyler araştırmaya dahil edilmemiştir.

- Nörolojik hastalık öyküsü bulunması,

- ileri evre pelvik organ prolapsusu,
- gebeliğin devam ediyor olması,
- son altı ay içerisinde pelvik cerrahi geçirmiş olmak,
- ciddi kardiyovasküler hastalık,
- egzersiz yapmayı engelleyen ortopedik problemler,
- araştırma süresince düzenli katılım sağlayamayacağını bildiren bireyler.

2.5 Randomizasyon

Katılımcılar değerlendirme sonrasında bilgisayar ortamında oluşturulan rastgele sayı tablosu kullanılarak iki gruba ayrılmıştır.

Randomizasyon işlemi araştırmaya dahil olmayan bağımsız bir araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir.

Grup dağılımı kapalı zarflar yöntemi ile fizyoterapiste bildirilmiştir.

Bu yöntem ile seçim yanlılığının azaltılması amaçlanmıştır.

2.6 Müdahale Programı

Müdahale grubunda yer alan katılımcılara standart pelvik taban kas eğitimine ek olarak 12 hafta boyunca, haftada üç gün, her biri 45 dakika süren bireysel Reformer Pilates egzersiz programı uygulanmıştır.

Tüm seanslar kadın sağlığı alanında deneyimli aynı fizyoterapist tarafından yürütülmüş ve uygulamalar aynı merkezde standart koşullar altında gerçekleştirilmiştir.

Egzersiz programı hazırlanırken katılımcıların fiziksel uygunluk düzeyleri dikkate alınmış, egzersizler düşük direnç seviyelerinde başlatılmış ve bireysel performansa göre kademeli olarak ilerletilmiştir. Her seans öncesinde katılımcılara doğru solunum tekniği, pelvik nötral pozisyonun korunması ve pelvik taban kaslarının istemli aktivasyonu tekrar hatırlatılmıştır. Egzersizler sırasında tüm hareketlerin kontrollü yapılmasına, doğru postürün korunmasına ve kompansatuvar hareketlerin önlenmesine özen gösterilmiştir.

Program boyunca merkez stabilizasyonu (core stabilization) temel prensip olarak benimsenmiş; pelvik taban kasları ile diyafram, transversus abdominis ve multifidus kaslarının eş zamanlı aktivasyonu hedeflenmiştir. Böylece yalnızca pelvik taban kas kuvvetinin artırılması değil, aynı zamanda lumbopelvik stabilitenin geliştirilmesi ve fonksiyonel hareket kontrolünün iyileştirilmesi amaçlanmıştır.

Uygulanan Reformer Pilates programı aşağıdaki egzersizlerden oluşturulmuştur:

- Footwork Serisi
- Hundred (modifiye)
- Bridging
- Feet in Straps
- Frog
- Leg Circles
- Scooter
- Mermaid
- Elephant

- Side Splits
- Eve's Lunge
- Standing Balance egzersizleri

Egzersizler fizyoterapist gözetiminde doğru teknik ile uygulanmış, katılımcıların hareket sırasında pelvik taban kas kontraksiyonunu solunum ile senkronize şekilde gerçekleştirmeleri sağlanmıştır. Egzersiz yoğunluğu katılımcının toleransına göre haftalar içerisinde progresif olarak artırılmıştır.

Her seans yaklaşık 5 dakikalık hazırlık, 35 dakikalık aktif egzersiz ve 5 dakikalık soğuma ve germe bölümünden oluşmuştur.

2.7 Pelvik Taban Kas Eğitimi

Müdahale grubundaki tüm katılımcılara Reformer Pilates programına ek olarak standart pelvik taban kas eğitimi uygulanmıştır. Kontrol grubundaki katılımcılar ise yalnızca pelvik taban kas eğitimi programına alınmıştır.

Pelvik taban kas eğitimi öncesinde katılımcılara doğru pelvik taban kas kontraksiyonunun nasıl yapılacağı fizyoterapist tarafından ayrıntılı olarak öğretilmiştir. Kasılma sırasında gluteal kaslar, abdominal yüzeyel kaslar ve adduktor kasların gereksiz aktivasyonu engellenmeye çalışılmıştır.

Egzersiz programı aşağıdaki protokol doğrultusunda uygulanmıştır:

- Maksimum istemli pelvik taban kas kontraksiyonu: 10 saniye
- Dinlenme süresi: 10 saniye
- 10 tekrar
- 10 hızlı kasılma
- 3 set

Katılımcılardan egzersizleri fizyoterapist gözetimindeki seansların yanı sıra ev programı kapsamında da her gün düzenli olarak uygulamaları istenmiştir. Egzersiz uyumu haftalık kontroller sırasında sorgulanmış ve gerekli durumlarda katılımcılara tekrar eğitim verilmiştir.

2.8 Değerlendirme Ölçütleri

Araştırmada tüm katılımcılar müdahale programı başlamadan önce ve 12 haftalık tedavi programı sonunda aynı fizyoterapist tarafından değerlendirilmiştir.

Araştırmada primer ve sekonder sonuç ölçütleri değerlendirilmiştir.

Primer Sonuç Ölçütü

Pelvik taban kas kuvveti

Pelvik taban kas kuvveti vajinal basınç manometresi (Vaginal Pressure Manometer) kullanılarak değerlendirilmiştir. Ölçüm sırasında katılımcılar sırtüstü pozisyonda dizler fleksiyonda olacak şekilde yatırılmıştır. Vajinal prob uygun şekilde yerleştirildikten sonra katılımcılardan maksimum istemli pelvik taban kas kontraksiyonu yapmaları istenmiştir. Üç ölçüm gerçekleştirilmiş ve en yüksek değer analizlerde kullanılmıştır.

Sekonder Sonuç Ölçütleri

- King's Health Questionnaire (KHQ): Üriner inkontinansın yaşam kalitesi üzerindeki etkisini değerlendirmek amacıyla kullanılmıştır(Kelleher ve ark., 1997).

- SF-36 Yaşam Kalitesi Ölçeği: Genel sağlıkla ilişkili yaşam kalitesini değerlendirmek amacıyla uygulanmıştır(Ware & Sherbourne, 1992).
- Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi (PUKİ): Katılımcıların son bir aya ait uyku kalitesini değerlendirmek amacıyla kullanılmıştır (Buysse ve ark., 1989).

Pelvik taban kas kuvvetinin değerlendirilmesi

Araştırmada primer sonuç ölçütü olarak pelvik taban kas kuvveti değerlendirilmiştir. Pelvik taban kas kuvvetinin objektif olarak belirlenmesi amacıyla vajinal basınç manometresi kullanılmıştır. Ölçümler sessiz ve uygun oda koşullarında, katılımcılar sırtüstü yatış pozisyonunda ve dizler yaklaşık 45° fleksiyonda olacak şekilde gerçekleştirilmiştir.

Ölçüm öncesinde katılımcılara pelvik taban kas kontraksiyonu ayrıntılı olarak öğretilmiş ve doğru kas aktivasyonu fizyoterapist tarafından kontrol edilmiştir. Vajinal prob uygun şekilde yerleştirildikten sonra katılımcılardan maksimum istemli pelvik taban kas kontraksiyonu yapmaları istenmiştir. Her katılımcı için üç ölçüm gerçekleştirilmiş, ölçümler arasında dinlenme süresi verilmiş ve analizlerde en yüksek ölçüm değeri dikkate alınmıştır.

King's Health Questionnaire (KHQ)

Üriner inkontinansın yaşam kalitesi üzerindeki etkisini değerlendirmek amacıyla King's Health Questionnaire kullanılmıştır. Ölçek; genel sağlık algısı, inkontinansın günlük yaşam üzerine etkisi, rol kısıtlılığı, fiziksel kısıtlılık, sosyal kısıtlılık, kişisel ilişkiler, emosyonel durum, uyku ve enerji durumu ile semptom şiddeti gibi alt boyutlardan oluşmaktadır.

Ölçekten elde edilen puanların artması yaşam kalitesinin olumsuz etkilendiğini göstermektedir. Tedavi sonrasında puanların azalması ise yaşam kalitesindeki iyileşme olarak değerlendirilmiştir.

SF-36 Yaşam Kalitesi Ölçeği

Katılımcıların genel sağlıkla ilişkili yaşam kalitesini değerlendirmek amacıyla Kısa Form-36 (SF-36) kullanılmıştır(Ware & Sherbourne, 1992).

SF-36;

- Fiziksel fonksiyon
- Fiziksel rol güçlüğü
- Ağrı
- Genel sağlık
- Vitalite
- Sosyal fonksiyon
- Emosyonel rol güçlüğü
- Mental sağlık

olmak üzere sekiz alt boyuttan oluşmaktadır.

Her alt boyut 0-100 arasında puanlanmaktadır. Yüksek puanlar daha iyi yaşam kalitesini göstermektedir.

Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi (PUKİ)

Katılımcıların uyku kalitesini değerlendirmek amacıyla Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi uygulanmıştır.

PUKİ son bir aya ait uyku özelliklerini değerlendiren öz bildirim ölçeğidir.

Ölçek;

- öznel uyku kalitesi
- uyku latensi
- uyku süresi
- alışılmış uyku etkinliği
- uyku bozuklukları
- uyku ilacı kullanımı
- gündüz işlev bozukluğu

olmak üzere yedi bileşenden oluşmaktadır.

Toplam puanın artması uyku kalitesinin bozulduğunu göstermektedir.

2.9 İstatistiksel Analiz

Araştırmadan elde edilen veriler IBM SPSS Statistics Version 30.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA) programı kullanılarak analiz edilmiştir.

Verilerin normal dağılıma uygunluğu histogram , Q-Q grafikleri ve uygun analitik testler kullanılarak değerlendirilmiştir.

Tanımlayıcı istatistikler ortalama ±standart sapma, medyan (minimum-maksimum) veya yüzde (%) olarak sunulmuştur.

Normal dağılım gösteren değişkenlerde bağımsız örneklem t testi, normal dağılım göstermeyen değişkenlerde Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Grup içi karşılaştırmalarda eşleştirilmiş t testi veya Wilcoxon işaretli sıralar testi uygulanmıştır. Kategorik değişkenler Ki-kare testi ile değerlendirilmiştir. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak kabul edilmiştir.

3. BULGULAR

Araştırmaya postpartum üriner inkontinans tanısı bulunan toplam 30 kadın dahil edilmiştir. Katılımcılar randomizasyon sonrasında Reformer Pilates grubu (n=15) ve Pelvik Taban Kas Eğitimi grubu (n=15) olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Araştırmaya dahil edilen tüm katılımcılar 12 haftalık egzersiz programını tamamlamış olup çalışma süresince takipten çıkan katılımcı olmamıştır.

Tedavi öncesinde grupların yaş, vücut kitle indeksi, doğum sayısı ve başlangıç değerlendirme sonuçları açısından benzer özellikler gösterdiği gözlenmiştir. Böylece müdahale öncesinde grupların karşılaştırılabilir olduğu değerlendirilmiştir.

On iki haftalık müdahale sonrasında her iki grupta da pelvik taban kas kuvvetinde artış, üriner inkontinans semptomlarında azalma ve yaşam kalitesinde iyileşme gözlenmiştir. Bununla birlikte Reformer Pilates ile pelvik taban kas eğitiminin birlikte uygulandığı grupta elde edilen klinik iyileşmenin yalnızca pelvik taban kas eğitimi uygulanan gruba göre daha belirgin olduğu saptanmıştır.

Vajinal basınç manometresi ile yapılan ölçümlerde her iki grupta da tedavi sonrasında pelvik taban kas kuvvetinde artış saptanmıştır. Reformer Pilates grubunda gözlenen gelişimin klinik açıdan daha belirgin olduğu gözlenmiştir.

King's Health Questionnaire değerlendirmelerinde tedavi sonrasında her iki grupta yaşam kalitesini olumsuz etkileyen semptomlarda azalma görülmüştür. Özellikle fiziksel kısıtlılık, sosyal yaşam ve günlük aktiviteler alt boyutlarında Reformer Pilates grubunda daha belirgin düzelmeler gözlenmiştir.

SF-36 yaşam kalitesi ölçeği sonuçları incelendiğinde her iki grupta fiziksel fonksiyon, genel sağlık algısı ve vitalite alt boyutlarında iyileşme olduğu belirlenmiştir. Reformer Pilates grubunda elde edilen kazanımların daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi sonuçlarına göre tedavi sonrasında her iki grupta uyku kalitesinde iyileşme gözlenmiştir. Özellikle gece uykusunun sürekliliği ve öznel uyku kalitesi açısından Reformer Pilates grubunda daha olumlu sonuçlar elde edilmiştir.

Araştırmadan elde edilen bulgular genel olarak değerlendirildiğinde, her iki tedavi yaklaşımının postpartum üriner inkontinans rehabilitasyonunda yararlı olduğu; ancak pelvik taban kas eğitimine eklenen Reformer Pilates uygulamasının pelvik taban kas kuvveti, yaşam kalitesi ve uyku kalitesi açısından daha belirgin klinik gelişme sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

4. TARTIŞMA

Bu randomize kontrollü çalışmada postpartum üriner inkontinansı bulunan kadınlarda pelvik taban kas eğitimi ile Reformer Pilates uygulamasının etkinliği karşılaştırılmıştır. Çalışmanın temel bulgusu, her iki tedavi yaklaşımının da pelvik taban fonksiyonları üzerinde olumlu etkiler oluşturmasına rağmen, pelvik taban kas eğitimine eklenen Reformer Pilates uygulamasının pelvik taban kas kuvveti, yaşam kalitesi ve uyku kalitesi açısından daha belirgin klinik iyileşme sağlamasıdır.

Bu bulgular, postpartum dönemde uygulanan rehabilitasyon programlarında yalnızca lokal kas kuvvetinin artırılmasının değil, tüm lumbopelvik stabilizasyon sistemini hedefleyen bütüncül egzersiz yaklaşımlarının da önemli olduğunu göstermektedir(Chen ve ark., 2024).

Pelvik taban kas eğitimi uzun yıllardır postpartum üriner inkontinansın konservatif tedavisinde altın standart yaklaşım olarak kabul edilmektedir. Düzenli uygulanan pelvik taban kas egzersizlerinin üretral kapanma basıncını artırdığı, pelvik organ desteğini güçlendirdiği ve istemsiz idrar kaçırma sıklığını azalttığı çok sayıda randomize kontrollü çalışma ile gösterilmiştir. Çalışmamızda yalnızca pelvik taban kas eğitimi uygulanan grupta da klinik iyileşme gözlenmesi bu bilgileri desteklemektedir (Dumoulin ve ark., 2018; Woodley ve ark., 2020).

Bununla birlikte Reformer Pilates grubunda gözlenen daha belirgin gelişme, bu egzersiz yaklaşımının yalnızca pelvik taban kaslarını hedeflememesi ile açıklanabilir.Reformer Pilates sırasında diyafram, transversus abdominis, multifidus ve pelvik taban kasları eş zamanlı olarak aktive edilmekte; böylece kor stabilizasyonu ve lumbopelvik kontrol birlikte geliştirilmektedir.

Güncel biyomekanik çalışmalar, pelvik taban kaslarının derin abdominal kaslarla fonksiyonel bir bütün oluşturduğunu ve bu kasların birlikte çalışmasının kontinans mekanizmasının etkinliğini artırdığını göstermektedir. Bu nedenle Reformer Pilates'in pelvik taban rehabilitasyonunda tamamlayıcı bir yaklaşım olarak değerlendirilmesi bilimsel açıdan anlamlı görünmektedir(Bø & Herbert, 2013).

Çalışmamızda pelvik taban kas kuvvetindeki artışın Reformer Pilates grubunda daha belirgin olması, egzersizlerin yalnızca kuvvet artışına değil aynı zamanda nöromüsküler koordinasyonun gelişmesine katkı sağlaması ile açıklanabilir.

Reformer cihazında gerçekleştirilen kontrollü hareketler sırasında katılımcıların doğru postürü korumaları, kontrollü solunum yapmaları ve pelvik taban kas kontraksiyonunu hareket ile senkronize etmeleri sağlanmıştır. Bu durum pelvik taban kaslarının fonksiyonel kullanımını desteklemiş olabilir(Ayubi ve ark., 2024).

Araştırmamızın önemli bulgularından biri de yaşam kalitesindeki iyileşmedir. Üriner inkontinans yalnızca fiziksel bir semptom olmayıp kadınların günlük yaşam aktivitelerini, sosyal ilişkilerini, çalışma yaşamını ve psikolojik durumunu olumsuz etkileyebilmektedir. Özellikle doğum sonrası dönemde annelik rolüne uyum sağlamaya çalışan kadınlarda idrar kaçırma problemi özgüven kaybına, sosyal izolasyona ve fiziksel aktiviteden kaçınmaya neden olabilmektedir.

Bu çalışmada King's Health Questionnaire ve SF-36 değerlendirmelerinde elde edilen olumlu değişim, uygulanan egzersiz programlarının yalnızca semptomları azaltmakla kalmadığını, bireylerin genel yaşam kalitesini de desteklediğini göstermektedir(Vaughan & Markland, 2020).

Reformer Pilates grubunda yaşam kalitesindeki daha belirgin iyileşmenin temel nedenlerinden biri, egzersizlerin tüm vücut fonksiyonlarını kapsayan bütüncül yapısı olabilir. Reformer Pilates yalnızca pelvik taban kaslarını güçlendirmemekte; postürü düzeltmekte, gövde stabilitesini artırmakta, denge ve koordinasyonu geliştirmekte ve bireyin fiziksel kapasitesini artırmaktadır. Fiziksel kapasitedeki artışın günlük yaşam aktivitelerine olumlu yansıması, yaşam kalitesi puanlarının iyileşmesine katkıda bulunduğu düşünülmektedir(Chen ve ark., 2024).

Uyku kalitesinde gözlenen gelişme de çalışmanın dikkat çekici sonuçlarından biridir. Postpartum dönemde hormonal değişiklikler, bebek bakımı, ağrı, yorgunluk ve üriner inkontinans nedeniyle uyku düzeninde bozulmalar sık görülmektedir. İdrar kaçırma sıklığının azalması ve fiziksel fonksiyonların iyileşmesi, gece uykusunun bölünmesini azaltarak daha kaliteli uykuya katkı sağlamış olabilir. Ayrıca düzenli egzersizin psikolojik iyilik hâli üzerindeki olumlu etkileri de uyku kalitesindeki düzelmeyi destekleyen faktörlerden biri olarak değerlendirilebilir(Ayubi ve ark., 2024).

Çalışmamızın güçlü yönlerinden biri, randomize kontrollü tasarıma sahip olması ve pelvik taban kas kuvvetinin yanı sıra yaşam kalitesi ile uyku kalitesini birlikte değerlendirmesidir. Ayrıca tüm egzersizlerin aynı fizyoterapist tarafından standart bir protokol doğrultusunda uygulanması tedavi sürecindeki standardizasyonu artırmıştır. Bununla birlikte çalışmanın tek merkezde yürütülmüş olması ve örneklem büyüklüğünün sınırlı olması sonuçların genellenebilirliğini sınırlandırmaktadır. Gelecekte daha geniş örneklemli, çok merkezli ve uzun dönem takip içeren çalışmaların yapılması, Reformer Pilates'in postpartum pelvik taban rehabilitasyonundaki yerini daha güçlü biçimde ortaya koyacaktır(Mantilla-Rojas ve ark., 2024).

Sonuç olarak bu çalışmanın bulguları, postpartum üriner inkontinans rehabilitasyonunda pelvik taban kas eğitimine eklenen Reformer Pilates uygulamasının pelvik taban kas kuvvetini artırmada, yaşam kalitesini iyileştirmede ve uyku kalitesini desteklemede etkili bir yaklaşım olabileceğini desteklemektedir. Bu nedenle kadın sağlığı alanında çalışan fizyoterapistlerin postpartum rehabilitasyon programlarını planlarken Reformer Pilates uygulamalarını uygun hasta gruplarında değerlendirmeleri önerilebilir.

5. SONUÇ

Bu randomize kontrollü çalışmada postpartum üriner inkontinansı bulunan kadınlarda pelvik taban kas eğitimi ile Reformer Pilates uygulamasının etkinliği karşılaştırılmıştır. Elde edilen bulgular, her iki tedavi yaklaşımının da pelvik taban fonksiyonlarının iyileştirilmesinde yararlı olduğunu göstermiştir. Bununla birlikte pelvik taban kas eğitimine eklenen Reformer Pilates uygulamasının pelvik taban kas kuvveti, yaşam kalitesi ve uyku kalitesi üzerinde daha belirgin klinik iyileşme sağladığı görülmüştür.

Reformer Pilates'in derin kor kaslarını pelvik taban kasları ile birlikte aktive etmesi, lumbopelvik stabiliteyi desteklemesi ve fonksiyonel hareket kontrolünü geliştirmesi elde edilen olumlu sonuçların temel nedenlerinden biri olarak değerlendirilmektedir. Ayrıca egzersiz programının bireyin fiziksel kapasitesini artırmasının yanı sıra yaşam kalitesi ve psikososyal iyilik hâli üzerinde de olumlu etkiler oluşturduğu düşünülmektedir.

Sonuç olarak postpartum üriner inkontinans rehabilitasyonunda pelvik taban kas eğitimine eklenen Reformer Pilates uygulaması güvenli ve etkili bir konservatif tedavi yaklaşımı olarak değerlendirilebilir. Kadın sağlığı alanında çalışan fizyoterapistlerin uygun hasta grubunda Reformer Pilates uygulamalarını rehabilitasyon programlarına dahil etmeleri, tedavi başarısını artırabilecek önemli bir seçenek olabilir.

6. ÇALIŞMANIN KISITLILIKLARI

Bu çalışmanın bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. Araştırmanın tek merkezde yürütülmüş olması ve örneklem büyüklüğünün sınırlı olması sonuçların genellenebilirliğini kısıtlamaktadır. Takip süresinin 12

hafta ile sınırlı olması uzun dönem etkinliğin değerlendirilmesine olanak vermemiştir. Ayrıca çalışma kapsamında yalnızca postpartum üriner inkontinansı bulunan kadınlar değerlendirilmiş olup farklı pelvik taban disfonksiyonları araştırma kapsamına alınmamıştır.

Bununla birlikte çalışmanın randomize kontrollü tasarımı, standart egzersiz protokolünün uygulanması ve pelvik taban kas kuvveti ile birlikte yaşam kalitesi ve uyku kalitesinin birlikte değerlendirilmesi araştırmanın güçlü yönleri arasında yer almaktadır.

7. KLİNİK ÖNEM

Bu çalışmanın sonuçları postpartum dönemde pelvik taban rehabilitasyonu planlayan fizyoterapistler için önemli klinik bilgiler sunmaktadır. Reformer Pilates'in yalnızca pelvik taban kas kuvvetini artırmakla kalmayıp, yaşam kalitesi ve uyku kalitesi üzerinde de olumlu etkiler göstermesi nedeniyle postpartum rehabilitasyon programlarında tamamlayıcı bir egzersiz yaklaşımı olarak değerlendirilebileceği düşünülmektedir.

Kadın sağlığı alanında çalışan fizyoterapistlerin bireye özgü planlanmış Reformer Pilates programlarını pelvik taban kas eğitimi ile birlikte uygulamaları, fonksiyonel iyileşmenin desteklenmesine katkı sağlayabilir.

ETİK BEYAN

Bu çalışma Helsinki Bildirgesi ilkelerine uygun olarak yürütülmüştür. Araştırmaya katılan tüm bireylerden çalışma öncesinde yazılı gönüllü onam alınmıştır. Çalışmanın gerçekleştirildiği tarihte kurum tarafından etik kurul onayı alınmasını gerektirmeyen kapsamda değerlendirilmiştir.

YAZAR KATKILARI

Şüheda İLHAN: Çalışmanın tasarımı, veri toplama, müdahalelerin uygulanması, veri analizi, makalenin hazırlanması.

Adile Can İLHAN: Araştırmanın planlanması, metodolojik danışmanlık, makalenin eleştirel gözden geçirilmesi ve son onayı.

ÇIKAR ÇATIŞMASI

Yazarlar herhangi bir çıkar çatışmasının bulunmadığını beyan etmektedir.

FİNANSMAN

Bu çalışma herhangi bir kurum, kuruluş veya fon sağlayıcı tarafından desteklenmemiştir.

TEŞEKKÜR

Araştırmaya gönüllü olarak katılan tüm bireylere katkılarından dolayı teşekkür ederiz.

Bu araştırmanın planlanması ve yürütülmesi sürecinde sabırları, anlayışları ve manevi destekleriyle her zaman yanımda olan eşime ve aileme teşekkür ederim.

Kaynaklar

Abrams, P., Cardozo, L., Wagg, A., & Wein, A. (Eds.). (2023). *Incontinence* (7th ed.). International Continence Society.

Bø, K., & Herbert, R. D. (2013). There is not yet strong evidence that exercise regimens other than pelvic floor muscle training can reduce stress urinary incontinence in women: A systematic review. *Journal of Physiotherapy, 59*(3), 159–168.

Chen, L., Han, Y., Wang, L., Zhang, H., Zheng, Y., Zhang, R., Meng, G., Zhang, Y. P., & Ji, D. (2024). Conservative interventions for urinary incontinence in postpartum women: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Midwifery & Women's Health*.

Deffieux, X., Vieillefosse, S., Billecocq, S., et al. (2015). Postpartum pelvic floor muscle training and abdominal rehabilitation: Guidelines. *Journal de Gynécologie Obstétrique et Biologie de la Reproduction*.

Dumoulin, C., Cacciari, L. P., & Hay-Smith, E. J. C. (2018). Pelvic floor muscle training versus no treatment, or inactive control treatments, for urinary incontinence in women. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 10, CD005654.

Hay-Smith, J. E. C., Mørkved, S., Fairbrother, K. A., & Herbison, G. P. (2008). Pelvic floor muscle training for prevention and treatment of urinary and faecal incontinence in antenatal and postnatal women. *Cochrane Database of Systematic Reviews*.

Haylen, B. T., de Ridder, D., Freeman, R. M., et al. (2010). An International Urogynecological Association (IUGA)/International Continence Society (ICS) joint report on the terminology for female pelvic floor dysfunction. *International Urogynecology Journal*.

Mørkved, S., & Bø, K. (2014). Effect of pelvic floor muscle training during pregnancy and after childbirth on prevention and treatment of urinary incontinence: A systematic review. *British Journal of Sports Medicine*.

National Institute for Health and Care Excellence. (2019). *Urinary incontinence and pelvic organ prolapse in women: Management (NICE Guideline NG123).*

Woodley, S. J., Boyle, R., Cody, J. D., Mørkved, S., & Hay-Smith, E. J. C. (2020). Pelvic floor muscle training for preventing and treating urinary and faecal incontinence in antenatal and postnatal women. *Cochrane Database of Systematic Reviews*.

Vaughan, C. P., & Markland, A. D. (2020). Urinary incontinence in women. *Annals of Internal Medicine*, 172(3), ITC17–ITC32.

Ayubi, N., Padmasari, D. F., Komaini, A., et al. (2024). The effectiveness of pelvic floor muscle training on decreasing urinary incontinence in pregnant or postnatal women: A systematic review. *Retos, 54*, 506–512.

Mantilla-Rojas, S., et al. (2024). Pelvic floor training to prevent stress urinary incontinence: A systematic review. *Actas Urológicas Españolas*.

Karaahmet, A. Y., Bilgiç, F. Ş., & Ekmez, M. (2024). Does perinatal period pelvic floor muscle exercises affect urinary incontinence? A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *İstanbul Gelişim Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*.

Effectiveness of exercise interventions on urinary incontinence and pelvic organ prolapse in pregnant and postpartum women: Umbrella review and clinical guideline development. (2024).

Impact of postpartum exercise on pelvic floor disorders and diastasis recti abdominis: A systematic review and meta-analysis. (2025).

Effects of training interventions to treat postpartum urinary incontinence: A meta-analysis. (2025).

Effectiveness of exercise therapy for postpartum urinary incontinence: Systematic review. (2025).

Beamish, N. F., Davenport, M. H., Ali, M. U., Gervais, M. J., Sjwed, T. N., Bains, G., Sivak, A., Deering, R. E., & Ruchat, S.-M. (2025). Impact of postpartum exercise on pelvic floor disorders and diastasis recti abdominis: A systematic review and meta-analysis. British Journal of Sports Medicine, 59(8), 562–575. https://doi.org/10.1136/bjsports-2024-108619

Cuesta-Paredes, M., Labata-Lezaun, N., Orts-Ruiz, C., López-de-Celis, C., & Estébanez-de-Miguel, E. (2026). Effectiveness of Exercise Therapy for Postpartum Urinary Incontinence—Systematic Review. Journal of Clinical Medicine, 15(2), 810. https://doi.org/10.3390/jcm15020810

GPER-1 LEVELS IN FEMALE PATIENTS WITH ACNE VULGARIS

AKNE VULGARİS'Lİ KADIN HASTALARDA GPER-1 DÜZEYLERİ

Prof. Dr. Ergül BELGE KURUTAŞ

Kahramanmaras Sutcu Imam University, Faculty of Medicine, Department of Medical Biochemistry, Kahramanmaraş, TURKİYE., ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-6653-4801

Asst. Prof. Figen GÜZELGÜL

Tokat Gaziosmanpasa University, Faculty of Pharmacy, Department of Biochemistry, TOKAT, TURKİYE.

ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002- 2796-9511

Prof. Dr. Perihan ÖZTÜRK

Kahramanmaras Sutcu Imam University, Faculty of Medicine, Department of Dermatology, Kahramanmaraş, TURKİYE. ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-9303-6808

Abstract

Acne vulgaris is a chronic inflammatory skin disease with an estimated global prevalence of 9.4%, ranking among the eight most common diseases worldwide. While the role of androgens in acne pathogenesis is well established, the contribution of estrogens and their receptors remains incompletely defined. G protein-coupled estrogen receptor-1 (GPER-1) is a more recently characterized estrogen receptor; accumulating evidence suggests it may critically regulate pro-inflammatory pathways. Although acne vulgaris commonly affects both sexes, to our knowledge no study has evaluated the potential role of GPER-1 in acne pathophysiology. This first-of-its-kind study aimed to assess whether circulating GPER-1 levels are associated with acne development in female patients with acne vulgaris. We enrolled 110 participants: treatment-naïve female patients aged 15–35 years with a new clinical diagnosis of acne vulgaris (n = 55) and age-matched healthy controls (n = 55) presenting to the Dermatology Outpatient Clinic of Kahramanmaraş Sütçü İmam University. Anthropometrics were recorded and body mass index (BMI, kg/m²) calculated. GPER-1 was measured using commercially available ELISA kits. BMI did not differ significantly between groups ($p = 0.059$). In contrast, serum GPER-1 concentrations were markedly elevated, particularly in patients with clinically severe acne ($p < 0.05$). Elevated GPER-1 may contribute to acne pathogenesis by modulating sebocyte activity through downstream signaling pathways. These findings suggest that GPER-1 agonism could represent a potential therapeutic strategy for acne management pending confirmatory studies.

Key words: GPER-1, Acne vulgaris, Estradiol.

Özet

Akne vulgaris kronik inflamatuvar bir deri hastalığı olup küresel prevalansının %9,4 olduğu edilmekte ve dünya çapında en yaygın 8. hastalık olarak sıralanmaktadır. Akne patogenezi multifaktöriyal olup, androjenlerin rolü bilinmesine karşın östrojen ve reseptörlerinin rolü henüz netleştirilmemiştir. G protein-bağlı östrojen reseptör-1 (GPER-1), yeni keşfedilen bir östrojen reseptörüdür ve proinflamatuar mekanizmaların işlevlerini düzenlemede kritik bir role sahip olabileceğine dair veriler mevcuttur. Akne vulgaris her iki cinste de sık görülen bir deri hastalığı olmasına rağmen, bugüne kadar akne patofizyolojisinde GPER-1 ile ilgili bir çalışma yapılmamıştır. İlk kez yapılan bu çalışmada, Akne vulgaris'li kadın olgularda GPER-1 düzeylerinin akne oluşumuna etkisinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Çalışmamızın örneklemini; KSÜ Dermatoloji polikliniğine başvuran, klinik olarak yeni Akne Vulgaris tanısı almış ancak henüz tedaviye başlanmamış 15-35 yaş aralığındaki gönüllü kadın hastalar (n=55) ile sağlıklı kontrol grubu (n=55) olmak üzere toplam 110 olgu oluşturmaktadır. Katılımcıların antropometrik ölçümleri kaydedilerek vücut kitle indeksleri (VKİ [kg/m²]) hesaplanmıştır. Olguların GPER-1 serum düzeyleri, ticari kitler kullanılarak ELISA yöntemiyle ölçülmüştür. Bulgularımıza göre, çalışma ve kontrol grupları arasındaki VKİ değerleri yönünden fark

istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p = 0,059). Her iki grup arasında GPER-1 düzeylerinin, özellikle klinik açıdan şiddetli seyreden akneli hastalarda belirgin şekilde yüksek olduğu saptanmıştır (p<0,05). Artmış GPER-1 düzeyleri, sebosit aktivitesini çeşitli hücresel yollarla etkileyerek akne patogenezinde rol oynamış olabilir. Bu durum, yakın gelecekte akne tedavisinde GPER-1 agonistlerinin yeni bir terapötik hedef olarak kullanılabileceğine işaret etmektedir.

Anahtar Kelimeler: GPER-1, Akne Vulgaris, Estradiol.

GİRİŞ

Acne vulgaris is a chronic inflammatory and immune-mediated polymorphic skin disease of the pilosebaceous unit. The clinical presentation is characterized predominantly by comedones (open and closed), papules, pustules, nodules, and cysts, with lesions localized primarily to areas of high sebaceous gland density, including the face, neck, back, shoulders, and chest (Figure 1) (Vasam et al., 2023; Zhang et al., 2022; Del Rosso & Kircik, 2024).

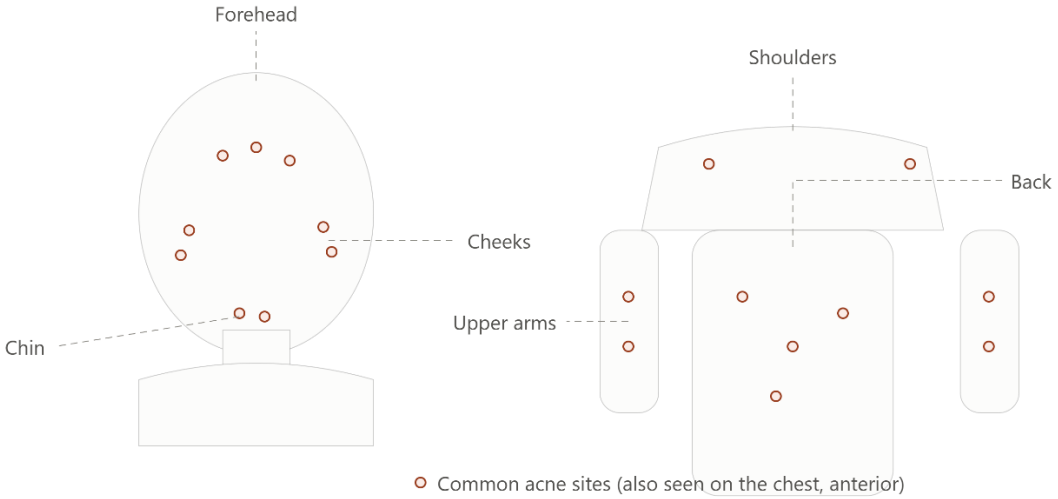


Figure 1. Example of the anatomical regions affected by acne vulgaris (Claude)

From an epidemiological perspective, acne vulgaris is recognized as the eighth most prevalent disease worldwide, affecting approximately 9.4% of the global population (Vasam et al., 2023). In 2019, the number of reported cases worldwide reached 117 million, representing an increase of approximately 48% compared to 1990; moreover, the number of cases is reported to be continuing to rise (Xu et al., 2025). The disease is particularly prevalent during adolescence, with an estimated 80% to 100% of young people reported to experience acne at some point in their lives (Bhatt et al., 2024). Although acne vulgaris is characterized as a non-fatal disease, it can substantially impair individuals' quality of life through psychosocial burdens such as permanent scarring, depression, anxiety, and social isolation (Xu et al., 2025; Bae et al., 2024).

Various grading systems have been developed internationally to classify acne vulgaris clinically and to standardize the monitoring of treatment outcomes. Among these, the most widely accepted is the Global Acne Grading System (GAGS), proposed by Doshi et al. in 1997. GAGS anatomically divides the face, chest, and upper back into six subregions and calculates local scores by multiplying the most severe lesion type in each region by a weighting factor based on the surface area and pilosebaceous unit density of that region. The global score, obtained by summing the local scores across all regions, quantitatively expresses the clinical severity of acne and is interpreted according to four severity categories: mild (1–18), moderate (19–30), severe (31–38), and very severe (≥39) (Table 1) (Doshi et al., 1997).

Table 1. Grading of acne vulgaris according to clinical severity (Doshi ark, 1997)

Region	Factor	Levels (0–4)	Local Score	Global Score
Forehead	2	0–4	0–8	
Right Cheek	2	0–4	0–8	
Left Cheek	2	0–4	0–8	
Nose	1	0–4	0–4	
Chin	1	0–4	0–4	
Chest/Upper Back	3	0–4	0–12	
Global Score				0–44

** Severity classification: Mild 1–18 | Moderate 19–30 | Severe 31–38 | Very Severe ≥39*

The pathogenesis of acne vulgaris exhibits a multifactorial structure and is considered to operate through four core mechanisms: (i) excessive sebum production resulting from androgen-mediated stimulation of the sebaceous glands, (ii) ductal epidermal hyperproliferation and consequent follicular hyperkeratinization, (iii) dysbiosis of the pilosebaceous follicular microbiome, and (iv) inflammatory processes arising from activation of the innate immune response (Vasam et al., 2023; Dessinioti & Katsambas, 2010). Excessive sebum secretion from the sebaceous glands under androgenic influence constitutes the earliest step in acne formation. Excessive proliferation and inadequate desquamation of keratinocytes within the follicular canal lead to obstruction of the follicular orifice and the formation of microcomedones. Sebum accumulating within the occluded follicle provides a favorable anaerobic environment for the proliferation of Cutibacterium acnes; bacterial proliferation and the release of proinflammatory cytokines (IL-1, IL-6, IL-8, TNF-α) triggered by oxidized sebum components play a determining role in the development of inflammatory lesions such as papules and pustules (Xu et al., 2025). In addition to all these pathogenetic processes, genetic predisposition, a Western-type diet high in glycemic-index foods and dairy products, psychological stress, and environmental factors may also adversely affect the course of the disease (Figure 2) (Zhang et al., 2022).

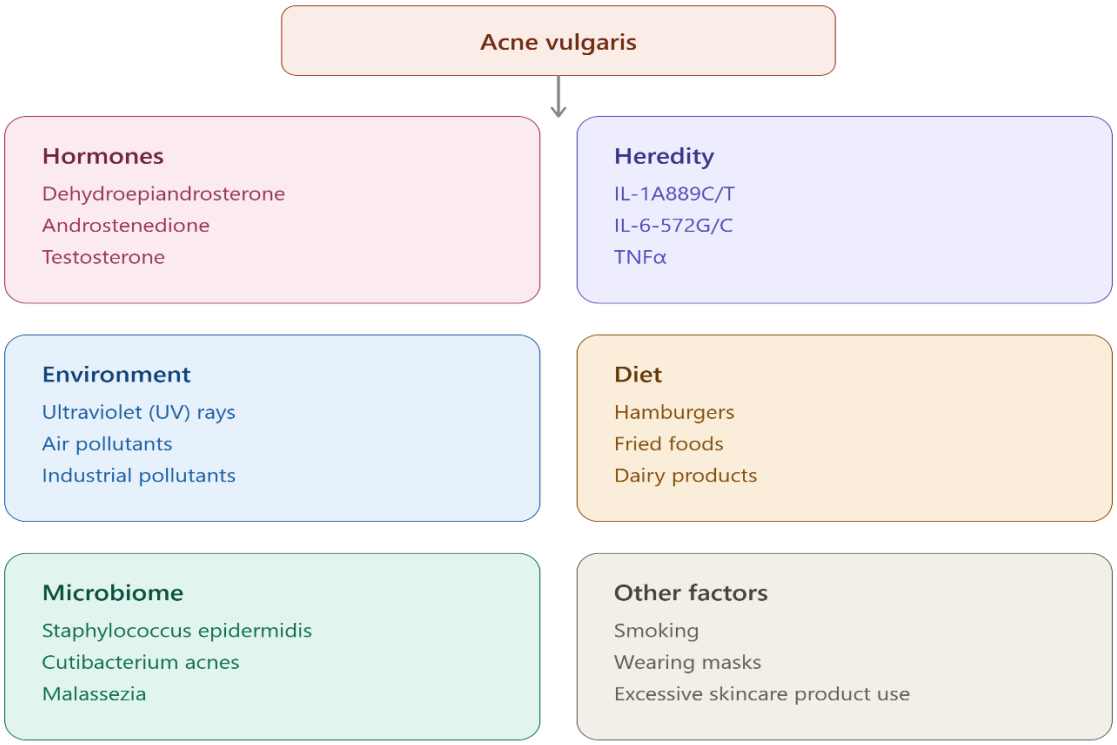


Figure 2. Factors influencing the development of acne vulgaris (Xu, W et al., 2025)

Hormonal imbalances play a critical role in the pathogenesis of acne. Androgens such as testosterone, dihydrotestosterone (DHT), and dehydroepiandrosterone sulfate (DHEAS) directly stimulate sebocyte proliferation and lipid synthesis (Jakobsen et al., 2025). Insulin and insulin-like growth factor-1 (IGF-1), in turn, enhance sebum production and keratinocyte proliferation by increasing androgen synthesis and activating the mTORC1 pathway (Bungau et al., 2023). Although the effect of progesterone on acne remains controversial, some studies suggest that it may exacerbate the disease by increasing sebum production, while others propose that it may exert a protective effect by inhibiting 5α-reductase. Estrogens, particularly 17β-estradiol (E2), are generally accepted to exert an overall protective effect on acne (Bhatt et al., 2024). Estrogen achieves this effect through three principal mechanisms: counteracting androgenic activity at the level of the sebaceous glands, suppressing gonadotropin release to reduce androgen production, and modulating gene expression associated with sebaceous gland growth (Nasir et al., 2023).

Estrogens exert their biological effects through two distinct receptor classes. Nuclear estrogen receptors (ERα and ERβ) are located within the cell nucleus and mediate genomic effects by binding directly to DNA, thereby regulating gene transcription and protein synthesis. Membrane estrogen receptors, located on the cell membrane, mediate non-genomic effects by triggering rapid intracellular signaling cascades—such as cAMP, MAPK, and PI3K/Akt—upon ligand binding; the best-characterized member of this class is G protein-coupled estrogen receptor 1 (GPER-1/GPR30) (Kuş et al., 2024). GPER-1 is a transmembrane receptor expressed in skin and hair follicle cells that regulates rapid estrogenic responses. GPER-1 activation has been shown to modulate inflammation, oxidative stress, and fibrotic processes. Studies conducted on skin disorders such as androgenetic alopecia have demonstrated that GPER-1 levels increase during early stages characterized by pronounced inflammation (Kuş et al., 2024). The capacity of GPER-1 to regulate immune cell function suggests that this receptor may also play an active role in the inflammatory phase of acne (Notas et al., 2020; Cai et al., 2017).

Based on these findings, it is hypothesized that subclinical inflammation triggered by sebum oxidation and bacterial colonization in the pathogenesis of acne vulgaris may lead to upregulation of GPER-1

expression in sebocytes. This process is proposed to enhance proinflammatory cytokine release through rapid signaling cascades, independent of the classical nuclear estrogen receptor pathway, and to accelerate the transition of acne lesions from the comedonal stage to the inflammatory stage. Based on this hypothesis, the present study aims to evaluate serum GPER-1 levels in female patients with acne vulgaris in comparison with a healthy control group.

MATERIALS AND METHODS

Study Population and Sample Selection

The sample of the study consisted of cases who presented to the Dermatology Outpatient Clinic of Kahramanmaraş Sütçü İmam University Hospital between May 2025 and April 2026. The sample size was calculated using G*Power analysis based on the parameters of power = 0.80, effect size = 0.33, and type I error rate (α) = 0.05, and a minimum of 30 cases per group was determined to be required. Accordingly, the study included volunteer female patients aged 15–35 years who had been newly and clinically diagnosed with acne vulgaris but had not yet initiated treatment (patient group, n = 55), as well as demographically matched healthy individuals (control group, n = 55); the total sample thus comprised 110 cases.

Inclusion Criteria

The inclusion criteria for the study were defined as follows: being between 15 and 35 years of age, not having received any systemic or topical pharmacological treatment for acne vulgaris within the preceding three months, having no additional systemic disease or concomitant skin disease, having no history of regular medication use, smoking, or alcohol consumption, and having no regular exercise habits beyond routine daily activities. In addition, individuals with cognitive or physical signs of zinc deficiency, women who were pregnant or lactating, and cases diagnosed with obesity were excluded from the study.

Patient Group

The patient group was composed of randomly selected individuals who met the specified inclusion criteria and voluntarily agreed to participate in the study. Acne lesions on the face and/or back of the cases in this group were classified as mild, moderate, or severe during dermatological examination using the GAGS (Doshi et al., 1997). The clinical diagnosis of the disease was established by an experienced dermatologist, and in cases deemed necessary, the diagnosis was confirmed by histopathological examination.

Ethical approval for this study was obtained from the KSU Ethics Committee under approval number 2024/13-01, dated 06.05.2024.

Biochemical Analyses

Demographic information and informed consent were obtained from all participants. Blood samples for GPER-1 analysis were collected from each case into 5 mL biochemistry tubes between 9:30 and 11:00 a.m. After being allowed to stand for 30 minutes, the samples were centrifuged at 5000 rpm for 15 minutes, and the resulting supernatant was separated and stored at −80°C until the day of analysis.

On the day of analysis, the samples were brought to room temperature, and GPER-1 levels were measured using the ELISA method (Organon Teknika) with commercial human GPER-1 kits (My Biosource, USA), in accordance with the manufacturer's instructions.

Statistical Analyses

Statistical analyses were performed using IBM SPSS Statistics, version 25.0. The normality of distribution of the continuous variable GPER-1 in each study group was assessed using the Shapiro-Wilk test. Comparisons between the two independent groups were performed using the parametric Independent Samples t-test. Continuous data were expressed as mean ± standard deviation (SD). Statistical significance was set at $p < 0.05$, and all tests were performed two-tailed.

RESULTS

The age range of the cases included in the study was 15–35 years, with a mean age ± standard deviation of 23.0 ± 2.6 years. According to the Shapiro-Wilk test results, GPER-1 values exhibited a normal distribution in both groups, a finding that supported the use of parametric statistical methods. No statistically significant difference was found between the study and control groups with respect to BMI values ($p = 0.059$). GPER-1 levels in the patient group (4.0 ± 1.0) were found to be statistically significantly higher than those in the healthy control group (2.2 ± 0.6). The mean difference between the two groups was calculated as 1.79 units, with this difference lying within a 95% confidence interval of 1.47 to 2.12 ($t(82.13) = 10.89$, $p < 0.001$) (Table 2 and Figure 3).

Table 2. Comparison of demographic, anthropometric, and biochemical data of the patient and control groups

Variable	Patient(n=55)	Control (n=55)	*p*-values
Age (year) Median ± SD	23.0 ± 2.6	23.1 ± 2.5	0.084
BMI (kg/m²) Ort ± SS	25.3 ± 3.5	24.1 ± 3.2	0.059
GPER-1 ng/mL	**4.0 ± 1.0**	**2.2 ± 0.6**	**<0.001***

Data are expressed as mean ± standard deviation. Normal distribution was confirmed using the Shapiro-Wilk test; between-group comparisons were performed using the independent samples t-test. *Independent samples t-test, $p < 0.05$ was considered statistically significant.*

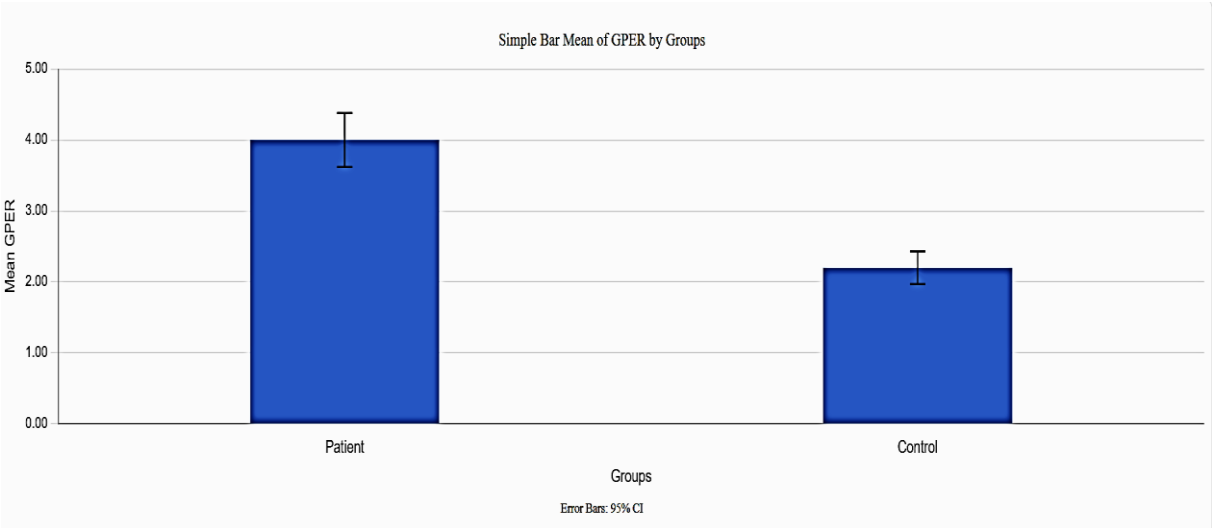


Figure 3. GPER-1 levels between groups.

DISCUSSION

Although acne vulgaris has traditionally been regarded as an endocrine process dominated by androgens, current evidence indicates that this pathology arises from a complex hormone-receptor-inflammation axis (Cruz et al., 2023). While androgens directly trigger sebocyte proliferation and lipid synthesis, estrogen—particularly through 17β-estradiol (E2)—plays a counterbalancing role in this process (Nasir et al., 2023). Clinical studies have demonstrated that serum estradiol levels in women with acne are significantly lower than those in control groups (Nguyen et al., 2023). This hormonal imbalance heightens the importance of membrane receptors such as GPER-1, which trigger rapid signaling pathways beyond those mediated by classical nuclear receptors in skin cells (Dong et al., 2024). The present study is the first to systematically investigate the role of GPER-1 in the pathogenesis of acne vulgaris, and the findings obtained support this hypothesis.

The principal finding of our study is that serum GPER-1 levels in the patient group were statistically significantly higher than those in healthy controls, and that this elevation followed a course directly proportional to acne severity. The widespread tissue distribution of GPER-1 and its expression in immune cells render this receptor a critical junction point linking hormonal signals to inflammatory responses (Jouffre et al., 2023). A previous study on androgenetic alopecia similarly found that GPER-1 levels were markedly elevated during early stages characterized by pronounced inflammation, a finding that points to a consistent pattern in GPER-1 expression dynamics across skin disorders (Kuş et al., 2024).

During the inflammatory phase of acne, sebocytes and keratinocytes within the pilosebaceous unit function not merely as structural elements but as active immune mediators. Cutibacterium acnes colonization activates the NF-κB and MAPK (JNK, p38, ERK) signaling pathways in these cells, leading to the release of proinflammatory cytokines such as IL-6, IL-8, and TNF-α. Existing literature has demonstrated that GPER-1 activation can inhibit LPS-triggered JNK, p38, and ERK phosphorylation as well as IκB degradation in various tissues, including microglia and intestinal epithelium (Dong et al., 2024). Building on this evidence, it is postulated that GPER-1 activation may similarly suppress the Cutibacterium acnes-induced NF-κB/MAPK pathway in sebocytes and keratinocytes, thereby modulating the principal inflammatory pathway involved in acne. This rapid, non-genomic suppressive capacity of GPER-1 presents a potential therapeutic target that could slow the progression of acne lesions from the comedonal stage to the inflammatory papule and pustule stage.

From the perspective of the innate immune system, recognition of Cutibacterium acnes via TLR2 receptors is known to trigger NLRP3 inflammasome activation in monocyte/macrophage lineages, leading to substantial IL-1β release (Huang et al., 2024). The direct correlation between clinical acne severity and IL-1β expression reinforces the central importance of this process (Bhatt et al., 2024). The existing literature on GPER-1 indicates that activation of this receptor can rapidly reduce TLR4 expression in macrophages and significantly decrease TNF-α, IL-6, and IL-1β output (Dong et al., 2024). This biological plausibility supports a similar immune readjustment mechanism within the follicular microenvironment. The capacity of GPER-1 to suppress proinflammatory cytokines while increasing anti-inflammatory mediators such as adiponectin and IL-10 positions it as a novel biological mediator capable of attenuating pathological inflammation within the pilosebaceous unit (Dong et al., 2024).

Two complementary hypotheses may be proposed to mechanistically interpret the elevated GPER-1 levels observed in the present study. The first hypothesis suggests that increased GPER-1 expression represents a compensatory defense response to the chronic inflammation triggered within acne lesions, reflecting an attempt by sebocytes to preserve their own integrity against proinflammatory stimuli. The second hypothesis proposes that GPER-1 is upregulated to compensate for reduced ligand bioavailability in the context of estrogen deficiency; paradoxically, however, this overexpression may sustain proinflammatory signaling through MAPK pathways (Nguyen et al., 2023). Further research evaluating GPER-1 expression dynamics at the lesional and perilesional tissue level is needed to determine which mechanism predominates.

GPER-1 modulation may not only help restore hormonal balance but may also enable the development of a novel, non-steroidal anti-inflammatory strategy by targeting the TLR2/NLRP3 axis, which plays a central role in the immunopathogenesis of acne (Prossnitz & Barton, 2023). Indeed, targeted interventions using specific GPER-1 agonists or selective agonists are anticipated to offer an opportunity

to intervene during the early stage of comedone formation. Nevertheless, the principal limitations of the present study include its exclusive inclusion of female participants, its cross-sectional design, and the absence of tissue-level GPER-1 expression analysis. Whether serum GPER-1 levels fully reflect expression within lesional tissue, and how they interact with factors such as hormone profiles, microbiome composition, and genetic polymorphisms, remain to be elucidated.

CONCLUSION

In this study, serum GPER-1 levels in female patients with acne vulgaris were found to be statistically significantly higher than those in healthy controls ($p < 0.001$), and this elevation was shown to be directly proportional to clinical disease severity. These findings suggest that GPER-1 plays an active role in the pathogenesis of acne and that this receptor modulates the inflammatory response in sebocytes and keratinocytes via the proinflammatory NF-κB/MAPK signaling pathways and the TLR2/NLRP3 axis.

REFERENCES

Bae, I. H., Kwak, J. H., Na, C. H., Kim, M. S., Shin, B. S., & Choi, H. (2024). A comprehensive review of the acne grading scale in 2023. Annals of Dermatology, 36(2), 65–73. https://doi.org/10.5021/ad.23.094

Bhatt, J., Kumar, V. J., & Chahat (2026). Acne vulgaris: key insights, treatment, and future prospects. Molecular Diversity, 30, 143–178. https://doi.org/10.1007/s11030-025-11209-3

Bungau, A. F., Radu, A. F., Bungau, S. G., Vesa, C. M., Tit, D. M., & Endres, L. M. (2023). Oxidative stress and metabolic syndrome in acne vulgaris: Pathogenetic connections and potential role of dietary supplements and phytochemicals. Biomedicine & Pharmacotherapy, 164, 115003. https://doi.org/10.1016/j.biopha.2023.115003

Cai, Z., Xie, C., Qiao, W., Fei, X., Guo, X., Liu, H., … Deng, G. M. (2017). The role of estrogen membrane receptor (G protein-coupled estrogen receptor 1) in skin inflammation induced by systemic lupus erythematosus serum IgG. Frontiers in Immunology, 8, 1723. https://doi.org/10.3389/fimmu.2017.01723

Cruz, S., Vecerek, N., & Elbuluk, N. (2023). Targeting inflammation in acne: Current treatments and future prospects. American Journal of Clinical Dermatology, 24, 681–694. https://doi.org/10.1007/s40257-023-00789-1

Del Rosso, J. Q., & Kircik, L. (2024). The primary role of sebum in the pathophysiology of acne vulgaris and its therapeutic relevance in acne management. Journal of Dermatological Treatment, 35(1), 2296855. https://doi.org/10.1080/09546634.2023.2296855

Dessinioti, C., & Katsambas, A. D. (2010). The role of Propionibacterium acnes in acne pathogenesis: facts and controversies. Clinics in Dermatology, 28(1), 2–7. https://doi.org/10.1016/j.clindermatol.2009.03.012

Dong, H., Zeng, X., Xu, J., He, C., Sun, Z., Liu, L., … Yu, T. (2024). Advances in immune regulation of the G protein-coupled estrogen receptor. International Immunopharmacology, 136, 112369. https://doi.org/10.1016/j.intimp.2024.112369

Doshi, A., Zaheer, A., & Stiller, M. J. (1997). A comparison of current acne grading systems and proposal of a novel system. International Journal of Dermatology, 36, 416–418. https://doi.org/10.1046/j.1365-4362.1997.00099.x

Huang, L., Yang, S., Yu, X., Fang, F., Zhu, L., Wang, L., … Zhu, T. (2024). Association of different cell types and inflammation in early acne vulgaris. Frontiers in Immunology, 15, 1275269. https://doi.org/10.3389/fimmu.2024.1275269

Jakobsen, N. E., Petersen, J. H., Aksglaede, L., Hagen, C. P., Busch, A. S., Johannsen, T. H., … Holmboe, S. A. (2025). Adolescent acne: association to sex, puberty, testosterone and dihydrotestosterone. Endocrine Connections, 14(5), e250009. https://doi.org/10.1530/EC-25-0009

Jouffre, B., Acramel, A., Jacquot, Y., Daulhac, L., & Mallet, C. (2023). GPER involvement in inflammatory pain. Steroids, 200, 109311. https://doi.org/10.1016/j.steroids.2023.109311

Kuş, M. M., Düzenli, Z. B., Öztürk, P., ve ark. (2024). Evaluation of the relationship between serum G protein-coupled estrogen receptors (GPER-1) levels and the severity and duration of the disease in patients with androgenetic alopecia: A case-control study. Archives of Dermatological Research, 316, 658. https://doi.org/10.1007/s00403-024-03380-8

Nasir, R. S., Qasim, Q. A., & Mohammad, H. A. (2023). The hormonal effect of acne vulgaris. Journal of Wildlife and Biodiversity, 7(Special Issue), 180–185. https://doi.org/10.5281/zenodo.10211744

Nguyen, P. C., Nguyen, H. V., Vu, V. T., ve ark. (2023). Assessment of serum testosterone, estradiol, and progesterone levels in female patients with acne vulgaris [version 4; peer review: 1 approved, 2 not approved]. F1000Research, 11, 23. https://doi.org/10.12688/f1000research.75617.4

Notas, G., Kampa, M., & Castanas, E. (2020). G protein-coupled estrogen receptor in immune cells and its role in immune-related diseases. Frontiers in Endocrinology, 11, 579420. https://doi.org/10.3389/fendo.2020.579420

Prossnitz, E. R., & Barton, M. (2023). The G protein-coupled oestrogen receptor GPER in health and disease: an update. Nature Reviews Endocrinology, 19(7), 407–424. https://doi.org/10.1038/s41574-023-00822-7

Vasam, M., Korutla, S., & Bohara, R. A. (2023). Acne vulgaris: A review of the pathophysiology, treatment, and recent nanotechnology based advances. Biochemistry and Biophysics Reports, 36, 101578. https://doi.org/10.1016/j.bbrep.2023.101578

Xu, W., Xu, J., Huang, D., Wang, C., Song, J., Chen, X., & Suo, H. (2025). Acne vulgaris: advances in pathogenesis and prevention strategies. European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases, 44(3), 515–532. https://doi.org/10.1007/s10096-024-04984-8

Zhang, R., Zhou, L., Lv, M., Yue, N., Fei, W., Wang, L., Liu, Z., & Zhang, J. (2022). The relevant of sex hormone levels and acne grades in patients with acne vulgaris: A cross-sectional study in Beijing. Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology, 15, 2211–2219. https://doi.org/10.2147/CCID.S385376

AN ECO-FRIENDLY AND PERFORMANCE-ENHANCING APPROACH: EFFECTS OF PLANT-BASED PROTEIN SOURCES ON ATHLETIC PERFORMANCE

Yaren ARAY[1]

[1]Istanbul Esenyurt University, Faculty of Health Sciences, Department of Nutrition and Dietetics, Istanbul, Türkiye.

[1]ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-2258-759X

ABSTRACT

Sustainable nutrition is a concept that is rapidly gaining significance for athletes in today's world, both considering global environmental pressures and individual dietary policies. The shift between the types of protein sources can be impactful for populations with high protein requirements, such as elite athletes. In particular, the effects of plant-based protein sources on athletes' performance can be attributed to muscle synthesis and recovery. Even though plant-based diets and proteins offer these benefits, athletes are hesitant to adopt plant-based diets or consume plant-based protein due to concerns about protein adequacy and amino acid quality. The present review aims to evaluate the effects of plant-based protein sources on athletic performance in the light of current literature. Studies published between 2015-2025 in the PubMed, Scopus, and Web of Science databases were identified using the keywords "plant-based protein," "muscle synthesis," "endurance performance," "strength and power performance," and "sustainable nutrition". In a study comparing the intake of 24 grams of pea protein and whey protein, no significant difference in muscle strength was observed between the two groups ($p>0.05$). In a similar study, no significant difference in muscle strength was found between groups consuming 25 grams of pea protein and whey protein ($p>0.05$); in fact, equivalent levels of muscle hypertrophy were observed. Moreover, no significant difference in muscle strength was observed among 22 recreational athletes consuming plant-based proteins (quinoa, beans, tofu, lentils) and plant-based meat alternatives compared to those on an omnivorous diet ($p>0.05$); furthermore, no significant difference was observed in terms of strength performance ($p>0.05$). Well-planned dietary models containing sufficient amounts of plant-based protein not only support athletes' muscle development and athletic performance but also contribute positively to ecological sustainability. Dietitians and health professionals are encouraged to consider plant-based protein strategies as a practical and sustainable alternative, as part of personalized nutrition plans for athletes.

Keywords: Athletic performance, endurance performance, muscle protein synthesis, plant-based protein, sustainable nutrition

INTRODUCTION

One of the biggest challenges posed by population growth is the uncertainty surrounding how to sustainably feed the population. In particular, the role of rising demand for animal protein in increasing the environmental burden has become critical (Gil et al., 2024; Oonincx & de Boer, 2012). The transition from animal protein to plant-based protein, as part of a sustainable diet, is becoming widespread among elite athletes as well (West, Monteyne, van der Heijden, Stephens, & Wall, 2023). For athletes of all ages—from young to older, one of the most vital roles of adequate and balanced nutrition is to enhance performance by increasing muscle mass and minimizing the risk of potential injuries. In a sufficient and balanced diet, "protein" stands out among the macronutrients. "Leucine, isoleucine, and valine"—which are branched-chain amino acids (BCAAs)—have high bioavailability. Among these, leucine in particular plays a key role in muscle building and repair by initiating signaling in the mTOR pathway (Plotkin et al., 2021). Although it is generally known that animal-based sources are rich in BCAAs, plant-based protein sources are also known to have a balanced amino acid profile. Among athletes, whether bioactive peptides derived from plant sources can be obtained in sufficient quantities to meet their increased protein and amino acid requirements is a significant issue of debate (West et al., 2023). However, provided that appropriate combinations are used, these nutritional needs can be met. The aim of present

study is to evaluate the effect of plant-based protein sources on athletic performance considering the current literature.

Plant-Based Protein Sources

Two main parameters are considered in determining protein quality: that the protein contains the essential amino acids required by individuals in the desired proportions, and that these proteins are digestible and absorbable by the body. These two criteria are evaluated using the Protein Digestibility-Corrected Amino Acid Score (PDCAAS). The fundamental principle of PDCAAS is based on multiplying the score—obtained by comparing the limiting essential amino acid in the protein to a reference amino acid pattern—by the protein's percentage of fecal digestibility (Darragh & Hodgkinson, 2000).

While the widespread use of plant-based proteins to meet daily protein requirements is sustainable, not all plant-based proteins are of the same regarding protein quality. For instance, whilst grains are generally limited in lysine, legumes are limited in sulfur-containing amino acids such as methionine and cysteine. Hence, ensuring the proper combination of plant-based protein sources with the appropriate nutrients is crucial for optimizing protein quality. For athletes, finding the correct amino acid combination is significant for protein synthesis, recovery, the maintenance and growth of muscle mass, and adaptation to training; it is significant whether the protein source consumed supports muscle physiology.

Table 1. PDCAAS Values for Selected Plant-Based Protein Sources

Food	PDCAAS
Soybean protein (concentrate)	0.99
Soybean protein (isolate)	0.92
Pea protein (concentrate)	0.72
Pea flour	0.69
Chickpeas	0.78
Black beans	0.75
Lentils	0.52
Whole wheat	0.40
Corn	0.41

Note. Adapted from Petrusán, Rawel, & Huschek (2016) and Young & Pellett (1994)

Soy Proteins

Soy is a plant-based protein source extracted from soybeans. It typically contains (per 100 grams) 35–40 g of protein, 20 g of lipids, 9 g of dietary fiber, and 8.5 g of moisture; its nutritional profile may widely vary depending on the climate. Soy protein isolates, on the other hand, are processed plant-based protein products that are texturally closer to animal protein sources such as meat. Soy protein isolate is considered one of the high-quality plant-based proteins due to its essential amino acid profile and PDCAAS value comparable to that of animal-derived proteins (Hughes, Ryan, Mukherjea, & Schasteen, 2011). Aside from its protein content, it is rich in isoflavones such as genistein, daidzein, and glycitin, which provide antioxidant and anti-inflammatory effects that help improve athletic performance. Isolated soy protein may be effective at reducing oxidative stress during high-intensity exercise due to its antioxidant properties (Jahan-Mihan, El Khoury, Brewer, & Chapleau, 2025; Yu, Bi, Yu, & Chen, 2016). In addition, another bioactive compound it contains—β-conglycinin—may increase glucose uptake in skeletal muscle and boost energy metabolism during exercise among athletes (Tachibana et al., 2014).

Pea Proteins

Pea protein has a complete amino acid profile, containing all essential amino acids except for relatively low methionine content (Asen, Aluko, Martynenko, Utioh, & Bhowmik, 2023). Pea protein contains approximately 22.3% protein by dry weight and rich in BCAAs (Dahl, Foster, & Tyler, 2012). Beyond BCAAs content, it may play role in nitric oxide (NO) synthesis due to its arginine content (Park et al., 2023). In addition, for athletes with allergies, it can be a user-friendly and sustainable alternative because it is allergy friendly. Its bioactive components enable fighting inflammation and act as an antioxidant in athletes through its angiotensin-converting enzyme (ACE) inhibitor activity; it can thus play an effective role in countering the oxidative stress that occurs during intense exercise (Shanthakumar et al., 2022).

Edible Insects as Sustainable Protein Sources

Even though insects are not included in plant-based protein sources, they have recently been recognized as a viable source of protein. Compared to other plant-based proteins, it is rich in BCAAs, phenylalanine, tyrosine, and glycine (Akhtar & Isman, 2018). Their high dietary fiber content and low-fat content make insects a valuable food source. They may contain bioactive components such as chitin, antimicrobial peptides, antioxidant enzymes, and certain phenolic compounds (Akhtar & Isman, 2018). Beyond that, since edible insects have a low carbon footprint, they are considered an environmentally friendly alternative (van Huis & Oonincx, 2017). Since the feed given to insects can also be derived from vegetables and fruits, it contributes to ecological sustainability. As the bioactive role of the peptides they contain is significant, they are known to have an effect like that of animal proteins. The fact that edible insect proteins are able to provide sufficient levels of essential amino acids makes it an attractive alternative protein source in sports nutrition (Zielińska & Pankiewicz, 2023). Edible insects are known to be rich not only in micronutrients but also in iron, zinc, magnesium, phosphorus, and selenium. In this regard, they can play a pivotal role in post-exercise recovery and muscle protein synthesis. It is also widely known that their use in the form of protein bars, energy bars, protein powders, or shakes is becoming increasingly common as part of athletes' dietary routines (Tang & Chung, 2023).

Table 2. Nutritional properties and athletic nutrition relevance of insect-derived protein sources

Functions	Athletic Nutrition Relevance
High protein content	Contributes to meeting increased protein requirements in athletes
Essential amino acids	Pivotal for muscle protein synthesis and post-exercise recovery
BCAAs content	May support post-exercise adaptive responses and muscle repair
PUFA content	Relevant for modulating inflammation and facilitating recovery processes
Micronutrients content	Important for oxygen transport, muscle function, and antioxidant defense
Chitin properties	May exert fiber-like effects; however, digestibility remains inconclusive
Food form	Offers practical consumption options suitable for athletic populations
Eco-friendly	Supports sustainable sports nutrition approaches
Neophobia & disgust barrier	Product form and education are essential for consumer acceptance
Safety & allergenicity	Quality and safety assessment required prior to regular use

MATERIALS AND METHODS

Studies published between 2015-2025 in the PubMed, Scopus, and Web of Science databases were identified using the keywords "plant-based protein," "muscle synthesis," "endurance performance," "strength and power performance," and "sustainable nutrition".

FINDINGS

In a study in which 18 healthy young male participants performed resistance training four days a week for 8 weeks, they were given bars containing an insect protein isolate derived from mealworm/buffalo larvae. In a study aimed at examining muscle hypertrophy and performance gains in strength training, it was found that lean body mass increased significantly in both groups at the end of the intervention (control group: +2.5 kg, $p<0.01$; protein group: +2.7 kg, $p<0.01$); however, no significant difference was observed between the groups in terms of body composition and muscle strength development ($p>0.05$) (Vangsoe, Thogersen, Bertram, Heckmann, & Hansen, 2018). In another study aimed at increasing muscle mass—a randomized, crossover study conducted on 6 healthy young men—participants were given 25 grams of three different protein sources—whey, soy, and insect-derived crude protein—on different days. Significant increases in BCAA and leucine concentrations were observed in the participants' blood parameters for all protein sources administered ($p<0.05$). While no significant difference was observed in BCAA levels when comparing soy protein and insect protein ($p>0.05$), amino acid responses were found to be higher with whey protein compared to the other sources ($p<0.05$) (M. T. Vangsoe, Thogersen, Bertram, Heckmann, & Hansen, 2018). In a study examining food neophobia and sensory evaluation among athletes regarding protein bars made with cricket flour derived from ground crickets, a group of 61 elite Italian athletes—comprising 34 men and 27 women—were surveyed about their opinions on protein bar consumption (Placentino, Sogari, Viscecchia, De Devitiis, & Monacis, 2021). The study found that male athletes were more interested in consuming protein bars than female athletes. According to the results of the 7-point Likert scale, their curiosity about the protein content (5.74±1.01) and the texture of the protein bar (5.24±0.98) were identified as their primary motivations for consuming the bar. Following the researchers' informational intervention, there was a significant increase in the willingness to taste the bar containing insect protein ($p<0.001$). In this context, alternative protein sources such as edible insects are beginning to take their place among promising protein sources for athletes. In a study conducted on male rats, 0.4 g/kg of pea peptide was administered orally in conjunction with moderate-intensity resistance exercise training for 8 weeks. The results of the study showed that pea peptide supplementation significantly increased upper extremity grip strength and muscle thickness ($p<0.05$) (Jia et al., 2022). In another study comparing whey protein and rice protein, male participants undergoing 8 weeks of resistance training were given 24 grams of whey protein and 24 grams of rice protein. Measurements taken before and after the study revealed significant increases in values such as bench press and leg press strength ($p<0.05$); however, this significant increase was not observed between rice protein and whey protein (Moon et al., 2020). In a study conducted on 12 soccer players comparing the post-workout recovery effects of plant-based and animal-based protein, the players were given 0.5 g/kg of plant-based and animal-based protein after each workout for 10 days. In the study, which involved blood samples taken 24, 48, and 72 hours after the game, creatine kinase levels were found to be significantly lower in the group that received plant-based protein after the game compared to the group that received animal-based protein ($p<0.05$) (Loureiro et al., 2023).

CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS

Focusing on sustainable protein sources for athletes is imperative for the health of the planet and for overall health. Plant-based protein sources are promising not only for environmental sustainability but also for supporting adequate protein intake (Gil et al., 2024). These planet-healthy sources may play a valuable role in promoting mass muscle gains, enhancing post-exercise recovery, and helping individuals meet their daily protein requirements. Nevertheless, further comprehensive and long-term clinical studies are needed to evaluate the effects of different plant-based protein sources, particularly

with guidance from nutrition and exercise professionals. This study has certain limitations. It was conducted by limiting the research articles in literature to specific time periods. Therefore, the following recommendations may be provided to future researchers:

- Focus should be placed on different types of plant-based protein sources.
- Athlete populations should be examined independently.
- More dose-response studies should be considered.
- Studies with larger sample sizes should be addressed.

REFERENCES

Akhtar, Y., & Isman, M. B. (2018). Insects as an alternative protein source. In R. Y. Yada (Ed.), *Proteins in food processing* (2nd ed., pp. 263–288). Cambridge, United Kingdom: Woodhead Publishing. doi:10.1016/B978-0-08-100722-8.00011-5

Asen, N. D., Aluko, R. E., Martynenko, A., Utioh, A., & Bhowmik, P. (2023). Yellow field pea protein (*Pisum sativum* L.): Extraction technologies, functionalities, and applications. *Foods, 12*(21), 3978. doi:10.3390/foods12213978

Dahl, W. J., Foster, L. M., & Tyler, R. T. (2012). Review of the health benefits of peas (*Pisum sativum* L.). *British Journal of Nutrition, 108*(S1), S3–S10. doi:10.1017/S0007114512000852

Darragh, A. J., & Hodgkinson, S. M. (2000). Quantifying the digestibility of dietary protein. *The Journal of Nutrition, 130*(7), 1850S–1856S. doi:10.1093/jn/130.7.1850S

Gil, M., Rudy, M., Duma-Kocan, P., Stanisławczyk, R., Krajewska, A., Dziki, D., & Hassoon, W. H. (2024). Sustainability of alternatives to animal protein sources: A comprehensive review. *Sustainability, 16*(17), 7701. doi:10.3390/su16177701

Hughes, G. J., Ryan, D. J., Mukherjea, R., & Schasteen, C. S. (2011). Protein digestibility-corrected amino acid scores (PDCAAS) for soy protein isolates and concentrate: Criteria for evaluation. *Journal of Agricultural and Food Chemistry, 59*(23), 12707–12712. doi:10.1021/jf203220v

Jahan-Mihan, A., El Khoury, D., Brewer, G. J., & Chapleau, A. (2025). Current perspectives on protein supplementation in athletes: General guidance and special considerations for diabetes—A narrative review. *Nutrients, 17*(22), 3528. doi:10.3390/nu17223528

Jia, S., Wu, Q., Wang, S., Kan, J., Zhang, Z., Zhang, X., … Wei, W. (2022). Pea peptide supplementation in conjunction with resistance exercise promotes gains in muscle mass and strength. *Frontiers in Nutrition, 9*, 878229. doi:10.3389/fnut.2022.878229

Loureiro, L. L., Ferreira, T. J., Cahuê, F. L. C., Bittencourt, V. Z., Valente, A. P., & Pierucci, A. P. T. R. (2023). Comparison of the effects of pea protein and whey protein on the metabolic profile of soccer athletes: A randomized, double-blind, crossover trial. *Frontiers in Nutrition, 10*, 1210215. doi:10.3389/fnut.2023.1210215

Moon, J. M., Ratliff, K. M., Blumkaitis, J. C., Harty, P. S., Zabriskie, H. A., Stecker, R. A., … Kerksick, C. M. (2020). Effects of daily 24-gram doses of rice or whey protein on resistance training adaptations in trained males. *Journal of the International Society of Sports Nutrition, 17*(1), 60. doi:10.1186/s12970-020-00394-1

Oonincx, D. G. A. B., & de Boer, I. J. M. (2012). Environmental impact of the production of mealworms as a protein source for humans: A life cycle assessment. *PLoS ONE, 7*(12), e51145. doi:10.1371/journal.pone.0051145

Park, H.-Y., Kim, S.-W., Seo, J., Jung, Y. P., Kim, H., Kim, A.-J., … Lim, K. (2023). Dietary arginine and citrulline supplements for cardiovascular health and athletic performance: A narrative review. *Nutrients, 15*(5), 1268. doi:10.3390/nu15051268

Petrusán, J.-I., Rawel, H., & Huschek, G. (2016). Protein-rich vegetal sources and trends in human nutrition: A review. *Current Topics in Peptide & Protein Research, 17*, 1–19.

Placentino, U., Sogari, G., Viscecchia, R., De Devitiis, B., & Monacis, L. (2021). The new challenge of sports nutrition: Accepting insect food as dietary supplements in professional athletes. *Foods, 10*(5), 1117. doi:10.3390/foods10051117

Plotkin, D. L., Delcastillo, K., Van Every, D. W., Tipton, K. D., Aragon, A. A., & Schoenfeld, B. J. (2021). Isolated leucine and branched-chain amino acid supplementation for enhancing muscular strength and hypertrophy: A narrative review. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism, 31*(3), 292–301. doi:10.1123/ijsnem.2020-0356

Shanthakumar, P., Klepacka, J., Bains, A., Chawla, P., Dhull, S. B., & Najda, A. (2022). The current situation of pea protein and its application in the food industry. *Molecules, 27*(16), 5354. doi:10.3390/molecules27165354

Tachibana, N., Yamashita, Y., Nagata, M., Wanezaki, S., Ashida, H., Horio, F., & Kohno, M. (2014). Soy β-conglycinin improves glucose uptake in skeletal muscle and ameliorates hepatic insulin resistance in Goto-Kakizaki rats. *Nutrition Research, 34*(2), 160–167. doi:10.1016/j.nutres.2013.12.001

Tang, Q., & Chung, S.-J. (2023). Effect of explicit frames on the sensitivity and acceptance of mealworm in protein shake. *Food Quality and Preference, 109*, 104924. doi:10.1016/j.foodqual.2023.104924

van Huis, A., & Oonincx, D. G. A. B. (2017). The environmental sustainability of insects as food and feed: A review. *Agronomy for Sustainable Development, 37*, 43. doi:10.1007/s13593-017-0452-8

Vangsoe, M. T., Joergensen, M. S., Heckmann, L. L., & Hansen, M. (2018). Effects of insect protein supplementation during resistance training on changes in muscle mass and strength in young men. *Nutrients, 10*(3), 335. doi:10.3390/nu10030335

Vangsoe, M. T., Thogersen, R., Bertram, H. C., Heckmann, L.-H. L., & Hansen, M. (2018). Ingestion of insect protein isolate enhances blood amino acid concentrations similar to soy protein in a human trial. *Nutrients, 10*(10), 1357. doi:10.3390/nu10101357

West, S., Monteyne, A. J., van der Heijden, I., Stephens, F. B., & Wall, B. T. (2023). Nutritional considerations for the vegan athlete. *Advances in Nutrition, 14*(4), 774–795. doi:10.1016/j.advnut.2023.04.012

Young, V. R., & Pellett, P. L. (1994). Plant proteins in relation to human protein and amino acid nutrition. *The American Journal of Clinical Nutrition, 59*(5 Suppl), 1203S–1212S. doi:10.1093/ajcn/59.5.1203S

Yu, J., Bi, X., Yu, B., & Chen, D. (2016). Isoflavones: Anti-inflammatory benefit and possible caveats. *Nutrients, 8*(6), 361. doi:10.3390/nu8060361

Zielińska, E., & Pankiewicz, U. (2023). The potential for the use of edible insects in the production of protein supplements for athletes. *Foods, 12*(19), 3654. doi:10.3390/foods12193654

TİP 2 DİYABETLİ BİREYLERDE DİJİTAL SAĞLIK UYGULAMALARININ VE TELEHEMŞİRELİĞİN GLİSEMİK KONTROL VE ÖZ BAKIM GÜCÜNE ETKİSİ

Ebru AKBAŞ[1]

[1]Ağrı Doğubayazıt Doç. Dr. Yaşar Eryılmaz Devlet Hastanesi, Ağrı, Türkiye

[1]ORCID ID: https://orcid.org/0009-0003-0025-393X

Dr. Öğr. Üyesi Gülden ATAN [2]

[2]Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, Van, Türkiye

[2]ORCID ID: https://orcid.org/0000-0001-8816-9537

ÖZET

Tip 2 Diabetes Mellitus (T2DM), yaşam boyu proaktif ve multidisipliner bir yönetim gerektiren, mikrovasküler ve makrovasküler komplikasyon riskleri nedeniyle küresel sağlık sistemleri üzerinde ciddi sosyoekonomik yük oluşturan kronik bir metabolik hastalıktır. Diyabet yönetiminin temelini, hastanın öz bakım gücü, tedavi uyumu ve hedef klinik çıktı olan optimal glisemik kontrol oluşturmaktadır. Gelişen dijital sağlık teknolojileri, akıllı telefon uygulamaları, giyilebilir teknolojik cihazlar ve uzaktan hemşirelik izlemleri (tele-hemşirelik), bu kronik süreçte geleneksel yüz yüze bakım yöntemlerine yenilikçi, maliyet-etkin ve erişilebilir alternatifler sunmaktadır. Ancak, dijital sağlık araçları ile yapılandırılmış tele-hemşirelik müdahalelerinin hastaların öz bakım gücü, öz-yeterlilik inançları ve metabolik parametreleri üzerindeki birleşik ve sinerjik etkisinin kanıta dayalı olarak sistematik bir şekilde ortaya konması gerekmektedir. **Amaç:** Bu sistematik derlemenin amacı, T2DM'li bireylerde dijital sağlık uygulamaları ve tele-hemşirelik müdahalelerinin glisemik kontrol (HbA1c, FBS), beden kitle indeksi (BKİ) ve öz bakım gücü (öz-yeterlilik, öz bakım becerileri) üzerindeki spesifik etkisini inceleyen güncel, ulusal ve uluslararası kanıtları sistematik olarak değerlendirmek ve sentelemektir. **Yöntem:** Derleme kapsamında, ilgili uluslararası ve ulusal veri tabanları (PubMed, ScienceDirect, CINAHL, Google Akademik ve TR Dizin) belirlenen tıbbi konu başlıkları (MeSH) ve "Type 2 Diabetes", "Telenursing", "Digital Health", "Self-Care Agency", "Glycemic Control" anahtar kelime kombinasyonları kullanılarak taranmıştır. Taramada; son yıllarda yayımlanmış, tam metnine ulaşılabilen, doğrudan tele-hemşirelik izlemi, dijital sağlık koçluğu veya mobil uygulama tabanlı müdahale içeren randomize kontrollü çalışmalar (RKÇ) ve yarı deneysel tasarıma sahip araştırmalar dahil edilme kriteri olarak belirlenmiştir. Metodolojik kaliteleri Cochrane risk değerlendirme kriterleri yönünden incelenen ve dahil edilme kriterlerine tam uyum sağlayan 8 orijinal araştırma makalesi nitel senteze dahil edilmiştir. **Bulgular:** İnceleme kapsamına alınan kanıtlarda; telefon tabanlı tele-hemşirelik izlemlerinin, kısa mesaj (SMS) hatırlatıcılarının, EMR (Elektronik Tıbbi Kayıt) entegre akıllı telefon uygulamalarının (iCareD vb.) ve sürekli glikoz izlem (CGM) sistemlerinin glisemik profiller üzerinde yüksek klinik etkinliğe sahip olduğu saptanmıştır. Planlı tele-hemşirelik desteği ve uzaktan takibin, hastaların HbA1c ve açlık kan şekeri (FBS) düzeylerinde kontrol gruplarına göre istatistiksel olarak anlamlı, klinik olarak fark edilebilir ve sürdürülebilir düşüşler sağladığı görülmüştür. Özellikle tele-hemşirelik aracılığıyla yürütülen motivasyonel görüşmeler ve güçlendirme (empowerment) programlarının, hastaların diyabete özgü öz-yeterlilik (DMSES) skorlarını, insülin hazırlama/enjeksiyonu ve glikoz testi gibi pratik medikal öz bakım becerilerini çok güçlü bir şekilde artırdığı belirlenmiştir. Ayrıca bu dijital müdahalelerin, okuryazarlık seviyesi düşük veya yaşlı popülasyonlarda dahi tedavi uyumunu artırdığı, kilo yönetimi (BKİ düşüşü), yaşam tarzı değişiklikleri ve genel tedavi memnuniyeti çıktılarını pozitif yönde desteklediği bulunmuştur. **Sonuç:** Bu sistematik derlemenin sonuçları, güncel kanıtlar doğrultusunda, dijital sağlık uygulamaları ve düzenli tele-hemşirelik takibinin klinik çıktıları iyileştirmede, metabolik kontrolü sağlamada ve bireylerin öz bakım gücü ile becerilerini artırmada son derece etkili, güvenli ve sürdürülebilir bir strateji olduğunu göstermektedir. Yenilikçi uzaktan hemşirelik bakım modellerinin ve dijital sağlık izlem sistemlerinin

geleneksel diyabet yönetim şemalarına ve birinci basamak sağlık hizmetlerine sistematik olarak entegre edilmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Tip 2 Diyabet, Tele-hemşirelik, Dijital Sağlık, Öz Bakım Gücü, Glisemik Kontrol.

ABSTRACT

Introduction: Type 2 Diabetes Mellitus (T2DM) is a progressive, chronic metabolic disorder that requires lifelong proactive, multidisciplinary management and imposes profound socioeconomic burdens on global healthcare systems due to its associated microvascular and macrovascular complications. The cornerstone of effective long-term diabetes care relies heavily on enhancing the patient's self-care agency, treatment adherence, and achieving optimal glycemic control as the primary clinical outcome. Rapidly evolving digital health technologies, smart mobile applications, wearable devices, and remote nursing surveillance (telenursing) offer innovative, cost-effective, and highly accessible alternatives to traditional face-to-face care modalities. However, there remains a critical need to systematically evaluate the evidence regarding the combined and synergistic impacts of digital health tools and structured telenursing interventions on patients' self-care agency, self-efficacy beliefs, and metabolic parameters. **Objective:** The objective of this systematic review was to comprehensively evaluate and synthesize national and international contemporary evidence regarding the specific impacts of digital health applications and telenursing interventions on glycemic control (HbA1c, FBS), body mass index (BMI), and self-care agency (encompassing self-efficacy and practical self-care skills) among individuals diagnosed with Type 2 Diabetes. **Methodology:** A rigorous literature search was conducted across major electronic databases, including PubMed, ScienceDirect, CINAHL, Google Scholar, and the TR Dizin registry, utilizing targeted Medical Subject Headings (MeSH) and specific keyword combinations such as "Type 2 Diabetes", "Telenursing", "Digital Health", "Self-Care Agency", and "Glycemic Control". The inclusion criteria restricted selection to recent, peer-reviewed, full-text randomized controlled trials (RCTs) and quasi-experimental studies featuring direct telenursing monitoring, digital health coaching, or mobile application-based interventions. Methodological quality was evaluated using Cochrane risk of bias criteria, and eight original research articles meeting all strict eligibility criteria were included in the final qualitative synthesis. **Results:** The synthesized data from the reviewed evidence demonstrated that telephone-based telenursing follow-ups, short message service (SMS) reminders, Electronic Medical Record (EMR)-integrated smartphone applications (such as the iCareD system), and continuous glucose monitoring (CGM) systems are highly effective modalities in managing glycemic profiles. Structured telemonitoring combined with consistent telenursing support yielded statistically significant, clinically relevant, and sustainable reductions in patients' HbA1c and fasting blood sugar (FBS) levels compared to control groups receiving standard routine care. Furthermore, telenursing-led motivational interviewing and structured empowerment programs significantly enhanced patients' diabetes-specific self-efficacy (DMSES) scores, advanced practical medical self-care skills (such as precise insulin preparation/injection and urine/blood glucose testing), and remarkably improved lifestyle modifications. These technological interventions supported treatment adherence, structured weight management (BMI reduction), and overall treatment satisfaction, even among older adults or low-literacy populations. **Conclusion:** The findings of this systematic review, grounded in contemporary evidence, firmly indicate that the integration of digital health applications and regular telenursing surveillance constitutes an effective, safe, and sustainable strategy for improving clinical outcomes, maintaining metabolic control, and fostering robust self-care agency and operational skills in patients with Type 2 Diabetes. It is highly recommended to systematically incorporate these innovative remote nursing care models and digital monitoring frameworks into conventional diabetes management systems and primary healthcare delivery networks.

Keywords: Type 2 Diabetes, Telenursing, Digital Health, Glycemic Control, Self-Care Agency

1.GİRİŞ

Metabolik bir bozukluk olarak tanımlanan diabetes mellitus (DM), organizmanın kan glukoz regülasyonunu sağlama kapasitesini doğrudan olumsuz etkilemektedir (İşleyen ve ark., 2025). İnsülin

salınımı, insülin etkisi veya her iki mekanizmanın birden bozulmasıyla karakterize olan DM, dünya genelinde halk sağlığını tehdit eden kronik ve bulaşıcı olmayan hastalıkların başında gelmektedir (Demirtaş Adlı, 2023). Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) verilerine göre, küresel ölçekte yaklaşık 171 milyon bireyi etkileyen DM prevalansının, 2030 yılına gelindiğinde iki katından daha fazla bir artış göstererek 366 milyona ulaşacağı öngörülmektedir (Esmaeilpour-BandBoni ve ark., 2021). Diyabet yönetimindeki temel hedef, glisemik kontrolün optimal aralıkta sürdürülmesidir; Tip 2 Diyabet (T2DM) hastalarında bu hedefe ulaşılması, çoğunlukla yaşam tarzı modifikasyonları ile kan şekerinin bireysel takibi (SMBG) mekanizmalarına dayanmaktadır. Ancak, glisemik kontrolün ideal düzeyde tutulması, hem hastalar hem de sağlık profesyonelleri açısından oldukça karmaşık bir süreç teşkil etmektedir. Sınırlı muayene süreleri ve seyrek takip aralıkları; hastaların uzun vadeli yaşam tarzı değişikliklerine motive edilmesini, kan şekeri verilerinin etkin yorumlanmasını ve anlık geri bildirim mekanizmalarının işletilmesini güçleştirmektedir. Bu noktada dijital sağlık ve mobil sağlık (mHealth) teknolojileri; kişisel klinik verilerin sistematik olarak toplanmasını, analiz edilerek hastanın durumunun değerlendirilmesini ve bireye özgü takip ile müdahale stratejilerinin geliştirilmesini kolaylaştırarak sürece işlevsel çözümler sunmaktadır. Bu doğrultuda mobil sağlık uygulamaları; insülin yönetimi, giyilebilir kan şekeri ölçüm cihazları, dijital sağlık günlükleri ve sanal sağlık koçluğu gibi çeşitli bileşenleri bir arada sunarak T2DM hastalarının sağlıklı beslenme davranışlarını benimsemelerinde ve fiziksel aktivite (PA) düzeylerini artırmalarında teşvik edici bir rol oynamaktadır. Kullanıcılardan elde edilen anlık veriler; sağlığın teşviki, motivasyonel destek, anımsatıcılar ve emosyonel güçlendirme mesajları gibi geri bildirimlerin kişiye özel olarak yapılandırılmasını sağlamaktadır. Bununla birlikte, mHealth müdahalelerinin kendi içindeki heterojen yapısı ve çalışmalardaki takip sürelerinin farklılık göstermesi, bu uygulamaların klinik çıktılar üzerindeki kesin etkisine dair bazı belirsizlikleri beraberinde getirmiştir. Buna karşın, yayınlanmış randomize kontrollü denemelerden (RCT) elde edilen verileri kullanan karma tedavi karşılaştırmalı bir ağ meta-analizine göre; mobil uygulamalar veya e-koçluk bileşenleri içeren müdahaleler, 3 ila 6 aylık takip süreleri boyunca standart bakım alan hastalara kıyasla glisemik parametrelerde anlamlı iyileşmeler sağlamıştır. Söz konusu teknolojik desteklerin, hastaların hemoglobin A1c (HbA1c) düzeyleri ile açlık glukozunu düşürmede ve hipoglisemi sıklığını azaltmada geleneksel tedavi yöntemlerine göre daha etkili olduğu ortaya konmuştur (Lee ve ark., 2022). Sonuç olarak, kişiselleştirilmiş bir mimariyle sunulan mHealth müdahaleleri, T2DM tanılı bireylerin genel sağlık parametrelerini ve tedavi başarılarını optimize edebilecek güçlü bir potansiyele sahiptir. Bu doğrultuda çalışmamız, Tip 2 diyabetli bireylerde dijital sağlık uygulamalarının ve tele-hemşireliğin glisemik kontrol ile öz-bakım gücü üzerindeki etkisini sistematik olarak incelemeyi ve mevcut literatür verilerini sentezlemeyi amaçlamaktadır.

2.YÖNTEM

2.1 Araştırmanın Tasarımı

Bu çalışma; Tip 2 diyabetli bireylerde dijital sağlık uygulamalarının ve tele-hemşireliğin glisemik kontrol ile öz-bakım gücü üzerindeki etkinliğini belirlemek amacıyla yürütülen sistematik bir derlemedir. Araştırma sürecinin planlanması, yürütülmesi ve raporlanmasında PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) kılavuzu esas alınmıştır.

2.2 Veri Tabanları ve Tarama Stratejisi

Literatür taraması **Haziran 2020 – Haziran 2026** tarihleri arasında (son 6 yıl) yayımlanmış çalışmaları kapsayacak şekilde gerçekleştirilmiştir. İlgili kanıtlara ulaşmak amacıyla **PubMed, ScienceDirect, CINAHL, Google Akademik ve TR Dizin** ulusal/uluslararası veri tabanları elektronik olarak taranmıştır. Tarama sürecinde MeSH (Medical Subject Headings) terimleri ve Türkçe karşılıkları dikkate alınarak, "AND" ve "OR" bağlaçları kombinasyonlarıyla şu anahtar kelimeler kullanılmıştır: **İngilizce Terimler:** *"Type 2 Diabetes", "Telenursing", "Digital Health", "Glycemic Control", "Self-Care Agency"* **Türkçe Terimler:** *"Tip 2 Diyabet", "Tele-hemşirelik", "Dijital Sağlık", "Glisemik Kontrol", "Öz-Bakım Gücü"*

2.3 Dahil Etme ve Dışlama Kriterleri

Sistematik derlemeye dahil edilecek çalışmaların belirlenmesinde PICOS (Hasta/Popülasyon, Girişim, Karşılaştırma, Sonuç, Çalışma Deseni) modeli temel alınmıştır.

Dahil Etme Kriterleri:

- Klinik olarak Tip 2 Diyabetes Mellitus (T2DM) tanısı almış, 18 yaş ve üzeri yetişkin bireylerle yürütülen çalışmalar,
- Girişim olarak mobil sağlık (mHealth), uzaktan takip, dijital sağlık uygulamaları veya tele-hemşirelik temelli bir müdahaleyi içeren araştırmalar,
- Bir kontrol grubuyla (standart bakım, olağan izlem vb.) karşılaştırmalı tasarıma sahip olan çalışmalar,
- Çıktı (sonuç) değişkeni olarak glisemik kontrol parametrelerini (HbA1c, açlık kan şekeri) ve/veya öz-bakım gücü/ajanı ölçek puanlarını raporlayan araştırmalar,
- Metodolojik desen olarak **randomize kontrollü deneysel (RCT)** ve **yarı deneysel** tasarıma sahip çalışmalar,
- Son 6 yılda (2020-2026) yayımlanmış, Türkçe veya İngilizce dilinde yazılmış ve tam metnine ulaşılabilen makaleler.

Dışlama Kriterleri:

- Tip 1 Diyabet, Gestasyonel Diyabet veya Prediyabet tanılı popülasyonlarda yapılan çalışmalar,
- Herhangi bir uzaktan takip veya dijital/teknolojik bileşeni bulunmayan geleneksel müdahaleler,
- Sistematik derleme, meta-analiz, protokol, olgu sunumu, editöre mektup veya sadece özet metni yayımlanmış bildiriler,
- Tam metnine erişim sağlanamayan veya veri analizleri yetersiz olan kaynaklar.

2.4 Çalışmaların Seçimi

Veri tabanlarında yapılan ilk taramalar sonucunda toplam **35 çalışmaya** ulaşılmıştır. Yinelenen (mükerrer) ve başlık/özet düzeyinde yapılan ilk incelemede dahil etme kriterlerine uymayan çalışmalar elendikten sonra, geriye kalan makalelerin tam metinleri metodolojik açıdan detaylıca değerlendirilmiştir. Yapılan bu nihai değerlendirme sonucunda, belirlenen dahil etme kriterlerini eksiksiz karşılayan **8 makale** sistematik derleme kapsamına alınmıştır. Çalışma seçim süreci aşağıda yer alan PRISMA Akış Şeması'nda detaylandırılmıştır.

PRISMA Akış Şeması (PRISMA Flow Diagram)

· **Veri tabanlarından belirlenen kayıtlar (n = 35)**

PubMed (n = 12)

ScienceDirect (n = 10)

CINAHL (n = 5)

Google Akademik & TR Dizin (n = 8)

· **Mükerrer (Aynı olan) ve başlık/özet aşamasında elenen kayıtlar (n = 18)**

· **Tam metni incelenen makaleler (n = 17)**

· **Tam metin aşamasında dışlama kriterlerine göre elenen makaleler (n = 9)**

Girişimin yetersiz/uygun olmaması (n = 4)

Çıktı değişkenlerinin eksik olması (n = 3)

Metodolojik desenin uymaması (n = 2) **Sistematik derlemeye dahil edilen nihai makale sayısı (n = 8)**

3. BULGULAR

Yazar / Yıl	Ülke / Örneklem (n)	Uygulanan Girişim / Süre	Glisemik / Klinik Çıktılar	Öz-Bakım / Psikososyal Çıktılar
İşleyen ve ark. *(2025)*	**Türkiye** n = 70 *(Girişim: 36 Kontrol: 34)*	**Tele-hemşirelik tabanlı motivasyonel görüşme** *Süre:* 3 Ay (8 seans) + 6. ay takibi	* **AKŞ (FBG)** ve **Trigliserid** düzeylerinde 3. ve 6. ayda anlamlı azalma saptanmıştır ($p < 0.05$). * **%HbA1c** yalnızca 3. ayda anlamlı düşmüştür ($p < 0.05$).	* **Diyabet öz-yeterlilik** ve **öz-yönetim** ölçek puanlarında hem 3. ayda hem de 6. ayda anlamlı artış sağlanmıştır ($p < 0.05$).
Alsahli ve ark. (2025)	**Mısır** Deney Grubu: n = 100 *(Öz bakımı düşük alt grup)*	**Hasta eğitimi ve tele-hemşirelik telefon takipli izlem** *Süre:* 4 Hafta (Telefon takipleri)	* Haftalık telefon takipleri sayesinde hastaların klinik ortamları ziyaret etme (hastaneye başvuru) ihtiyacı azalmıştır. * Sağlık sisteminin maliyetlerini düşürmüştür.	* Katılımcıların **DM bilgi düzeyleri**, **öz-bakım uygulamaları** ve **öz-bakım becerileri** ileri düzeyde anlamlı artış göstermiştir ($P < 0.001$).
Lau ve ark. *(2024)*	**Kanada** Toplam: n = 105 *(Takipte kalan: 86)* İnsülin kullanmayan T2DM	**Sanal diyabet eğitimcisi ziyaretleri destekli uzaktan telemonitoring + CGM** *Süre:* 6 Hafta + 12. hafta takibi	* CGM grubunda **%0,69 HbA1c azalması** sağlanırken, rutin grupta %0,33'te kalmıştır ($p = 0.008$). * CGM grubu anlamlı düzeyde **kilo vermiştir** (fark: 2,17 kg, $p = 0.029$).	* CGM grubundaki katılımcıların **%92'sinde** klinik olarak fark edilebilir (≥ %0,5) HbA1c düşüşü ve yüksek memnuniyet saptanmıştır.
Ravari ve ark. *(2021)*	**İran** Toplam: n = 80 *(Girişim: 40 Kontrol: 40)* Tip 2 Diyabetli yaşlılar	**Telefon takipli uzaktan izlem (Tele-hemşirelik)** *Süre:* 3 Ay (Düzenli telefon izlemi)	* Müdahale grubunun **%HbA1c düzeyinde 1,51±0,86 puanlık** çok güçlü ve anlamlı düşüş saptanmıştır ($p < 0.05$). * **AKŞ (FBS)** seviyelerinde 33,92±21,51 mg/dL azalma olmuştur ($p < 0.05$).	* Tele-hemşirelik hizmetlerinin, geriatrik (yaşlı) diyabet hastalarında **öz-bakım davranışlarının artmasına** doğrudan katkı sağladığı bildirilmiştir.
Shahsavari ve ark.	**İran**	**3 günlük diyabet öz-bakım eğitimi**	* **%HbA1c düzeyi** 8,96'dan 7,56'ya	* Telefonla takibin, okuma yazma bilmeyen dezavantajlı

(2020)	Toplam: n = 60 *(Girişim: 30 Kontrol: 30)* 50+ yaş, okuryazar olmayanlar	**+ telefon takipli tele-hemşirelik** *Süre:* 12 Hafta	anlamlı şekilde gerilemiştir ($p < 0.05$). * **Beden Kitle İndeksinde (BKİ)** anlamlı düşüş (kilo yönetimi) kaydedilmiştir ($p < 0.05$).	hastalarda bile **tedavi programına uyumu** çok güçlü şekilde artırdığı saptanmıştır.
Mamaghani ve ark. *(2021)*	**İran** Toplam: n = 156 *3 Kollu RKÇ (Eğitim+Tele, Eğitim, Kontrol)*	**Tele-hemşirelik takipli veya takipsiz güçlendirme programı** *Süre:* 2 seans eğitim + 12 hafta telefonla danışmanlık	* **HbA1c düzeyinde anlamlı azalma yalnızca tele-hemşirelik ile desteklenen güçlendirme grubunda** gözlenmiştir ($p < 0.05$).	* Tele-hemşirelik desteği alan grubun **diyabete özgü öz-yeterlilik** düzeyleri, sadece eğitim alan gruba göre anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ($p < 0.05$).
Lee ve ark. *(2020)*	**Güney Kore** Toplam: n = 269 *(26. haftada kalan: 234)* 3 Kollu RKÇ	**Elektronik tıbbi kayıtlara entegre "iCareD" mobil uygulaması tabanlı öz-bakım izlemi** *Süre:* 26 Hafta (6 Ay)	* 12. haftada **HbA1c düşüşleri** MPC (Geri bildirimli) grubunda anlamlı derecede daha yüksek bulunmuştur (-%1.04; P=0.02$). * 26. haftada etki azalsa da <65 yaş ve obez grupta başarı sürmüştür.	*Katılımcıların **%87,2'si** iCareD sisteminden memnun kalmıştır. * Kısa vadede diyabetle ilgili **öz-yeterlilik** ve **öz-bakım faaliyetlerini** güçlü şekilde optimize etmiştir.
Esmaeilpour-BandBoni ve ark. *(2020)*	**İran** Toplam: n = 60 *(Girişim: 28 Kontrol: 32)* 60+ yaş hastalar	**Sağlık Bakanlığı eğitim paketine dayalı telefon tabanlı tele-hemşirelik** *Süre:* 3 Ay (12 hafta / 15'er dakikalık 8 telefon görüşmesi)	* Müdahale grubunda **%HbA1c düzeyi** 7,95'ten 7,20'ye istatistiksel ve klinik olarak anlamlı bir düşüş göstermiştir ($P < 0.001$). * Kontrol grubuna göre azalma miktarı anlamlı derecede fazladır.	* Telefon tabanlı izlemin, özellikle **okuryazarlık becerisi düşük ve maddi durumu zayıf olan yaşlılar arasında** tedavi sonuçlarını iyileştirdiği bildirilmiştir. * Yaşam tarzı seçimlerini ve **öz-bakımı** desteklemede etkilidir.

4.TARTIŞMA

Bu sistematik derlemede, Tip 2 Diabetes Mellitus (T2DM) tanılı bireylerde dijital sağlık uygulamaları ve tele-hemşirelik müdahalelerinin glisemik kontrol parametreleri (HbA1c, FBG/AKŞ), beden kitle indeksi (BKİ) ve öz bakım gücü (öz-yeterlilik, öz-yönetim) üzerindeki spesifik etkileri son güncel kanıtlar ışığında incelenmiştir. İnceleme kapsamına alınan 8 orijinal araştırmanın sonuçları, uzaktan hemşirelik takibinin ve mHealth araçlarının geleneksel bakım modellerine kıyasla hem klinik çıktılarda hem de hasta davranışlarında üstün başarılar sağladığını kronik hastalık yönetimi temelinde ortaya koymaktadır.

4.1 Tele-Hemşireliğin Glisemik Kontrol ve Metabolik Parametreler Üzerindeki Etkisi

Diyabet yönetiminde primer hedef klinik çıktı, mikrovasküler ve makrovasküler komplikasyon riskini azaltmada altın standart kabul edilen HbA1c düzeyinin optimal aralıkta tutulmasıdır. Derlememize dahil edilen çalışmalarda, yapılandırılmış tele-hemşirelik izlemlerinin glisemik profilleri iyileştirmede oldukça agresif ve güçlü klinik sonuçlar doğurduğu saptanmıştır. Ravari ve ark. (2021) tarafından yürütülen 3 aylık telefon takipli izlem çalışmasında, müdahale grubunun HbA1c düzeyinde 1.51±0.86 puanlık oldukça dramatik bir düşüş kaydedilmesi, bu durumun en somut kanıtlarından biridir. Benzer şekilde, Esmaeilpour-BandBoni ve ark. (2020) da Sağlık Bakanlığı eğitim paketine dayalı 12 haftalık tele-hemşirelik izleminin yaşlı yetişkinlerde HbA1c düzeyini %7.95'ten %7.20'ye anlamlı derecede düşürdüğünü rapor etmiştir.

Yenilikçi teknolojilerin sürece entegrasyonu da metabolik parametreleri pozitif etkilemektedir. Lau ve ark. (2024), insülin kullanmayan T2DM'li yetişkinlerde sanal diyabet eğitimcisi ziyaretleri ile desteklenen Sürekli Glikoz İzlem (CGM) sistemlerinin, rutin bakıma kıyasla HbA1c'de anlamlı derecede daha fazla düşüş (fark: %0.65) sağladığını ve hastaların anlamlı düzeyde kilo vermesine (2.17 kg gerileme) katkıda bulunduğunu göstermiştir. Bu bulgu, dijital takibin sadece glisemik kontrolü değil, obezite gibi diyabet eşlikçisi olan metabolik profillerin de (BKİ düşüşü) yönetiminde anahtar rol oynadığını kanıtlamaktadır. Shahsavari ve ark. (2020) da benzer şekilde 12 haftalık telefonla takibin BKİ düzeylerinde anlamlı bir azalma sağladığını bildirerek kilo yönetimi tezimizi doğrudan desteklemektedir.

Ancak dijital sağlık müdahalelerinde klinik etkinliğin sürdürülebilirliği tartışmalı bir alan olarak öne çıkmaktadır. İşleyen ve ark. (2025) tarafından yapılan motivasyonel görüşme temelli çalışmada, HbA1c düzeyindeki anlamlı düşüşün sadece 3. ay son testinde korunduğu, 6. ay takibinde ise bu farkın kapandığı saptanmıştır. Lee ve ark. (2020) tarafından yürütülen 6 aylık iCareD mobil uygulama çalışmasında da benzer bir örüntüye rastlanmış; 12. haftada HbA1c'de elde edilen keskin düşüşlerin (-%1.04) 26. hafta (6. ay) sonunda gruplar arasında sönümlendiği bildirilmiştir. Bu durum, dijital müdahalelerin ve tele-hemşirelik süreçlerinin kısa vadeli birer "kampanya" gibi değil, hastanın yaşam boyu uyumunu destekleyecek şekilde kesintisiz, dinamik ve uzun soluklu birer kronik bakım mimarisi olarak tasarlanması gerektiğini klinik açıdan düşündürmektedir.

4.2 Öz Bakım Gücü, Öz-Yeterlilik ve Dezavantajlı Gruplar

Diyabet gibi proaktif yönetim gerektiren hastalıklarda, hastanın kendi tedavi sürecini yönetme kararlılığı (öz-yeterlilik) ve pratik becerileri (öz-bakım gücü) başarının temel taşlarıdır. Mamaghani ve ark. (2021) tarafından yürütülen 3 kollu randomize klinik çalışmada, güçlendirme (empowerment) eğitimlerinin tek başına glisemik kontrol sağlamada yetersiz kalabildiği, ancak bu eğitim sürecine telefon tabanlı tele-hemşirelik danışmanlığı eklendiğinde hem diyabete özgü öz-yeterlilik inancının zirveye ulaştığı hem de HbA1c'de anlamlı düşüş sağlandığı kanıtlanmıştır. Bu sonuç, sağlık kurumlarında verilen anlık eğitimlerin ev ortamında tele-hemşirelik takipleriyle pekiştirilmediği sürece kalıcı davranış değişikliğine dönüşemeyeceğini açıkça göstermektedir. Literatürdeki en dikkat çekici bulgulardan biri de tele-hemşireliğin sosyodemografik engelleri aşma potansiyelidir. Dijital sağlık araçlarının genellikle yüksek eğitimli ve genç popülasyona hitap ettiği algısının aksine, derlememizdeki kanıtlar dezavantajlı gruplarda da yüksek etkinlik göstermiştir. Shahsavari ve ark. (2020), 50 yaş ve üzeri, okuma yazma bilmeyen T2DM hastalarında bile 12 haftalık telefon takibinin tedavi programına uyumu ve klinik parametreleri çok güçlü şekilde (Cohen d = 2.04) iyileştirdiğini ortaya koymuştur. Esmaeilpour-BandBoni ve ark. (2020) ile Alsahli ve ark. (2025) da düşük okuryazarlık seviyesine ve kısıtlı maddi imkanlara sahip yaşlı popülasyonlarda telefon tabanlı hemşirelik desteğinin öz yönetimi iyileştirdiğini ve hastaların klinik ortamları gereksiz ziyaret etme (hastaneye başvuru) ihtiyacını azaltarak sağlık ekonomisine net katkı sağladığını doğrulamıştır. Alsahli ve ark. (2025) çalışmasında erkek hastaların kadınlara kıyasla başlangıç diyabet bilgi düzeyinin anlamlı derecede düşük çıkması ($P<0.001$), tele-hemşirelik süreçlerinde riskli ve bilgi düzeyi düşük alt gruplara yönelik özel hemşirelik takipleri kurgulanmasının önemini klinik bir gerçeklik olarak gözler önüne sermektedir

5.SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu sistematik derlemeden elde edilen güncel kanıtlar doğrultusunda şu sonuçlara ulaşılmıştır: Dijital sağlık uygulamaları, CGM teknolojileri ve telefon tabanlı tele-hemşirelik izlemleri, Tip 2 diyabetli bireylerde HbA1c ve açlık kan şekeri (FBG) düzeylerini düşürmede yüksek klinik etkinliğe sahiptir. Tele-hemşirelik aracılığıyla yürütülen motivasyonel görüşmeler ve güçlendirme programları, hastaların diyabete özgü öz-yeterlilik inançlarını, tedavi uyumlarını ve medikal öz-bakım becerilerini çok güçlü bir şekilde artırmaktadır. Söz konusu teknolojik ve uzaktan hemşirelik müdahaleleri, okuma yazma bilmeyen, yaşlı veya düşük gelirli dezavantajlı popülasyonlarda dahi tedavi başarısını optimize etmekte, kilo yönetimini (BKİ düşüşü) desteklemekte ve hastaneye mükerrer başvuru ihtiyacını azaltarak maliyet-etkin çözümler sunmaktadır. **Bu sonuçlar doğrultusunda şu öneriler sunulmaktadır:** Yenilikçi uzaktan hemşirelik bakım modelleri ve elektronik tıbbi kayıtlara entegre dijital sağlık izlem sistemleri, geleneksel birinci basamak sağlık hizmetlerine ve diyabet poliklinik şemalarına sistematik bir şekilde entegre edilmelidir. Dijital sağlık müdahalelerinin uzun vadeli etkilerinin sönümlenmesini önlemek amacıyla, takip süreçleri kesintisiz, dinamik geri bildirimler içeren ve hastayı sürekli motive eden uzun soluklu tasarımlarla sürdürülmelidir. Halk sağlığı hemşirelerine ve klinik hemşirelerine, birinci basamak ve yataklı tedavi kurumlarında tip 2 diyabetli bireylere uzaktan profesyonel destek sunabilmeleri amacıyla "Tele-hemşirelik ve Motivasyonel Görüşme" temelli sertifikasyon ve hizmet içi eğitim programları düzenlenmelidir.

KAYNAKLAR

İşleyen, E. K., Özdemir, İ. N., & Yoldemır, Ş. A. (2025). The effect of tele-nursing based motivational interviewing on self-efficacy, self-management and metabolic control parameters in individuals with type 2 diabetes: A randomized controlled study. Irish Journal of Medical Science (1971 -), 194(2), 563-573.

Demirtaş Adlı, G. (2023). Diyabet özyönetim eğitimi ve desteğinde tele sağlık teknolojileri ve hemşirenin rolü. Gevher Nesibe Journal of Medical & Health Sciences, 8(1), 142–151.

Esmaeilpour-BandBoni, M., Gholami-Shilsar, F., & Khanaki, K. (2021). The effects of telephone-based telenursing on glycated hemoglobin among older adults with type 2 diabetes mellitus: A randomized controlled trial. The Journal for Nurse Practitioners, 17(3), 305–309.

Lee, E. Y., Cha, S.-A., Yun, J.-S., Lim, S.-Y., Lee, J.-H., Ahn, Y.-B., Yoon, K.-H., Hyun, M. K., & Ko, S.-H. (2022). Efficacy of personalized diabetes self-care using an electronic medical record–integrated mobile app in patients with Type 2 Diabetes: 6-Month randomized controlled trial. Journal of Medical Internet Research.

Alsahli, M., Abd-alrazaq, A., Fathy, D. M., Abdelmohsen, S. A., Gushgari, O. A., Ghazy, H. K., & Abdelwahed, A. Y. (2025). Effectiveness of patients' education and telenursing follow-ups on self-care practices of patients with diabetes mellitus: Cross-sectional and quasi-experimental study. JMIR Nursing, 8(1), e67339.

Lau, D., Manca, D. P., Singh, P., Perry, T., Olu-Jordan, I., Zhang, J. R., Rahim, G., Hagen, E. M., & Yeung, R. O. (2024). The effectiveness of continuous glucose monitoring with remote telemonitoring-enabled virtual educator visits in adults with non-insulin dependent type 2 diabetes: A randomized trial. Diabetes Research and Clinical Practice, 217, 111899.

Ravari, A., Sheikhoshaqi, A., Mirzaei, T., Raeisi, M., Hassanshahi, E., & Kamiab, Z. (2021). Effect of tele-nursing on blood glucose control among the elderly with diabetes: A randomized controlled trial. Evidence Based Care Journal, 11(2), 54–63.

Azhdari Mamaghani, H., Jabbarzadeh Tabrizi, F., Seyedrasooli, A., Sarbakhsh, P., Badri Gargari, R., Zamanzadeh, V., & Zanboori, V. (2021). Effect of empowerment program with and without telenursing on self-efficacy and glycosylated hemoglobin index of patients with Type-2 diabetes: A randomized clinical trial. Journal of Caring Sciences, 10(1), 22–28.

SURİYE'DE HAYVAN SAĞLIĞI İÇİN KULLANILAN TIBBİ BİTKİLER: ETNOBOTANİK BİR DEĞERLENDİRME

MEDICINAL PLANTS USED FOR ANIMAL HEALTH IN SYRIA: AN ETHNOBOTANICAL ASSESSMENT

İBRAHİM ELALAVİ

Biology, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Dokuz Eylul University, Izmir/Turkiye

ORCID ID: 0009-0003-2081-1732

ÖZET

Suriye, sahip olduğu zengin floristik çeşitlilik ve köklü geleneksel tıp kültürü sayesinde etnobotanik açıdan Orta Doğu'nun önemli bölgelerinden biri olarak kabul edilmektedir. Yüzyıllardır kırsal topluluklar tarafından aktarılan geleneksel bilgi birikimi, yalnızca insan sağlığında değil, hayvan sağlığının korunması ve çeşitli hastalıkların tedavisinde de yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmanın amacı, Suriye'nin farklı coğrafi bölgelerinde hayvan sağlığı amacıyla kullanılan tıbbi bitkileri etnobotanik açıdan değerlendirmek ve geleneksel veterinerlik uygulamalarındaki yerlerini ortaya koymaktır. Çalışma çerçevesinde Kuzey Suriye (Halep), Orta Suriye (Hama ve Humus) ile Batı Suriye (Lazkiye ve Tartus) bölgelerinde gerçekleştirilen etnobotanik araştırmalar incelenmiştir. Elde edilen veriler doğrultusunda hayvanlarda görülen sindirim sistemi hastalıkları, solunum yolu enfeksiyonları, deri hastalıkları, paraziter enfestasyonlar, metabolik bozukluklar ve kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarının tedavisinde kullanılan bitki türleri değerlendirilmiştir. İncelenen çalışmalar, özellikle Ballıbabagiller (Lamiaceae), Papatyagiller (Asteraceae) ve Maydanozgiller (Apiaceae) familyalarına ait türlerin yaygın olarak kullanıldığını göstermektedir. Hayvan sağlığında en sık kullanılan bitkiler arasında *Foeniculum vulgare* (rezene), *Nigella sativa* (çörek otu), *Origanum syriacum* (zahter), *Thymus vulgaris* (kekik), *Salvia officinalis* (adaçayı), *Artemisia herba-alba* (çöl pelini), *Rosmarinus officinalis* (biberiye), *Matricaria chamomilla* (papatya), *Juglans regia* (ceviz), *Hypericum perforatum* (sarı kantaron) ve *Aloe vera* türlerinin öne çıktığı belirlenmiştir. Bu bitkilerin çoğunun antimikrobiyal, antiinflamatuvar, antiparaziter, antioksidan ve yara iyileştirici özelliklere sahip olduğu görülmüştür. Geleneksel uygulamalarda özellikle koyun, keçi ve sığırlarda sindirim sistemi bozuklukları, solunum yolu enfeksiyonları, deri lezyonları ve paraziter hastalıkların tedavisinde yaygın olarak kullanıldıkları saptanmıştır. Suriye'de hayvan sağlığına yönelik geleneksel bitkisel tedavi uygulamaları önemli bir kültürel ve biyolojik miras niteliği taşımaktadır. Bu bilgi birikiminin bilimsel yöntemlerle doğrulanması, veteriner fitoterapisi alanında yeni araştırmaların geliştirilmesine katkı sağlayabilmektedir. Bunun yanında yerel bitki kaynaklarının sürdürülebilir kullanımı ve geleneksel veterinerlik bilgisinin korunması açısından etnobotanik çalışmaların desteklenmesi büyük önem taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: Etnobotanik, veteriner fitoterapisi, hayvan sağlığı, tıbbi bitkiler, Suriye.

ABSTRACT

Syria is recognized as one of the Middle East's key regions from an ethnobotanical perspective, thanks to its rich floristic diversity and deep-rooted traditional medical culture. The traditional knowledge passed down by rural communities for centuries is widely used not only in human health but also in the protection of animal health and the treatment of various diseases. The aim of this study is to ethnobotanically evaluate medicinal plants used for animal health in different geographical regions of Syria and to elucidate their role in traditional veterinary practices. Within the scope of the study, ethnobotanical research conducted in the regions of Northern Syria (Aleppo), Central Syria (Hama and Homs), and Western Syria (Latakia and Tartus) was examined. Based on the data obtained, plant species used in the treatment of digestive system diseases, respiratory tract infections, skin diseases, parasitic infestations, metabolic disorders, and musculoskeletal disorders in animals were evaluated. The studies reviewed indicate that species belonging to the Lamiaceae (mint family), Asteraceae (daisy family), and

Apiaceae (parsley family) are particularly widely used. Among the most commonly used plants in animal health are Foeniculum vulgare (fennel), Nigella sativa (black cumin), Origanum syriacum (za'atar), Thymus vulgaris (thyme), Salvia officinalis (sage), Artemisia herba-alba (desert wormwood), Rosmarinus officinalis (rosemary), Matricaria chamomilla (chamomile), Juglans regia (walnut), Hypericum perforatum (St. John's wort), and Aloe vera. It has been observed that many of these plants possess antimicrobial, anti-inflammatory, antiparasitic, antioxidant, and wound-healing properties. In traditional practices, they have been found to be widely used, particularly in sheep, goats, and cattle, for the treatment of digestive disorders, respiratory infections, skin lesions, and parasitic diseases. Traditional herbal treatments for animal health in Syria constitute an important cultural and biological heritage. Verifying this body of knowledge through scientific methods can contribute to the development of new research in the field of veterinary phytotherapy. Additionally, supporting ethnobotanical studies is of great importance for the sustainable use of local plant resources and the preservation of traditional veterinary knowledge.

Keywords: Ethnobotany, veterinary phytotherapy, animal health, medicinal plants, Syria.

1. GİRİŞ

Etnobotanik, insanların bitkilerle kurdukları ilişkiyi tarihsel, kültürel, ekonomik ve biyolojik boyutlarıyla inceleyen disiplinler arası bir bilim dalıdır. Bu alan; toplumların yabani ve kültüre alınmış bitkileri gıda, ilaç, hayvan yemi, yakacak, barınma, tekstil, ritüel ve çeşitli kültürel amaçlarla nasıl kullandıklarını araştırmaktadır. Etnobotanik çalışmaları yalnızca bitki türlerinin belirlenmesini değil, aynı zamanda bu bitkilere ilişkin geleneksel bilgi sistemlerinin kayıt altına alınmasını, korunmasını ve bilimsel yöntemlerle doğrulanmasını da amaçlamaktadır. Günümüzde etnobotanik; botanik, farmakoloji, antropoloji, veteriner hekimliği, ekoloji ve halk sağlığı gibi birçok disiplinin ortak çalışma alanı hâline gelmiştir. Özellikle biyolojik çeşitliliğin korunması, sürdürülebilir doğal kaynak yönetimi ve yeni biyolojik aktif bileşiklerin keşfi açısından etnobotanik araştırmaların önemi giderek artmaktadır (Hoenders vd., 2024). Etnobotanik araştırmaları, yerel toplulukların nesiller boyunca geliştirdiği bitki kullanımına ilişkin bilgi birikiminin belgelenmesini ve bilimsel açıdan değerlendirilmesini sağlayarak hem biyolojik çeşitliliğin korunmasına hem de yeni farmakolojik ajanların keşfine önemli katkılar sunmaktadır. Geleneksel bitkisel tedavi uygulamalarından elde edilen bilgiler, doğal ürün araştırmalarında biyolojik olarak aktif bileşiklerin belirlenmesi ve ilaç geliştirme süreçlerinde aday türlerin seçilmesinde önemli bir rehber olarak kabul edilmektedir. Son yıllarda genomik, metabolomik ve yapay zekâ destekli analiz yöntemlerinin etnobotanik verilerle birlikte kullanılmaya başlanması, geleneksel bilginin modern ilaç keşif süreçlerine entegrasyonunu hızlandırmıştır. Bu nedenle özellikle biyolojik çeşitliliğin yüksek olduğu Akdeniz Havzası, Orta Doğu, Afrika ve Güneydoğu Asya gibi bölgelerde gerçekleştirilen etnobotanik çalışmalar, sadece kültürel mirasın korunması açısından değil, aynı zamanda sürdürülebilir doğal ürün araştırmaları ve yeni tedavi seçeneklerinin geliştirilmesi bakımından da stratejik bir araştırma alanı olarak değerlendirilmektedir (Chele vd., 2025). Veteriner etnobotaniği (ethnoveterinary medicine), yerel toplumların hayvan hastalıklarının önlenmesi, tanılanması ve tedavisinde kullandıkları geleneksel bilgi, uygulama ve bitkisel tedavi yöntemlerini inceleyen disiplinler arası bir araştırma alanıdır. Kavram ilk kez 1980'li yıllarda sistematik olarak kullanılmaya başlanmış, daha sonra veteriner hekimliği ile etnobiyoloji arasında önemli bir çalışma alanı hâline gelmiştir. Veteriner etnobotaniği yalnızca bitkisel ilaçların kullanımını değil; hastalıkların tanınması, tedavi yöntemleri, bakım uygulamaları, yerel yetiştiricilik bilgisi ve hayvan refahına ilişkin kültürel uygulamaları da kapsamaktadır (Molina Fores, 2024). Modern veteriner hekimliğinin ulaşmasının güç olduğu kırsal bölgelerde geleneksel veteriner uygulamaları günümüzde de önemini korumaktadır. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde küçük aile işletmeleri, ekonomik nedenler ve bitkisel kaynakların kolay ulaşılabilir olması nedeniyle birçok hastalıkta tıbbi bitkilerden yararlanmaktadır. Bu uygulamalar; sindirim sistemi bozuklukları, solunum yolu enfeksiyonları, mastitis, deri hastalıkları, yara tedavisi, paraziter enfestasyonlar ve doğum sonrası komplikasyonların giderilmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Son yıllarda veteriner etnobotaniği alanında gerçekleştirilen araştırmalar, birçok bitkinin antimikrobiyal, antiparaziter, antiinflamatuvar ve antioksidan özelliklerini bilimsel olarak doğrulamaya başlamış ve geleneksel bilgilerin modern veteriner fitoterapisine aktarılmasına katkı sağlamıştır (Bouzazi vd., 2025).

Hayvan hastalıklarının tedavisinde bitkilerin kullanımı insanlık tarihi kadar eskidir. Antik Mezopotamya, Mısır, Çin, Hindistan, Anadolu ve Roma uygarlıklarında hayvan hastalıklarının tedavisinde çok sayıda bitkisel preparatın kullanıldığı bilinmektedir. Özellikle tarım ve hayvancılığın gelişmesiyle birlikte insanlar, gözleme dayalı deneyimlerini kuşaktan kuşağa aktararak yerel veterinerlik bilgi sistemlerini oluşturmuştur. Bu bilgi birikimi zaman içerisinde farklı coğrafyalarda kültürel özelliklere bağlı olarak çeşitlenmiş ve günümüzde "etnoveteriner tıp" olarak adlandırılan disiplinin temelini oluşturmuştur (Anywar vd., 2026; Wendimu, Bojago ve Abrham, 2024). Son yirmi yılda bitkisel veteriner tedavilere yönelik bilimsel ilgi önemli ölçüde artmıştır. Bunun başlıca nedenleri arasında antimikrobiyal direnç sorununun büyümesi, sentetik ilaç kalıntılarının gıda güvenliği açısından oluşturduğu riskler, organik hayvancılığın yaygınlaşması ve sürdürülebilir üretim sistemlerine olan ilginin artması yer almaktadır. Güncel araştırmalar, özellikle Afrika, Asya ve Akdeniz ülkelerinde yüzlerce bitki türünün büyükbaş ve küçükbaş hayvanlarda sindirim sistemi hastalıkları, iç ve dış parazitler, yara tedavisi, solunum sistemi enfeksiyonları ve metabolik hastalıklarda yaygın olarak kullanıldığını göstermektedir. Bu çalışmalar, geleneksel bilginin kayıt altına alınmasının biyolojik çeşitliliğin korunması ve yeni veteriner ilaçlarının geliştirilmesi açısından stratejik önem taşıdığını ortaya koymaktadır (Bouzazi vd., 2025).

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ), geleneksel tıbbı farklı kültürlerde gelişmiş bilgi, beceri ve uygulamaların bütünü olarak tanımlamakta ve bu uygulamaların bilimsel kanıt temelinde sağlık sistemlerine entegre edilmesini desteklemektedir. Kuruluş tarafından kabul edilen 2025–2034 Küresel Geleneksel Tıp Stratejisi, geleneksel, tamamlayıcı ve bütünleştirici tıbbın güvenli, etkili ve kanıta dayalı biçimde kullanılmasını amaçlamaktadır. Strateji; bilimsel araştırmaların artırılması, kalite ve güvenlik standartlarının geliştirilmesi, düzenleyici çerçevenin güçlendirilmesi ve geleneksel bilgi sistemlerinin korunması gibi temel hedefleri içermektedir. Ayrıca biyolojik çeşitliliğin korunması ve yerel toplulukların bilgi haklarının gözetilmesi de stratejinin temel ilkeleri arasında yer almaktadır (WHO, 2025). Son yıllarda veteriner fitoterapisi, hem bilimsel araştırmalar hem de sürdürülebilir hayvancılık uygulamaları açısından yeniden önem kazanmıştır. Bunun temel nedenlerinden biri, antibiyotiklerin kontrolsüz kullanımı sonucunda ortaya çıkan antimikrobiyal direnç sorunudur. Antibiyotik direncinin küresel ölçekte artması, veteriner hekimlikte alternatif tedavi seçeneklerine olan ilgiyi artırmış ve bitkisel kökenli doğal ürünlerin araştırılmasını teşvik etmiştir. Birçok tıbbi bitkinin içerdiği fenolik bileşikler, flavonoidler, uçucu yağlar ve terpenoidlerin antimikrobiyal, antiinflamatuvar, antiparaziter ve immünomodülatör özellikler gösterdiği bilimsel çalışmalarla desteklenmektedir (Lechani vd., 2024). Veteriner fitoterapisinin yeniden önem kazanmasının bir diğer nedeni ise organik hayvancılık ve sürdürülebilir üretim sistemlerinin yaygınlaşmasıdır. Organik üretimde sentetik ilaç kullanımının sınırlandırılması, bitkisel tedavilere olan ilgiyi artırmaktadır. Bunun yanında yerel bitki türlerinin değerlendirilmesi kırsal kalkınmaya katkı sağlamakta, üretim maliyetlerini azaltmakta ve biyolojik çeşitliliğin korunmasını desteklemektedir. Ancak geleneksel uygulamaların modern veteriner hekimliğinde güvenle kullanılabilmesi için bitkilerin etken maddeleri, dozları, toksisiteleri, farmakolojik etkileri ve klinik etkinliklerinin kontrollü deneysel çalışmalarla doğrulanması gerekmektedir. Bu nedenle günümüzde veteriner fitoterapisi, geleneksel bilgi ile kanıta dayalı veteriner hekimlik arasında köprü kuran önemli bir araştırma alanı olarak kabul edilmektedir (WHO, 2025).

Suriye, Doğu Akdeniz ile Batı Asya arasında yer alan jeostratejik konumu sayesinde farklı fitocoğrafik bölgelerin kesişim noktasında bulunan ve yüksek bitki çeşitliliğine sahip ülkelerden biridir. Ülkenin batısında tipik Akdeniz iklimi hâkimken, iç kesimlere doğru yarı kurak step alanları ve doğuda çöl ekosistemleri görülmektedir. Bu iklimsel ve topoğrafik çeşitlilik; kıyı ovaları, dağlık alanlar, vadiler ve kurak plato ekosistemlerinin bir arada bulunmasını sağlayarak zengin bir floristik yapı oluşturmuştur. Güncel floristik değerlendirmelere göre Suriye florasında yaklaşık 3.150–3.500 damarlı bitki türü bulunmakta olup bu türler yaklaşık 130 familya ve 850'den fazla cinse dağılmaktadır. Floranın büyük bölümü Akdeniz (Mediterranean), İran-Turan (Irano-Turanian) ve Sahra-Arap (Saharo-Arabian) fitocoğrafik bölgelerinin etkisi altında şekillenmiş, bu durum ülkeye önemli ölçüde ekolojik ve taksonomik çeşitlilik kazandırmıştır (Batch vd., 2026).

Suriye florası, tür zenginliğinin yanı sıra endemik bitkiler ve tıbbi-aromatik bitki varlığı bakımından da dikkat çekmektedir. Güncel verilere göre ülkede yaklaşık 240–250 endemik damarlı bitki türü bulunmakta olup bunların önemli bir bölümü özellikle Anti-Lübnan Dağları, kıyı dağ kuşağı ve yüksek

rakımlı Akdeniz ekosistemlerinde yayılış göstermektedir. Endemik türlerin önemli kısmı Asteraceae, Lamiaceae, Fabaceae ve Apiaceae familyalarında yoğunlaşmaktadır. Aynı zamanda Suriye, geleneksel tıp ve etnobotanik uygulamalarda yaygın olarak kullanılan çok sayıda tıbbi ve aromatik bitkiye ev sahipliği yapmaktadır. Son yıllarda gerçekleştirilen araştırmalar, ülkedeki herbal pazarlarda yaklaşık 250–260 tıbbi bitki türünün ticaretinin yapıldığını ve bunların büyük bölümünün yerel floradan toplandığını göstermektedir. Özellikle kekik (Thymus spp.), zahter (Origanum syriacum), adaçayı (Salvia officinalis), rezene (Foeniculum vulgare), çörek otu (Nigella sativa) ve papatya (Matricaria chamomilla) gibi türler hem geleneksel insan hekimliğinde hem de veteriner fitoterapisinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu zengin biyolojik çeşitlilik, Suriye'yi Doğu Akdeniz'in önemli etnobotanik merkezlerinden biri hâline getirirken, doğal bitki kaynaklarının sürdürülebilir yönetimi ve korunmasını da bilimsel açıdan öncelikli bir konu hâline getirmektedir (Bello, 2023; Batch vd., 2026).

Suriye'de geleneksel veterinerlik uygulamaları, ülkenin uzun yıllara dayanan hayvancılık kültürü ile şekillenmiş ve özellikle kırsal alanlarda yaşayan toplulukların yerel bilgi birikimi üzerine inşa edilmiştir. Küçükbaş hayvancılığın (koyun ve keçi) yaygın olduğu step ve yarı kurak bölgeler ile sığır yetiştiriciliğinin yoğunlaştığı kıyı kesimlerinde, hayvan hastalıklarının önlenmesi ve tedavisinde doğal kaynaklardan yararlanılması önemli bir uygulama alanı oluşturmuştur. Özellikle göçebe ve yarı göçebe çoban toplulukları ile kırsal üreticiler, çevrelerinde doğal olarak yetişen bitkileri sindirim sistemi bozuklukları, solunum yolu enfeksiyonları, mastitis, yara ve deri lezyonları, paraziter enfestasyonlar ile doğum sonrası görülen komplikasyonların tedavisinde kullanmış; bu bilgi nesilden nesile sözlü gelenek yoluyla aktarılmıştır. Son yıllarda Suriye'de gerçekleştirilen etnobotanik araştırmalar, geleneksel veterinerlik uygulamalarının büyük ölçüde yerel floraya dayandığını ve özellikle Lamiaceae, Asteraceae, Apiaceae ve Fabaceae familyalarına ait türlerin hayvan sağlığında yaygın biçimde değerlendirildiğini ortaya koymaktadır. Bu durum, Suriye'deki geleneksel veterinerlik bilgisinin yalnızca kültürel bir miras değil, aynı zamanda sürdürülebilir hayvancılık uygulamaları açısından önemli bir biyolojik bilgi kaynağı olduğunu göstermektedir (Teshome ve Yohannes, 2025).

Modern veteriner hekimliğine erişimin sınırlı olduğu kırsal bölgelerde geleneksel veteriner uygulamaları günümüzde de önemini korumaktadır. Özellikle ekonomik kısıtlılıklar, doğal bitki kaynaklarının kolay ulaşılabilir olması ve sentetik veteriner ilaçlarının maliyetleri, bitkisel tedavi yöntemlerinin kullanımını desteklemektedir. Güncel etnoveteriner araştırmaları, bitkisel preparatların çoğunlukla kaynatma, infüzyon, ezme, merhem, yem katkısı veya doğrudan oral uygulama şeklinde hazırlandığını; tedavilerde kullanılan türlerin önemli bir bölümünün antimikrobiyal, antiinflamatuvar, antiparaziter ve yara iyileştirici özelliklerinin deneysel çalışmalarla da desteklendiğini göstermektedir. Ayrıca sürdürülebilir hayvancılık, antimikrobiyal dirençle mücadele ve Tek Sağlık (One Health) yaklaşımı kapsamında geleneksel veterinerlik bilgisinin belgelenmesi ve bilimsel olarak doğrulanması, veteriner fitoterapisinin geliştirilmesi açısından giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Bu nedenle Suriye'deki geleneksel veterinerlik uygulamalarının kayıt altına alınması ve farmakolojik açıdan değerlendirilmesi, hem biyokültürel mirasın korunmasına hem de yeni veteriner tedavi seçeneklerinin geliştirilmesine katkı sağlayabilecek önemli bir araştırma alanı olarak değerlendirilmektedir (Khattak vd., 2025).

Bu çalışmanın amacı, Suriye'de hayvan sağlığının korunması ve çeşitli hayvan hastalıklarının tedavisinde kullanılan tıbbi bitkileri etnobotanik bir bakış açısıyla sistematik olarak değerlendirmektir. Bu kapsamda, Suriye'nin farklı coğrafi bölgelerinde geleneksel veterinerlik uygulamalarında kullanılan bitki türlerinin belirlenmesi, kullanım alanlarının ve tedavi edilen hastalık gruplarına göre sınıflandırılması, kullanılan bitki kısımları ile hazırlama ve uygulama yöntemlerinin ortaya konulması hedeflenmektedir. Ayrıca söz konusu bitkilerin mevcut bilimsel literatürde bildirilen farmakolojik özellikleri veteriner fitoterapisi açısından değerlendirilerek geleneksel kullanım bilgileri ile modern bilimsel kanıtlar arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Bunun yanında, geleneksel veterinerlik bilgisinin kayıt altına alınmasına katkı sağlamak, biyolojik çeşitliliğin korunmasına yönelik farkındalık oluşturmak ve gelecekte gerçekleştirilecek fitokimyasal, farmakolojik ve klinik araştırmalar için bilimsel bir kaynak oluşturmak da çalışmanın temel hedefleri arasında yer almaktadır. Böylece çalışma, Suriye'nin zengin etnobotanik mirasının belgelenmesine katkı sağlamanın yanı sıra, sürdürülebilir hayvancılık uygulamaları ve Tek Sağlık (One Health) yaklaşımı kapsamında bitkisel

kökenli veteriner tedavi seçeneklerinin geliştirilmesine yönelik literatüre katkı sunmayı amaçlamaktadır.

2.ARAŞTIRMA VE BULGULAR

2.1.Araştırma Yöntemi

Bu çalışma, Suriye'de hayvan sağlığının korunması ve çeşitli hastalıkların tedavisinde kullanılan tıbbi bitkilere ilişkin mevcut bilgileri bütüncül bir bakış açısıyla ortaya koymayı amaçlayan nitel bir derleme araştırması olarak tasarlanmıştır. Çalışmada sistematik derleme veya meta-analiz yöntemi uygulanmamış; bunun yerine güncel etnobotanik ve etnoveteriner literatürün kapsamlı biçimde incelendiği anlatısal derleme yaklaşımı benimsenmiştir. Bu yöntemin tercih edilmesindeki temel gerekçe, Suriye'de hayvan sağlığında kullanılan tıbbi bitkilere ilişkin çalışmaların farklı araştırma desenleri, bölgesel örneklemler ve raporlama biçimleri içermesi nedeniyle nicel olarak birleştirilmeye uygun olmamasıdır. Anlatısal derleme yaklaşımı, farklı kaynaklardan elde edilen bulguların karşılaştırılmasına, ortak eğilimlerin belirlenmesine ve geleneksel veterinerlik uygulamalarının bütüncül olarak değerlendirilmesine olanak sağlamaktadır. Güncel etnobotanik derlemelerde de heterojen veri yapısına sahip çalışmaların sentezlenmesinde bu yaklaşımın yaygın olarak kullanıldığı bildirilmektedir (Rafiu vd., 2025).

Literatür taraması; Scopus, Web of Science Core Collection, PubMed ve Google Scholar veri tabanlarında gerçekleştirilmiştir. Tarama sürecinde "Syria", "ethnobotany", "ethnoveterinary", "veterinary ethnobotany", "medicinal plants", "livestock", "animal diseases", "traditional veterinary medicine" ve "phytotherapy" anahtar kelimeleri tek başına veya Boolean operatörleri (AND, OR) kullanılarak farklı kombinasyonlarda aranmıştır. Çalışmaya ağırlıklı olarak 2020–2026 yılları arasında yayımlanmış, hakem değerlendirmesinden geçmiş SCI ve SCI-Expanded indeksli araştırma ve derleme makaleleri dâhil edilmiş; konu bütünlüğünü destekleyen sınırlı sayıdaki temel etnobotanik kaynaklardan da yararlanılmıştır. Elde edilen yayınlar içerik analizi yöntemiyle incelenmiş; bitki türleri, ait oldukları familyalar, kullanılan bitki kısımları, hazırlama yöntemleri, tedavi edilen hayvan türleri, kullanım amaçları ve bildirilen farmakolojik etkileri bakımından sınıflandırılmıştır. Ayrıca farklı çalışmalarda ortak olarak bildirilen bitki türleri karşılaştırılarak Suriye'de geleneksel veterinerlik uygulamalarında öne çıkan türler belirlenmiş ve mevcut bilimsel kanıtlar doğrultusunda veteriner fitoterapisi açısından değerlendirilmiştir (Batch vd., 2026).

2.2.Suriye’de Hayvan Sağlığında Kullanılan Bitki Familyaları

Suriye'de geleneksel veterinerlik uygulamalarında kullanılan tıbbi bitkiler, ülkenin zengin floristik yapısı ve farklı fitocoğrafik bölgeleri sayesinde oldukça geniş bir taksonomik çeşitlilik göstermektedir. Akdeniz, İran-Turan ve Sahra-Arap fitocoğrafik bölgelerinin kesişiminde yer alan Suriye, özellikle tıbbi ve aromatik bitkiler açısından Doğu Akdeniz'in önemli gen merkezlerinden biri olarak kabul edilmektedir. Son yıllarda gerçekleştirilen etnobotanik araştırmalar, hayvan sağlığında kullanılan bitki türlerinin büyük bölümünün birkaç temel familyada yoğunlaştığını göstermektedir. Özellikle Lamiaceae (Ballıbabagiller), Asteraceae (Papatyagiller), Apiaceae (Maydanozgiller), Fabaceae (Baklagiller) ve Rosaceae (Gülgiller) familyalarına ait türler hem geleneksel veteriner uygulamalarında hem de halk hekimliğinde en yaygın kullanılan bitkiler arasında yer almaktadır. Bu familyalara ait türler; uçucu yağlar, fenolik bileşikler, flavonoidler, terpenoidler ve alkaloidler gibi biyolojik açıdan aktif sekonder metabolitler bakımından zengin olmaları nedeniyle antimikrobiyal, antioksidan, antiinflamatuvar ve antiparaziter özellikler göstermektedir. Bu nedenle özellikle sindirim sistemi hastalıkları, solunum yolu enfeksiyonları, deri lezyonları, yara tedavisi ve paraziter enfestasyonların kontrolünde yaygın olarak kullanılmaktadır (Batch vd., 2026; Bello vd., 2023).

Ballıbabagiller (Lamiaceae) familyası, Suriye'de veteriner fitoterapisinde en fazla temsil edilen familyalardan biridir. Bu familyaya ait Origanum syriacum, Thymus vulgaris, Salvia officinalis ve Rosmarinus officinalis (=Salvia rosmarinus) gibi türler yüksek miktarda timol, karvakrol, rosmarinik asit ve çeşitli uçucu yağlar içermeleri nedeniyle özellikle sindirim sistemi bozuklukları, solunum yolu

enfeksiyonları ve yara tedavisinde kullanılmaktadır. Asteraceae familyasında yer alan Matricaria chamomilla ve Artemisia herba-alba ise antiinflamatuvar, spazmolitik ve antiparaziter etkileri nedeniyle küçükbaş ve büyükbaş hayvanlarda yaygın olarak değerlendirilmektedir. Apiaceae familyasına ait Foeniculum vulgare, Pimpinella anisum ve Coriandrum sativum gibi türler gaz giderici, iştah artırıcı ve sindirim düzenleyici özellikleriyle öne çıkarken; Fabaceae familyasında bulunan Glycyrrhiza glabra antiinflamatuvar ve ekspektoran etkileri nedeniyle özellikle solunum sistemi hastalıklarında kullanılmaktadır. Rosaceae familyasına ait bazı türler ise yara iyileşmesini destekleyici ve antioksidan özellikleri nedeniyle geleneksel tedavi uygulamalarında yer almaktadır. Son yıllarda Suriye florası üzerine gerçekleştirilen çalışmalar, özellikle Apiaceae familyasının hem tür çeşitliliği hem de etnobotanik kullanım açısından ülkenin en dikkat çekici familyalarından biri olduğunu ve bu familyaya ait çok sayıda türün veteriner fitoterapisi açısından önemli farmakolojik potansiyele sahip olduğunu ortaya koymaktadır (Batch vd., 2026).

Tablo 2.1. Suriye'de hayvan sağlığında kullanılan başlıca bitki familyaları ve öne çıkan türler

Bitki familyası	Veteriner kullanım sıklığı	Suriye'de öne çıkan türler	Başlıca kullanım alanları
Lamiaceae (Ballıbabagiller)	Çok yüksek	Origanum syriacum, Thymus vulgaris, Salvia officinalis, Salvia rosmarinus	Solunum yolu enfeksiyonları, sindirim sistemi bozuklukları, yara tedavisi, antiseptik
Asteraceae (Papatyagiller)	Yüksek	Matricaria chamomilla, Artemisia herba-alba, Calendula officinalis	Antiinflamatuvar, antiparaziter, yara iyileştirici
Apiaceae (Maydanozgiller)	Yüksek	Foeniculum vulgare, Pimpinella anisum, Coriandrum sativum, Cuminum cyminum	Gaz giderici, iştah artırıcı, sindirim sistemi hastalıkları
Fabaceae (Baklagiller)	Orta	Glycyrrhiza glabra, Trigonella foenum-graecum	Solunum sistemi hastalıkları, bağışıklık desteği, antiinflamatuvar
Rosaceae (Gülgiller)	Orta	Crataegus azarolus, Rosa canina	Antioksidan, yara iyileştirici, genel destek tedavisi
Juglandaceae	Orta	Juglans regia	Deri enfeksiyonları, yara bakımı, antiseptik
Asphodelaceae	Orta	Aloe vera	Yanıklar, deri lezyonları, yara tedavisi

Literatürde yer alan güncel etnobotanik ve etnoveteriner çalışmalar, Suriye ve Doğu Akdeniz bölgesinde hayvan sağlığında kullanılan bitkilerin büyük bölümünün Lamiaceae, Asteraceae ve Apiaceae familyalarında yoğunlaştığını göstermektedir. Bu familyalar, zengin sekonder metabolit içerikleri nedeniyle veteriner fitoterapisinde en yüksek farmakolojik potansiyele sahip bitki grupları arasında değerlendirilmektedir (Chen vd., 2026; Teshome ve Yohannes, 2025; Aslam vd., 2024; Uprety vd., 2022).

2.3.En Çok Kullanılan Bitkiler

Suriye ve Doğu Akdeniz etnobotanik literatürü incelendiğinde, hayvan sağlığında kullanılan tıbbi bitkilerin büyük bölümünün yerel florada doğal olarak bulunan, halk hekimliğinde uzun süredir kullanılan ve kolay ulaşılabilir türlerden oluştuğu görülmektedir. Bu bitkiler arasında özellikle Foeniculum vulgare, Pimpinella anisum, Coriandrum sativum ve Cuminum cyminum gibi Apiaceae familyasına ait türler, sindirim sistemi rahatsızlıklarında öne çıkmaktadır. Söz konusu bitkiler geleneksel uygulamalarda özellikle şişkinlik, gaz, iştahsızlık, kolik benzeri sindirim sorunları ve yem tüketimindeki azalmalar için kullanılmaktadır. Apiaceae familyasına ait türlerin uçucu yağ, fenolik bileşik ve aromatik

metabolitler bakımından zengin olması, bu bitkilerin karminatif, spazmolitik ve antimikrobiyal özelliklerini açıklamaktadır. Suriye Apiaceae florasına ilişkin güncel değerlendirmeler, bu familyanın ülkede hem gıda hem tıbbi kullanım hem de agrobiyolojik çeşitlilik açısından önemli bir yere sahip olduğunu göstermektedir (Batch vd., 2026).

Lamiaceae familyası ise veteriner fitoterapisi açısından en dikkat çekici gruplardan biridir. Origanum syriacum, Thymus vulgaris, Salvia officinalis, Salvia rosmarinus ve Mentha longifolia gibi türler, geleneksel uygulamalarda solunum yolu enfeksiyonları, sindirim sistemi bozuklukları, yara bakımı ve deri lezyonlarında kullanılmaktadır. Bu türlerin çoğu timol, karvakrol, rosmarinik asit, mentol ve çeşitli terpenoidler bakımından zengindir. Özellikle Origanum syriacum, Orta Doğu'da hem gıda hem halk hekimliği hem de geleneksel tedavi uygulamaları bakımından önemli bir türdür. Güncel farmakolojik değerlendirmeler, bu bitkinin antioksidan, antimikrobiyal ve antiparaziter özelliklere sahip olduğunu bildirmektedir. Bu nedenle Origanum syriacum ve benzeri Lamiaceae üyeleri, hayvanlarda solunum yolu enfeksiyonları, bağırsak enfeksiyonları ve dıştan uygulanan yara bakımında geleneksel olarak tercih edilen bitkiler arasında yer almaktadır (Mesmar vd., 2022).

Asteraceae familyasına ait Matricaria chamomilla, Artemisia herba-alba, Achillea fragrantissima ve Calendula officinalis türleri, hayvan sağlığında özellikle inflamasyon, yara, deri hastalıkları, spazm ve paraziter sorunlarla ilişkilendirilmektedir. Matricaria chamomilla geleneksel olarak sindirim sistemi spazmları, ishal ve hafif inflamatuvar durumlarda kullanılırken; Artemisia herba-alba özellikle iç parazitler ve solunum yolu sorunlarında öne çıkmaktadır. Calendula officinalis ve Hypericum perforatum ise yara iyileştirici ve epitelizan etkileri nedeniyle haricen kullanılan bitkiler arasındadır. Bu bitkilerin flavonoidler, seskiterpen laktonlar, uçucu yağlar ve fenolik bileşikler içermesi, geleneksel kullanımlarının farmakolojik temelini güçlendirmektedir. Güncel etnoveteriner çalışmalar, bitkisel tedavilerin özellikle kırsal hayvancılıkta sindirim sistemi hastalıkları, yara, parazit ve enfeksiyonların yönetiminde yaygın olarak sürdürüldüğünü göstermektedir (Teshome ve Yohannes, 2025).

Tablo 2.2'de yer alan Nigella sativa, Allium sativum, Glycyrrhiza glabra, Trigonella foenum-graecum, Olea europaea ve Ziziphus spina-christi gibi türler ise yalnızca belirli bir hastalığa yönelik değil, genel bağışıklık desteği, enfeksiyon kontrolü, metabolik destek ve toparlanma süreçlerinde kullanılan bitkiler olarak değerlendirilebilir. Nigella sativa antimikrobiyal, antiinflamatuvar ve immünomodülatör etkileriyle; Allium sativum ise antimikrobiyal ve antiparaziter özellikleriyle öne çıkmaktadır. Trigonella foenum-graecum bazı geleneksel uygulamalarda süt verimini desteklemek ve hayvanları güçlendirmek amacıyla kullanılırken, Glycyrrhiza glabra solunum yolu sorunlarında ekspektoran ve antiinflamatuvar etkileri nedeniyle değerlendirilmektedir. Suriye ve Ürdün herbal pazarlarını inceleyen güncel çalışma, bölgedeki tıbbi bitki çeşitliliğinin yüksek olduğunu ve bu bitkilerin önemli bir bölümünün yerel floradan sağlandığını göstermektedir (Bello vd., 2023).

Suriye ve Doğu Akdeniz'de hayvan sağlığı için kullanılan bitkiler üç temel kullanım ekseninde yoğunlaşmaktadır: sindirim sistemi düzenleyicileri, enfeksiyon ve parazit kontrolünde kullanılan bitkiler ve yara/deri hastalıklarına yönelik harici uygulamalar. Bu kullanım alanları, kırsal hayvancılıkta en sık karşılaşılan sağlık sorunlarıyla doğrudan ilişkilidir. Ancak geleneksel bilgiye dayalı bu uygulamaların modern veteriner hekimliğinde güvenle kullanılabilmesi için doz, toksisite, etkileşim, kalıntı riski ve klinik etkinlik açısından kontrollü deneysel çalışmalarla desteklenmesi gerekmektedir. Bu nedenle söz konusu 25 bitki, hem geleneksel veterinerlik bilgisinin korunması hem de kanıta dayalı veteriner fitoterapisi araştırmaları için önemli bir başlangıç materyali niteliğindedir.

Tablo 2.2. Suriye ve Doğu Akdeniz etnobotanik literatüründe hayvan sağlığı açısından öne çıkan tıbbi bitkiler

No	Bitki türü	Familya	Kullanılan kısım	Geleneksel veteriner kullanım alanı	Başlıca farmakolojik özellik
1	Foeniculum vulgare	Apiaceae	Tohum, meyve	Şişkinlik, gaz, iştahsızlık	Karminatif, spazmolitik, antimikrobiyal
2	Nigella sativa	Ranunculaceae	Tohum, yağ	Bağışıklık	Antibakteriyel,

				desteği, enfeksiyonlar, parazitler	antiparaziter, immünomodülatör
3	Origanum syriacum	Lamiaceae	Yaprak, çiçekli dal	Solunum yolu, sindirim, enfeksiyonlar	Antimikrobiyal, antioksidan, antiparaziter
4	Thymus vulgaris	Lamiaceae	Yaprak, çiçek	Öksürük, solunum yolu, yara	Antiseptik, ekspektoran, antifungal
5	Salvia officinalis	Lamiaceae	Yaprak	Ağız-yara bakımı, solunum, sindirim	Antiinflamatuvar, antimikrobiyal
6	Salvia rosmarinus	Lamiaceae	Yaprak, uçucu yağ	Kas ağrısı, yara, deri sorunları	Antioksidan, antimikrobiyal, dolaşım destekleyici
7	Matricaria chamomilla	Asteraceae	Çiçek	İshal, spazm, deri irritasyonu	Spazmolitik, antiinflamatuvar
8	Artemisia herba-alba	Asteraceae	Toprak üstü kısım	İç parazitler, sindirim, solunum	Antiparaziter, antimikrobiyal
9	Aloe vera	Asphodelaceae	Jel, yaprak	Yara, yanık, deri lezyonları	Yara iyileştirici, nemlendirici, antiinflamatuvar
10	Juglans regia	Juglandaceae	Yaprak, kabuk	Deri enfeksiyonları, yara, parazit	Antiseptik, antifungal, astrenjan
11	Hypericum perforatum	Hypericaceae	Çiçekli dal, yağ	Yara, deri lezyonları, mastitis destek	Antiinflamatuvar, yara iyileştirici
12	Pimpinella anisum	Apiaceae	Tohum	Gaz, kolik, iştahsızlık	Karminatif, antimikrobiyal
13	Coriandrum sativum	Apiaceae	Tohum, yaprak	Sindirim, gaz, iştah	Sindirim düzenleyici, antioksidan
14	Cuminum cyminum	Apiaceae	Tohum	Şişkinlik, sindirim bozukluğu	Karminatif, antimikrobiyal
15	Trigonella foenum-graecum	Fabaceae	Tohum	Süt verimi, zayıflık, sindirim	Galaktagog, antioksidan, besleyici
16	Glycyrrhiza glabra	Fabaceae	Kök	Öksürük, solunum yolu, inflamasyon	Ekspektoran, antiinflamatuvar
17	Mentha longifolia	Lamiaceae	Yaprak	Sindirim, gaz, solunum	Spazmolitik, antimikrobiyal
18	Achillea fragrantissima	Asteraceae	Toprak üstü kısım	Yara, ateş, sindirim	Antiinflamatuvar, antimikrobiyal
19	Calendula officinalis	Asteraceae	Çiçek	Yara, deri enfeksiyonları	Epitelizan, antiinflamatuvar
20	Ruta chalepensis	Rutaceae	Yaprak, toprak üstü kısım	Dış parazitler, deri uygulamaları	Antiparaziter, antimikrobiyal
21	Rosa canina	Rosaceae	Meyve	Genel destek, enfeksiyon sonrası toparlanma	Antioksidan, C vitamini kaynağı
22	Crataegus	Rosaceae	Meyve, yaprak	Genel	Antioksidan,

	azarolus			güçlendirici, dolaşım desteği	kardiyotonik
23	Allium sativum	Amaryllidaceae	Soğan	Parazit, enfeksiyon, iştah	Antimikrobiyal, antiparaziter
24	Olea europaea	Oleaceae	Yaprak, yağ	Yara, deri, genel destek	Antioksidan, antimikrobiyal
25	Ziziphus spina-christi	Rhamnaceae	Yaprak, meyve	Deri, yara, sindirim	Antiinflamatuvar, antimikrobiyal

2.4.Hastalıklara Göre Kullanılan Bitkiler

Hayvan sağlığında kullanılan tıbbi bitkiler, geleneksel veterinerlik uygulamalarında çoğunlukla hastalık gruplarına göre tercih edilmektedir. Suriye ve Doğu Akdeniz bölgesinde yürütülen etnobotanik araştırmalar, bitkisel tedavilerin özellikle sindirim sistemi hastalıkları, solunum yolu enfeksiyonları, deri hastalıkları, yara tedavisi, paraziter enfestasyonlar ve meme enfeksiyonlarında yoğunlaştığını göstermektedir. Bu durum, kırsal hayvancılıkta en sık karşılaşılan sağlık problemlerinin bitkisel tedavi repertuvarını şekillendirdiğini ortaya koymaktadır. Geleneksel uygulamalarda kullanılan bitkilerin önemli bir bölümü, günümüzde yapılan farmakolojik çalışmalarla antimikrobiyal, antiinflamatuvar, antioksidan, antiparaziter ve immünomodülatör etkiler bakımından desteklenmektedir. Bu nedenle veteriner fitoterapisi alanında yapılan güncel araştırmalar, geleneksel bilgi ile deneysel bilimsel veriler arasında önemli bir uyum bulunduğunu göstermektedir. Özellikle Lamiaceae, Apiaceae ve Asteraceae familyalarına ait türler, farklı hastalık gruplarında en yüksek kullanım sıklığına sahip bitkiler olarak öne çıkmaktadır (Batch vd., 2026; Teshome ve Yohannes, 2025).

Sindirim sistemi hastalıklarında en yaygın kullanılan türler arasında Foeniculum vulgare, Pimpinella anisum, Cuminum cyminum, Coriandrum sativum ve Matricaria chamomilla bulunmaktadır. Bu bitkiler, gaz giderici (karminatif), spazm çözücü ve sindirim düzenleyici özellikleri nedeniyle özellikle şişkinlik, kolik, iştahsızlık ve ishal gibi problemlerde kullanılmaktadır. Solunum sistemi enfeksiyonlarında ise Origanum syriacum, Thymus vulgaris, Salvia officinalis ve Glycyrrhiza glabra gibi türler öne çıkmakta; içeriklerindeki uçucu yağlar ve fenolik bileşikler sayesinde antimikrobiyal ve ekspektoran etkiler göstermektedir. Paraziter enfestasyonların kontrolünde ise Artemisia herba-alba, Nigella sativa, Allium sativum ve Ruta chalepensis geleneksel olarak tercih edilmektedir. Ayrıca Aloe vera, Hypericum perforatum, Calendula officinalis, Juglans regia ve Salvia rosmarinus yara iyileşmesini desteklemek, deri enfeksiyonlarını kontrol altına almak ve doku rejenerasyonunu hızlandırmak amacıyla haricen uygulanmaktadır. Bu kullanım örüntüsü, bitkilerin farmakolojik özellikleri ile geleneksel kullanım amaçları arasında önemli bir uyum bulunduğunu göstermektedir (Anywar vd., 2026).

Tablo 2.3. Suriye'de Hayvan Hastalıklarına Göre Kullanılan Başlıca Tıbbi Bitkiler

Hastalık Grubu	Kullanılan Başlıca Bitkiler	Başlıca Etki Mekanizması	Uygulama Şekli
İshal	Foeniculum vulgare, Matricaria chamomilla, Pimpinella anisum	Spazmolitik, karminatif, antimikrobiyal	Kaynatma, infüzyon
Şişkinlik (Timpani)	Foeniculum vulgare, Cuminum cyminum, Coriandrum sativum, Mentha longifolia	Gaz giderici, sindirim düzenleyici	Ağız yoluyla
İştahsızlık	Foeniculum vulgare, Trigonella foenum-graecum	İştah artırıcı, sindirim uyarıcı	Yem katkısı
Solunum yolu enfeksiyonları	Thymus vulgaris, Origanum syriacum, Salvia officinalis, Glycyrrhiza glabra	Antimikrobiyal, ekspektoran	Kaynatma, infüzyon

Öksürük	Glycyrrhiza glabra, Thymus vulgaris	Ekspektoran, antiinflamatuvar	Oral uygulama
Mastitis	Hypericum perforatum, Calendula officinalis, Aloe vera	Antiinflamatuvar, yara iyileştirici	Haricen
İç parazitler	Artemisia herba-alba, Nigella sativa, Allium sativum	Antiparaziter	Oral uygulama
Dış parazitler	Ruta chalepensis, Juglans regia, Artemisia herba-alba	İnsektisit, antiparaziter	Haricen
Yaralar	Aloe vera, Hypericum perforatum, Calendula officinalis	Epitelizan, rejeneratif	Jel, merhem
Deri enfeksiyonları	Juglans regia, Aloe vera, Calendula officinalis	Antibakteriyel, antifungal	Haricen
Ayak lezyonları / Topallık	Salvia rosmarinus, Hypericum perforatum, Juglans regia	Antiinflamatuvar, antiseptik	Yağ, merhem
Genel bağışıklık desteği	Nigella sativa, Rosa canina, Olea europaea	Antioksidan, immünomodülatör	Yem katkısı, oral

Tablo 2.3 incelendiğinde, Suriye'de geleneksel veterinerlik uygulamalarında kullanılan tıbbi bitkilerin belirli hastalık gruplarında yoğunlaştığı görülmektedir. Sindirim sistemi hastalıklarında Apiaceae familyasına ait türler (Foeniculum vulgare, Pimpinella anisum, Coriandrum sativum ve Cuminum cyminum) ön plana çıkarken, solunum yolu enfeksiyonlarında Lamiaceae familyası üyeleri (Thymus vulgaris, Origanum syriacum ve Salvia officinalis) daha yaygın olarak kullanılmaktadır. Buna karşılık yara iyileşmesi ve deri hastalıklarının tedavisinde Aloe vera, Hypericum perforatum, Calendula officinalis ve Juglans regia gibi türlerin tercih edildiği bildirilmektedir. İç ve dış parazitlerin kontrolünde ise özellikle Artemisia herba-alba, Nigella sativa, Ruta chalepensis ve Allium sativum öne çıkmaktadır. Bu dağılım, bitkilerin içerdiği fenolik bileşikler, uçucu yağlar, flavonoidler ve terpenoidler gibi sekonder metabolitlerin farmakolojik etkileri ile doğrudan ilişkilidir. Güncel araştırmalar, bu bitkilerin önemli bir bölümünün antimikrobiyal, antiparaziter, antiinflamatuvar ve antioksidan özelliklerini deneysel olarak doğrulamış; böylece geleneksel kullanım bilgileri ile modern veteriner fitoterapisi arasında güçlü bir bilimsel uyum bulunduğunu ortaya koymuştur. Bununla birlikte, bu bitkilerin klinik etkinliklerinin, güvenilir doz aralıklarının, olası toksik etkilerinin ve ilaç etkileşimlerinin kontrollü veteriner çalışmalarında daha ayrıntılı olarak değerlendirilmesi gerektiği vurgulanmaktadır.

2.5.Kullanılan Hayvan Türleri

Suriye'de geleneksel veterinerlik uygulamaları, ülkenin hayvancılık yapısı ile doğrudan ilişkilidir. Tarımsal üretim sisteminin önemli bir bileşenini oluşturan küçükbaş hayvancılık, özellikle kurak ve yarı kurak bölgelerde yaşayan kırsal toplulukların temel geçim kaynaklarından biridir. Bu nedenle etnoveteriner uygulamalarda en fazla tedavi edilen hayvan gruplarını koyun ve keçiler oluşturmaktadır. Geleneksel bilgiye dayalı bitkisel tedavi uygulamaları; sindirim sistemi bozuklukları, paraziter enfestasyonlar, solunum yolu enfeksiyonları, yara ve deri hastalıkları ile doğum sonrası gelişebilen komplikasyonların yönetiminde yaygın olarak kullanılmaktadır. Özellikle göçebe ve yarı göçebe hayvancılık sistemlerinde veteriner sağlık hizmetlerine erişimin sınırlı olması, yerel bitki kaynaklarının tedavi amacıyla kullanılmasını teşvik etmiş ve bu bilgi birikiminin kuşaktan kuşağa aktarılmasını sağlamıştır. Güncel etnoveteriner araştırmalar, küçükbaş hayvanların geleneksel bitkisel tedavilerden en fazla yararlanan hayvan grubu olduğunu ve kullanılan bitkilerin büyük bölümünün sindirim sistemi ile paraziter hastalıkların kontrolüne yönelik olduğunu göstermektedir (Batch vd., 2026; Mpokoleng vd., 2026).

Büyükbaş hayvanlar arasında sığırlar da geleneksel veterinerlik uygulamalarında önemli bir yere sahiptir. Özellikle süt sığırlarında görülen mastitis, sindirim sistemi bozuklukları, ayak hastalıkları ve yara tedavilerinde bitkisel preparatlardan yararlanılmaktadır. Buna karşılık develer, daha çok Suriye'nin doğu ve güneydoğusundaki kurak bölgelerde yetiştirildiğinden etnoveteriner uygulamalarda bölgesel bir öneme sahiptir. Develerde sindirim sistemi sorunları, deri lezyonları ve paraziter enfestasyonlara karşı bitkisel tedaviler uygulanmaktadır. Atlarda ise geleneksel bitkisel uygulamalar daha sınırlı olup, çoğunlukla kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları, yara bakımı ve genel kondisyonun desteklenmesine yöneliktir. Son yıllarda yayımlanan araştırmalar, farklı hayvan türlerinde kullanılan bitkisel tedavilerin türün fizyolojik özellikleri, yetiştirme sistemi ve karşılaşılan hastalıkların sıklığına göre değişiklik gösterdiğini; buna karşın antimikrobiyal, antiinflamatuvar ve antiparaziter özelliklere sahip bitkilerin hemen hemen tüm çiftlik hayvanlarında ortak olarak tercih edildiğini ortaya koymaktadır. Bu durum, geleneksel veterinerlik bilgisinin hayvan türüne özgü deneyimlerle şekillendiğini ve modern veteriner fitoterapisi araştırmaları açısından önemli bir bilgi kaynağı oluşturduğunu göstermektedir (Anywar vd., 2026; Batch vd., 2026).

Tablo 2.4. Suriye'de Geleneksel Veterinerlik Uygulamalarında Bitkisel Tedavilerin Kullanıldığı Başlıca Hayvan Türleri

Hayvan Türü	Kullanım Düzeyi	En Sık Tedavi Edilen Hastalıklar	Yaygın Kullanılan Bitkiler
Koyun (Ovis aries)	Çok yaygın	İshal, şişkinlik, iç-dış parazitler, yara, solunum yolu enfeksiyonları	Foeniculum vulgare, Artemisia herba-alba, Nigella sativa, Thymus vulgaris
Keçi (Capra hircus)	Çok yaygın	Sindirim sistemi hastalıkları, parazitler, deri enfeksiyonları, yara	Origanum syriacum, Mentha longifolia, Aloe vera, Allium sativum
Sığır (Bos taurus)	Yaygın	Mastitis, ayak hastalıkları, yara, sindirim sistemi bozuklukları	Hypericum perforatum, Calendula officinalis, Juglans regia, Salvia rosmarinus
Deve (Camelus dromedarius)	Bölgesel	Paraziter enfestasyonlar, deri hastalıkları, sindirim sistemi sorunları	Artemisia herba-alba, Ruta chalepensis, Nigella sativa
At (Equus caballus)	Daha az	Kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları, yara bakımı, deri lezyonları	Salvia rosmarinus, Aloe vera, Calendula officinalis

Tablo 2.4 değerlendirildiğinde, Suriye'de geleneksel veteriner fitoterapisinin ağırlıklı olarak koyun ve keçiler üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Bunun temel nedeni, ülkenin hayvancılık yapısında küçükbaş yetiştiriciliğinin ekonomik ve kültürel açıdan önemli bir yer tutmasıdır. Sığırlar özellikle süt üretimi yapılan işletmelerde tedavi uygulamalarının odak noktasını oluştururken, develer yalnızca belirli coğrafi bölgelerde yetiştirildikleri için etnoveteriner uygulamalarda daha sınırlı bir kullanım alanına sahiptir. Atlarda ise bitkisel tedaviler çoğunlukla destekleyici ve harici uygulamalar şeklinde gerçekleştirilmektedir. Genel olarak değerlendirildiğinde, farklı hayvan türlerinde kullanılan bitkilerin seçiminde hastalığın tipi, yetiştirme sistemi, bitkinin yerel olarak erişilebilirliği ve geleneksel bilgi birikimi belirleyici rol oynamaktadır. Bu bulgular, veteriner fitoterapisinin yalnızca bitki temelli bir tedavi yaklaşımı olmadığını; aynı zamanda hayvancılık kültürü, çevresel koşullar ve yerel bilgi sistemleri ile bütünleşmiş bir uygulama alanı olduğunu göstermektedir.

2.6.Hazırlanış Şekilleri

Geleneksel veteriner fitoterapisinde tedavinin etkinliği yalnızca kullanılan bitki türüne değil, aynı zamanda bitkinin hazırlanış ve uygulanış şekline de bağlıdır. Etnoveteriner uygulamalarda hazırlama

yöntemi; bitkinin kimyasal bileşenlerinin çözünürlüğünü, biyoyararlanımını ve farmakolojik etkinliğini doğrudan etkilemektedir. Güncel çalışmalar, farklı hastalık gruplarında kullanılan bitkilerin hazırlanış yöntemlerinin bitkinin içerdiği sekonder metabolitlerin özelliklerine göre değiştiğini göstermektedir. Suda çözünebilen fenolik bileşikler ve flavonoidler açısından zengin bitkiler çoğunlukla kaynatma (decoction) veya demleme (infusion) yöntemiyle hazırlanırken; uçucu yağ bakımından zengin aromatik türler taze veya ezilmiş halde kullanılabilmekte ya da yağ ekstraktı şeklinde uygulanabilmektedir. Haricen kullanılan preparatlarda ise merhem, lapa ve bitkisel yağ uygulamaları ön plana çıkmaktadır. Güncel etnoveteriner araştırmalar, kaynatma ve demleme yöntemlerinin dünya genelinde en yaygın kullanılan hazırlama teknikleri olduğunu, bunları ezme, toz hâline getirme ve topikal uygulamaların izlediğini göstermektedir (Mpolokeng vd., 2026).

Suriye ve Doğu Akdeniz'de kullanılan bitkilerde de benzer bir hazırlama yaklaşımı görülmektedir. Kaynatma yöntemi özellikle Foeniculum vulgare, Pimpinella anisum, Glycyrrhiza glabra ve Artemisia herba-alba gibi sert dokulu tohum, kök veya dalların etken maddelerinin suya geçirilmesi amacıyla tercih edilmektedir. Hazırlanan dekoksiyonlar ağız yoluyla verilerek sindirim sistemi bozuklukları, solunum yolu enfeksiyonları ve iç parazitlerin kontrolünde kullanılmaktadır. Demleme yöntemi ise uçucu yağların korunmasını sağladığı için Matricaria chamomilla, Mentha longifolia, Salvia officinalis ve Thymus vulgaris gibi aromatik türlerde daha yaygın uygulanmaktadır. Böylece özellikle spazm giderici, antiseptik ve antiinflamatuvar özelliklerden daha etkin yararlanılması amaçlanmaktadır. Etnoveteriner literatürü, bu iki yöntemin hazırlanmasının kolay olması, düşük maliyet gerektirmesi ve kırsal koşullarda uygulanabilirliği nedeniyle en fazla tercih edilen uygulamalar olduğunu bildirmektedir (Sifuentes-Saucedo vd., 2026).

Topikal tedavilerde ise bitkilerin ezme, lapa, merhem ve bitkisel yağ şeklinde hazırlanması öne çıkmaktadır. Ezme yöntemiyle hazırlanan taze bitki materyali doğrudan yara, apse veya inflamasyon görülen bölgelere uygulanırken, lapa formu özellikle kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları, şişlikler ve deri lezyonlarında kullanılmaktadır. Aloe vera, Calendula officinalis, Hypericum perforatum ve Juglans regia gibi türler çoğunlukla bu şekilde değerlendirilmektedir. Merhem formunda hazırlanan bitkisel preparatlar ise bitki özütlerinin balmumu, hayvansal yağ veya bitkisel yağlarla karıştırılmasıyla elde edilmekte ve yara iyileşmesini hızlandırmak, enfeksiyonu kontrol altına almak ve doku rejenerasyonunu desteklemek amacıyla uygulanmaktadır. Bitkisel yağlar, özellikle Hypericum perforatum ve Salvia rosmarinus'tan elde edilen yağ ekstraktları, antiseptik ve antiinflamatuvar etkileri nedeniyle harici uygulamalarda tercih edilmektedir. Güncel farmakolojik çalışmalar, bu yöntemlerin özellikle lipofilik bileşiklerin korunması ve deri yoluyla emilimin artırılması açısından önemli avantajlar sağladığını göstermektedir (Mpolokeng vd., 2026). Bazı bitkiler ise toz hâline getirilerek yem içerisine karıştırılmakta veya doğrudan ağız yoluyla uygulanmaktadır. Özellikle Nigella sativa, Trigonella foenum-graecum, Allium sativum ve Cuminum cyminum gibi türler bu şekilde kullanılmaktadır. Toz formunun hazırlanması depolamayı kolaylaştırmakta ve özellikle küçükbaş hayvanlarda yem katkısı olarak uygulanmasına olanak sağlamaktadır. Yem katkısı şeklindeki uygulamalar daha çok bağışıklığın desteklenmesi, iştahın artırılması, sindirim fonksiyonlarının düzenlenmesi ve büyüme performansının iyileştirilmesi amacıyla kullanılmaktadır. Bunun yanında bazı aromatik bitkiler geleneksel uygulamalarda dumanlama (fumigasyon) yöntemiyle de değerlendirilmektedir. Dumanlama, ahırların dezenfeksiyonu, dış parazitlerin uzaklaştırılması ve kötü kokuların giderilmesi amacıyla uygulanmakta olup özellikle uçucu yağ içeriği yüksek türlerde tercih edilmektedir. Günümüzde bu yönteme ilişkin bilimsel kanıtlar sınırlı olmakla birlikte, etnoveteriner araştırmalar fumigasyonun kültürel uygulamalar içerisinde önemli bir yer tuttuğunu göstermektedir (Chavula vd., 2024; Umair vd., 2024).

Tablo 2.5. Geleneksel Veteriner Fitoterapisinde Başlıca Hazırlama Şekilleri

Hazırlama yöntemi	Tanımı	Kullanılan başlıca bitkiler	Başlıca kullanım alanı
Kaynatma (Decoction)	Sert bitki kısımlarının suda kaynatılması	Foeniculum vulgare, Glycyrrhiza glabra, Artemisia herba-alba	Sindirim sistemi, solunum yolu, iç parazitler
Demleme (Infusion)	Yaprak ve çiçeklerin sıcak suda bekletilmesi	Matricaria chamomilla, Salvia officinalis,	Sindirim, solunum, spazm giderici

		Mentha longifolia, Thymus vulgaris	
Toz	Kurutulmuş bitkinin öğütülmesi	Nigella sativa, Trigonella foenum-graecum, Allium sativum	Yem katkısı, bağışıklık desteği
Ezme (Maceration/Paste)	Taze bitkinin ezilerek uygulanması	Aloe vera, Calendula officinalis	Yara, inflamasyon, deri lezyonları
Merhem	Bitki özütünün yağ veya balmumu ile hazırlanması	Hypericum perforatum, Calendula officinalis	Yara, mastitis, deri enfeksiyonları
Bitkisel yağ	Yağ ekstraktı hazırlanması	Hypericum perforatum, Salvia rosmarinus	Kas-iskelet sistemi, yara bakımı
Lapa (Poultice)	Ezilmiş bitki materyalinin sıcak/soğuk uygulanması	Aloe vera, Juglans regia	Şişlik, kas ağrısı, deri hastalıkları
Yem katkısı	Toz veya parçalanmış bitkinin yeme karıştırılması	Nigella sativa, Foeniculum vulgare, Trigonella foenum-graecum	Performans, bağışıklık, sindirim
Dumanlama (Fumigasyon)	Bitkinin yakılarak dumanının kullanılması	Ruta chalepensis, aromatik Lamiaceae türleri	Ahır hijyeni, dış parazit kontrolü

2.7.Farmakolojik Değerlendirme

Suriye ve Doğu Akdeniz etnobotanik literatüründe hayvan sağlığı için kullanılan tıbbi bitkiler, yalnızca geleneksel bilgiye dayalı uygulamalar olarak değil, aynı zamanda farmakolojik açıdan araştırılmaya değer doğal ürün kaynakları olarak değerlendirilmektedir. Bu bitkilerin veteriner fitoterapisindeki önemini belirleyen temel özellikler; antimikrobiyal, antioksidan, antiinflamatuvar, antiparaziter, immünomodülatör ve yara iyileştirici etkileridir. Güncel etnoveteriner çalışmalar, özellikle kırsal hayvancılıkta kullanılan bitkilerin sindirim sistemi hastalıkları, solunum yolu enfeksiyonları, paraziter enfestasyonlar, deri lezyonları ve yara tedavisinde yoğunlaştığını göstermektedir. Bu etkiler çoğunlukla bitkilerin içerdiği fenolik bileşikler, flavonoidler, terpenoidler, alkaloidler, saponinler, tanenler ve uçucu yağlarla ilişkilendirilmektedir (Teshome ve Yohannes, 2025).

Antimikrobiyal etki, veteriner fitoterapisinde en fazla araştırılan farmakolojik özelliklerden biridir. Origanum syriacum, Thymus vulgaris, Salvia officinalis, Mentha longifolia, Allium sativum ve Nigella sativa gibi türler, bakteri ve mantar kaynaklı enfeksiyonların kontrolünde geleneksel olarak kullanılmaktadır. Lamiaceae familyasına ait kekik, zahter, adaçayı ve nane türleri timol, karvakrol, mentol ve rosmarinik asit gibi bileşikler bakımından zengindir. Bu bileşikler mikroorganizma hücre zarının geçirgenliğini bozarak, enzimatik süreçleri etkileyerek ve oksidatif stres oluşturarak antimikrobiyal aktivite gösterebilmektedir. Bu nedenle söz konusu bitkiler solunum yolu enfeksiyonları, bağırsak enfeksiyonları, mastitis ve deri lezyonlarının destekleyici tedavisinde önemli görülmektedir (Latif ve Nawaz, 2026).

Antioksidan etki, bitkilerin hayvan sağlığındaki koruyucu rollerinden birini oluşturmaktadır. Rosa canina, Olea europaea, Crataegus azarolus, Salvia rosmarinus, Nigella sativa ve Trigonella foenum-graecum gibi türler fenolik asitler, flavonoidler, tokoferoller ve diğer antioksidan bileşikler bakımından zengindir. Oksidatif stres; enfeksiyonlar, metabolik bozukluklar, yoğun üretim koşulları, beslenme yetersizlikleri ve inflamatuvar süreçlerde hayvan sağlığını olumsuz etkileyebilmektedir. Bu nedenle antioksidan kapasiteye sahip bitkisel ürünler, özellikle bağışıklığın desteklenmesi, doku hasarının azaltılması, yara iyileşmesinin hızlandırılması ve genel performansın korunması açısından önem taşımaktadır. Güncel derlemeler, tıbbi bitkilerin hayvan beslemede fitobiyotik katkı olarak kullanılmasının antioksidan, immünostimülan ve antiinflamatuvar etkiler yoluyla hayvan sağlığını destekleyebileceğini bildirmektedir (Munang'andu vd., 2024).

Antiinflamatuvar özellikler, özellikle yara, mastitis, ayak lezyonları, deri irritasyonları ve kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarında kullanılan bitkiler açısından önemlidir. Aloe vera, Calendula officinalis,

Hypericum perforatum, Matricaria chamomilla, Achillea fragrantissima, Salvia officinalis ve Salvia rosmarinus bu grupta öne çıkan türlerdir. Bu bitkilerde bulunan flavonoidler, triterpenler, fenolik bileşikler ve uçucu yağlar; prostaglandinler, sitokinler ve serbest radikaller gibi inflamatuvar aracılar üzerinde düzenleyici etki gösterebilmektedir. Güncel deneysel çalışmalar, bazı bitkisel ekstrelerin inflamatuvar yanıtı azaltabildiğini, makrofaj aktivitesini düzenleyebildiğini ve doku yenilenmesini destekleyebildiğini göstermektedir (Fehrenbach vd., 2025).

Antiparaziter etki, özellikle küçükbaş hayvancılığın yaygın olduğu Suriye gibi yarı kurak ve step bölgelerde önemli bir kullanım alanıdır. Artemisia herba-alba, Nigella sativa, Allium sativum ve Ruta chalepensis geleneksel uygulamalarda iç ve dış parazitlerin kontrolünde kullanılan başlıca türler arasında yer almaktadır. Artemisia türlerinde bulunan seskiterpen laktonlar ve uçucu yağlar, sarımsaktaki kükürtlü bileşikler ve çörek otundaki timokinon gibi biyoaktif maddeler antiparaziter aktivite açısından dikkat çekmektedir. Bununla birlikte etnoveteriner literatür, antiparaziter bitkisel uygulamaların klinik kullanıma aktarılabilmesi için doz, uygulama süresi, hedef parazit türü, toksisite ve kalıntı riski yönünden daha fazla kontrollü çalışmaya ihtiyaç olduğunu vurgulamaktadır (Gajarmal vd., 2025).

İmmünomodülatör etki, veteriner fitoterapisinin günümüzde yeniden önem kazanmasının temel nedenlerinden biridir. Nigella sativa, Olea europaea, Rosa canina, Trigonella foenum-graecum, Glycyrrhiza glabra ve Ziziphus spina-christi gibi bitkiler, bağışıklık yanıtını destekleyici ve enfeksiyonlara karşı direnci artırıcı potansiyelleri nedeniyle değerlendirilmektedir. Doğal immünomodülatörlerin veteriner hekimlikteki önemi, özellikle antibiyotik kullanımının azaltılması, sürü sağlığının korunması ve sürdürülebilir hayvancılık uygulamalarının desteklenmesi açısından artmaktadır. Güncel veteriner literatürü, bitkisel kökenli immünomodülatörlerin hayvanlarda antiviral, antioksidan, büyüme destekleyici ve inflamasyon düzenleyici etkiler gösterebildiğini bildirmektedir (Munang'andu, Mudronova, ve Popelka, 2024).

Yara iyileştirici etki ise geleneksel veteriner uygulamalarında en belirgin kullanım alanlarından biridir. Aloe vera, Hypericum perforatum, Calendula officinalis, Juglans regia ve Olea europaea gibi bitkiler yara, yanık, deri enfeksiyonları, ayak lezyonları ve travmatik doku hasarlarında haricen uygulanmaktadır. Bu bitkilerin epitelizasyonu destekleme, kollajen sentezini artırma, lokal inflamasyonu azaltma ve mikrobiyal kontaminasyonu sınırlama gibi mekanizmalarla yara iyileşmesine katkı sağlayabileceği bildirilmektedir. Doğal ürünlerin yara iyileşmesindeki rolünü ele alan güncel çalışmalar, bitkisel ekstrelerin antiinflamatuvar ve antiseptik özelliklerinin doku onarım sürecinde önemli olabileceğini göstermektedir (Oselusi vd., 2025).

Suriye ve Doğu Akdeniz'de hayvan sağlığında kullanılan tıbbi bitkilerin farmakolojik potansiyeli geleneksel gözlemlerle sınırlı değildir; bu bitkilerin önemli bir bölümü güncel deneysel ve derleme çalışmalarında da biyolojik aktivite göstermektedir. Bununla birlikte, veteriner fitoterapisinde güvenli ve etkili kullanım için yalnızca geleneksel bilgi yeterli değildir. Bitkilerin doğru tür teşhisi, standardize ekstrakt hazırlanması, doz belirlenmesi, toksisite değerlendirmesi, hayvan türüne özgü metabolizma farklılıkları, gebelik ve laktasyon dönemindeki güvenilirliği, ilaç etkileşimleri ve hayvansal ürünlerde kalıntı riski mutlaka araştırılmalıdır. Bu nedenle söz konusu bitkiler, modern veteriner hekimlikte doğrudan tedavi alternatifi olarak değil, bilimsel doğrulama süreci tamamlandığında destekleyici ve tamamlayıcı fitoterapötik kaynaklar olarak değerlendirilmelidir.

Tablo 2.6. Hayvan sağlığında kullanılan bitkilerin başlıca farmakolojik etkileri

Farmakolojik etki	Öne çıkan bitkiler	Olası biyoaktif bileşikler	Veteriner kullanım alanı
Antimikrobiyal	Origanum syriacum, Thymus vulgaris, Allium sativum, Nigella sativa	Timol, karvakrol, allisin, timokinon	Solunum, deri, bağırsak enfeksiyonları
Antioksidan	Olea europaea, Rosa canina, Salvia rosmarinus, Crataegus azarolus	Fenolikler, flavonoidler, tokoferoller	Genel destek, oksidatif stres, toparlanma

Antiinflamatuvar	Aloe vera, Calendula officinalis, Matricaria chamomilla, Hypericum perforatum	Flavonoidler, triterpenler, fenolik asitler	Mastitis, yara, deri irritasyonu
Antiparaziter	Artemisia herba-alba, Allium sativum, Ruta chalepensis, Nigella sativa	Seskiterpen laktonlar, uçucu yağlar, kükürtlü bileşikler	İç-dış parazitler
İmmünomodülatör	Nigella sativa, Glycyrrhiza glabra, Trigonella foenum-graecum, Ziziphus spina-christi	Saponinler, polisakkaritler, flavonoidler	Bağışıklık desteği, enfeksiyonlara direnç
Yara iyileştirici	Aloe vera, Hypericum perforatum, Calendula officinalis, Juglans regia	Antrakinonlar, hiperisin, flavonoidler, tanenler	Yara, yanık, deri lezyonları

3. SONUÇ

Suriye, sahip olduğu zengin floristik çeşitlilik ve köklü geleneksel bilgi birikimi sayesinde Doğu Akdeniz'in etnobotanik açıdan en önemli ülkelerinden biri olarak değerlendirilmektedir. Özellikle kırsal alanlarda kuşaktan kuşağa aktarılan geleneksel veterinerlik bilgisi, hayvan sağlığının korunması ve çeşitli hastalıkların tedavisinde uzun yıllardır uygulanmaktadır. Veteriner sağlık hizmetlerine erişimin sınırlı olduğu bölgelerde geliştirilen bu bilgi sistemi, yalnızca ekonomik ve pratik bir tedavi yaklaşımı değil, aynı zamanda yerel toplumların doğa ile kurduğu ilişkinin önemli bir göstergesi olarak kabul edilmektedir. Bu yönüyle geleneksel veterinerlik uygulamaları, biyolojik kaynakların sürdürülebilir kullanımını destekleyen ve yerel ekolojik bilgiye dayanan önemli bir kültürel miras niteliği taşımaktadır.

İncelenen etnobotanik çalışmalar, Suriye'de hayvan sağlığında kullanılan bitkilerin büyük bölümünün Lamiaceae, Apiaceae ve Asteraceae familyalarında yoğunlaştığını göstermektedir. Özellikle Foeniculum vulgare, Nigella sativa, Origanum syriacum, Thymus vulgaris, Salvia officinalis, Salvia rosmarinus, Matricaria chamomilla, Artemisia herba-alba, Aloe vera, Hypericum perforatum ve Juglans regia gibi türlerin sindirim sistemi hastalıkları, solunum yolu enfeksiyonları, mastitis, yara ve deri lezyonları ile iç ve dış paraziter enfestasyonların yönetiminde yaygın olarak kullanıldığı belirlenmiştir. Bu bitkilerin içerdiği uçucu yağlar, flavonoidler, fenolik asitler, terpenoidler, alkaloidler ve saponinler gibi sekonder metabolitlerin antimikrobiyal, antioksidan, antiinflamatuvar, antiparaziter ve immünomodülatör özellikleri, geleneksel kullanım biçimlerini önemli ölçüde desteklemektedir. Güncel farmakolojik araştırmaların büyük bölümü, söz konusu bitkilerin biyolojik aktivitelerini deneysel düzeyde doğrulamakta ve veteriner fitoterapisi açısından önemli bir potansiyel taşıdıklarını ortaya koymaktadır.

Bununla birlikte, geleneksel kullanım bilgilerinin modern veteriner hekimliğine güvenli ve etkili bir biçimde aktarılabilmesi için daha kapsamlı bilimsel doğrulamalara ihtiyaç bulunmaktadır. Günümüzde birçok bitkinin biyolojik aktivitesi laboratuvar ve deneysel hayvan modellerinde gösterilmiş olmasına rağmen, veteriner klinik uygulamalarında kullanılabilmesi için standardizasyon çalışmalarının tamamlanması gerekmektedir. Bitkilerin etkin dozlarının belirlenmesi, aktif bileşenlerinin standardize edilmesi, toksikolojik profillerinin ortaya konulması, farmakokinetik ve farmakodinamik özelliklerinin araştırılması, farklı hayvan türlerinde klinik etkinliklerinin değerlendirilmesi ve ilaç etkileşimlerinin belirlenmesi, kanıta dayalı veteriner fitoterapisinin gelişmesi açısından temel gerekliliklerdir. Ayrıca hayvansal ürünlerde oluşabilecek kalıntılar ve gıda güvenliği açısından olası risklerin de ayrıntılı biçimde değerlendirilmesi önem taşımaktadır.

Veteriner fitoterapisi, özellikle son yıllarda artan antimikrobiyal direnç, sentetik ilaç kullanımının sınırlandırılması, organik hayvancılığın yaygınlaşması ve sürdürülebilir üretim sistemlerine olan ilginin artmasıyla birlikte yeniden önem kazanmaktadır. Bitkisel kökenli doğal ürünlerin antibiyotik kullanımını azaltabilecek destekleyici uygulamalar olarak değerlendirilmesi, hem hayvan refahının korunmasına hem de çevresel sürdürülebilirliğe katkı sağlayabilecek önemli yaklaşımlar arasında yer almaktadır. Özellikle doğal kaynaklardan elde edilen fitobiyotiklerin yem katkısı olarak kullanılması,

bağışıklık sisteminin desteklenmesi, büyüme performansının iyileştirilmesi ve hastalıkların önlenmesine yönelik koruyucu uygulamalar bakımından dikkat çekmektedir. Bu yönüyle geleneksel veterinerlik bilgisi, modern veteriner hekimliği ile bütünleştirildiğinde sürdürülebilir hayvancılık sistemlerine önemli katkılar sunabilecek potansiyele sahiptir.

Suriye florasının sahip olduğu yüksek biyolojik çeşitlilik, yalnızca geleneksel tedavi uygulamaları açısından değil, aynı zamanda yeni veteriner ilaçlarının geliştirilmesi bakımından da önemli fırsatlar sunmaktadır. Günümüzde doğal ürün araştırmaları, yeni antimikrobiyal, antiparaziter, antiinflamatuvar ve immünomodülatör ajanların keşfinde etnobotanik bilgiyi başlangıç noktası olarak kullanmaktadır. Geleneksel kullanım sıklığı yüksek olan bitkilerin fitokimyasal analizleri, moleküler etki mekanizmalarının belirlenmesi ve biyolojik aktif bileşiklerinin izole edilmesi, veteriner farmakolojisi alanında yenilikçi ilaç geliştirme çalışmalarına önemli katkılar sağlayabilir. Özellikle biyoteknoloji, metabolomik, yapay zekâ destekli doğal ürün taramaları ve hesaplamalı farmakoloji gibi modern yaklaşımların etnobotanik araştırmalarla bütünleştirilmesi, bitkisel kaynaklı veteriner ilaçlarının geliştirilme sürecini hızlandırabilecek yeni araştırma alanları oluşturmaktadır. Diğer taraftan, Suriye'de uzun yıllardır devam eden savaşın doğal ekosistemler ve biyolojik çeşitlilik üzerinde oluşturduğu baskı, geleneksel bilgi sistemlerinin korunmasını daha da önemli hâle getirmiştir. Habitat kayıpları, kontrolsüz bitki toplama faaliyetleri, iklim değişikliği ve kırsal nüfusun yer değiştirmesi gibi faktörler, hem bitki popülasyonlarının hem de bu bitkilere ilişkin yerel bilgi birikiminin giderek azalmasına neden olabilmektedir. Bu nedenle tıbbi ve aromatik bitkilerin sürdürülebilir yönetimi, doğal popülasyonların korunması, yerel halkın bilgi birikiminin belgelenmesi ve genç kuşaklara aktarılması, biyolojik ve kültürel mirasın korunması açısından büyük önem taşımaktadır. Etnobotanik araştırmalar yalnızca bitki türlerini kayıt altına almakla kalmamakta, aynı zamanda toplumların kültürel kimliğinin ve geleneksel yaşam biçimlerinin korunmasına da katkı sağlamaktadır.

Suriye'de hayvan sağlığında kullanılan tıbbi bitkiler, hem geleneksel veterinerlik uygulamalarının devamlılığı hem de modern veteriner fitoterapisinin gelişimi açısından önemli bir potansiyele sahiptir. Bu çalışma, Suriye'de kullanılan başlıca tıbbi bitkileri ve bunların geleneksel kullanım alanlarını etnobotanik bakış açısıyla değerlendirerek mevcut literatürü bütüncül biçimde ortaya koymuştur. Ancak bu bilgi birikiminin veteriner hekimlik uygulamalarına güvenli biçimde aktarılabilmesi için çok disiplinli araştırmalara gereksinim bulunmaktadır. Gelecekte yapılacak çalışmaların; Suriye'ye özgü endemik ve tıbbi bitkilerin ayrıntılı floristik envanterlerinin hazırlanmasına, aktif bileşiklerinin fitokimyasal olarak karakterize edilmesine, moleküler etki mekanizmalarının açıklanmasına, kontrollü veteriner klinik araştırmalarının yürütülmesine, doz standardizasyonunun sağlanmasına ve uluslararası iş birlikleriyle kapsamlı veri tabanlarının oluşturulmasına odaklanması önerilmektedir. Bu yaklaşım, geleneksel veterinerlik bilgisinin bilimsel temellerle güçlendirilmesini sağlayacak; sürdürülebilir hayvancılık, biyolojik çeşitliliğin korunması ve yeni veteriner ilaçlarının geliştirilmesine yönelik gelecekteki araştırmalara önemli katkılar sunacaktır.

Kaynakça

Anywar, G., Ssegabo, A., Wanyama, J., Weckerle, C. S. (2026). A review of ethnoveterinary botanical medicines used in Uganda: Their phytochemistry, bioactivity and toxicity, *Journal of Ethnopharmacology*, 358, 120917. Doi: 10.1016/j.jep.2025.120917.

Aslam, S., Mansoor, M., Bano, S., Zeeshan, A., Ilyas, A., Eman, A., Javed, f. (2024). Ethnoveterinary study of medicinal plants of district okara, Pakistan, *Journal of Health and Rehabiliton Research*, 4(2), 963-970. Doi: 10.61919/jhrr.v4i2.958

Batch, A., Issa, N., Mawardi, K., Bello, A. A. (2026). Diversity and ethnobotanical value of Syrian Apiaceae: integrating taxonomic insights with food, medicinal and agrobiodiversity perspectives, *Journal of Agriculture and Food Research*, 29, 103094. Doi: 10.9790/2380-1801010109

Bello, A. A., Aburjai, T., Michael, K., Ghazanfar, S. (2023). *Medicinal plants available in herbal markets in Syria and Jordan*, DAAD Deutscher Akademischer Austausch Dienst German Academic Exchange Service.

Bouzazi, M., Tajini, F., Selmi, H., Ouerghui, A., Sebai, H. (2025). Ethno-veterinary survey on the traditional use of medicinal plants with therapeutic properties in the North-western regions of tunisia, *IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science*, 18(1), 01-09.

Chavula, P., Umer, Y., Abdi, E., Uwimbabazi, A., Habowa, C., Mensah, G. B., Ntezimana, G. M., Amanzi, L., Lungu, G., Kayusi, F., Adame, A. A. (2024). Ethnoveterinary practices for wild medicinal plants from Malawi, Rwanda and Ethiopia: A critical review, *South Asian Research Journal of Agriculture and Fisheries*, 6(6), 109-114. Doi: 10.36346/sarjaf.2024.v06i06.002

Chele, K. H, Piater, L. A., VanderHooft, J. J. J, Tugizimana, F. (2025). Bridging Ethnobotanical Knowledge andMulti-OmicsApproachesfor Plant-Derived Natural Product Discovery. *Metabolites*, 15: 362. doi: 10.3390/ metabo15060362

Chen, Q., Yang, J., Liu, M., Shi, Y., Arunachalam, K., Yang, X. (2026). An ethnoveterinary study of medicinal plants used by smallholder farmers in northeast Yunnan, China, *Journal of Ethnopharmacology*, 368, 121849. Doi: 10.1016/j.jep.2026.121849.

Fehrenbach, G. W., Sheils, K., Silva, M. J., Walshe, J., Madden, L., Major, I., Burke, N., Yeomans, T., Rezoagli, E., Murphy, E. J. (2025). Anti-inflammatory and regenerative properties of herbal extracts: wound management in equine models, *Drug Target Insights*, 19, 41-48. Doi: 10.33393/dti.2025.3499

Gajarmal, A., Mane, S., Waghulkar, M., Lonare, M., Baheti, S., Prasad, A. (2025). Ethno-veterinary medicinal plants fort he effective management of parasitiv infestation in livestock, *Toxicology International*, 32(1), Doi: 10.18311/ti/2025/v32i1/46228

Hoenders R, Ghelman R, Portella C, Simmons S, Locke A, Cramer H, Gallego-Perez D and Jong M (2024) A review of the WHO strategy on traditional, complementary, and integrative medicine from the perspective of academic consortia for integrative medicine and health. *Front. Med.* 11:1395698. doi: 10.3389/fmed.2024.1395698

Khattak, W. A., Saba, M., Elahi, M., Anas, M., Magsi, Q. A., Tabassum, R., Khattak, A., Majeed, M., Muhammad, M. (2025). Exploring ethnoveterinary practices: a comprehensive study of medicinal plants in Bannu District, Khyber Pakhtunkhwa, Pakistan, *Genetic Resources and Crop Evolution*, 10139-10156.

Latif, R., Nawaz, T. (2026). Medicinal plants and human health: a comprehensive review of bioactive compounds, therapeutic effects, and applications, *Phytochem Rev.* 25, 2299-2342. Doi: 10.1007/s11101-025-10194-7.

Lechani, P., Monau, P. I., Ntesang, K., Pfukenyi, D. M., Modibela, O. R. (2024). Participatory inventory of plant-based ethnoveterinary medicine used to control internal parasites of goats in the Ngamiland region of Botswana, *South African Journal of Botany*, 171, 60-66. Doi: 10.1016/j.sajb.2024.05.043.

Mesmar, J., Abdallah, R., Badran, A., Maresca, M., Baydoun, E. (2022). Origanum syriacum phytochemistry and pharmacological properties: a comprehensive review, *Molecules*, 27(13), 4272. Doi: 10.3390/molecules27134272.

Molina-Flores, B. (2004). *Ethnoveterinary Medicine: A Literature Review*, VSF-France.

Mpokoleng, T. G., Shikwambana, N., Chakale, M. V., Asong, J. A., McGaw, L. J., Amoo, S. O., Masondo, N. A., Aremu, A. O. (2026). Alternative approaches and plant-based remedies for livestock health management among the batswana of southern africa: a review, *Chem Biodivers*, 23(4), e03248. Doi: 10.1002/cbdv.202503248

Munang'andu H. M, Mudronova D., Popelka P. (2024) Editorial: Natural immunomodulators in veterinary medicine. *Front. Vet. Sci.* 11:1461975. doi: 10.3389/fvets.2024.1461975

Oselusi, S. O., Sibuyi, N. R. S., Meyer, M., Madiehe, A. M. (2025). Anti-inflammatory, cytotoxic, and potential wound healing effects of phytofabricated Ehretia rigida leaf aqueous extract-synthesized silver nanoparticles, *Scientific Reports*, 15: 40301. Doi: 10.1038/s41598-025-24111-7

Rafiu, B. O., Omatayo, A. O., Lawal, I. O., Aremu, A. O. (2025). Ethnobotanical uses of plants in Nigeria: an analysis of current research trends and patterns, *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 21, 57. Doi: 10.1186/s13002-025-00788-y

Sifuentes-Saucedo, D. M., Rodríguez-Ortega, L. T., ZúñigaEstrada, E. A., Librado-Osornio, J., & Vargas-Monter, J. (2026). Medicinal Plants in Livestock Ethnoveterinary Medicine: Traditional Knowledge. *Agro Productividad*. https://doi. org/10.32854/mrp6kk61

Teshome, M., Yohannes, T. (2025). The ethnoveterinary study of medicinal plants utilized in treating animal diseases in ensaro district, North shewa zone of amhara regional state in ethiopia, *The Scientific World Journal*, 1-18. Doi: 10.1155/tawj/3038829.

Umeir, M., Altaf, M., Ahsan, T., Bussmann, R. W., Abbasi, A. M., Gatasheh, M. K., Elrobh, M. (2024). Study of medicinal plants used in ethnoveterinary medical system in riverine areas of Punjab, Pakistan, *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 20, 48. Doi: 10.1186/s13002-024-00686-9

Uprety Y, Karki S, Poudel RC, Kunwar RM (2022) Ethnoveterinary use of plants and its implication for sustainable livestock management in Nepal. *Front. Vet. Sci*. 9:930533. Doi: 10.3389/fvets.2022.930533

Wendimu, A., Bojago, E., Abrham, Y. (2024). Medicinal ethnoveterinary plants used for treating livestock ailments in the omo-gibe and rift valley basins of Ethiopia, *BMC Veterinary Research*, 20, 166. Doi: 10.1186/s1297-024-04019-6

WHO (2025). *Global traditional medicine strategy 2025-2034*, https://www.who.int/publications/i/item/9789240113176

ESSENTIAL OILS USED IN AROMATHERAPY

Nilufar BAYRAMLİ

Department of Chemistry and Biology, Faculty of Pedagogy, Baku Engineering University, Baku, Azerbaijan

Abstract:

The use of essential oils in aromatherapy, a subset of phytotherapy, to maintain health has gained popularity in recent years. The three basic methods of using essential oils are ingestion (via the digestive system), topical absorption (through the skin), and inhaling (via the respiratory system or olfactory nerves). The biological activity and aroma of essential oils are determined by their chemical makeup, which is a blend of many organic components. They may be divided into a number of categories based on their scent, including citrus, herbaceous, camphorous, flowery, woody, earthy, minty, and spicy. This essay reviews the literature on the application of essential oils to aromatherapy by inhalation. While serious illnesses cannot be cured with this sort of aromatherapy, it may be used effectively to improve mood, balance, and overall well-being, relieve minor discomforts, reduce stress, and strengthen the immunological, respiratory, and circulatory systems. The review also discusses the chemical composition of essential oils, their historical use in different cultures, and their potential therapeutic applications. Findings suggest that inhalation aromatherapy can serve as a valuable complementary approach to conventional healthcare when used safely and appropriately, contributing to improved emotional balance and quality of life. Furthermore, its accessibility and natural origin make it an attractive option for individuals seeking supportive wellness practices today.

Keywords: Aromatherapy, essential oils, inhalation, complementary therapy, fragrance

INSTRUCTION:

The words aroma, which means fragrance or smell, and therapy, which means treatment, are the roots of the phrase aromatherapy. A person can naturally heal their mind, body, and spirit with this therapy. This has been utilised as a common supplementary and alternative therapy for at least 6,000 years by numerous ancient civilizations, including Egypt, China, and India. Aromatherapy has proven to be effective in treating a wide range of issues and ailments. A review of the literature indicates that this therapy became well-known in the late 20th and early 21st centuries, and because of its significance, appeal, and broad use, aroma science therapy is now officially recognised. The importance of essential oils has grown due to their use in medicine, cosmetics, aromatherapy, and spirituality. Essential oils, which are claimed to be extremely concentrated compounds derived from flowers, leaves, stalks, fruits, and roots as well as distilled from resins, are the primary therapeutic agents used in aromatherapy. Saturated and unsaturated hydrocarbons, alcohol, aldehydes, esters, ethers, ketones, oxides, phenols, and terpenes are all combined to form essential oils, which can give them their distinct smells. These are high refractive index, colourless, and aromatic liquids.[1]

Numerous cultures have employed essential oils for a variety of purposes. The Egyptians made fragrances, cosmetics, and ointments with aniseed, cedar, and myrrh. More than 700 plants, including cinnamon, ginger, myrrh, and sandal wood, were used medicinally in China and India; in ancient Greece, thyme, saffron, marjoram, caraway, and peppermint were utilised. Aromatherapy has proven to be effective in treating a wide range of illnesses. The relevance of essential oils has grown over the ages for their usage in aromatherapy, cosmetics, and medicine.[2] Conversely, aromatherapy is a subset of phytotherapy that makes use of essential oils, which are secondary metabolites that plants create to protect themselves from environmental stressors like insects, herbivores, and diseases, as well as extreme heat and dryness. However, because of their advantageous biological qualities, humans employ them for a variety of applications related to health maintenance, including the food and beverage industry, cosmetics, and medicine. Essential oils are mostly utilised in aromatherapy to change one's thinking, emotions, cognitive performance, or general wellness.[3]

How Aromatherapy Works?

Essential oils have long been recognised for their therapeutic use as a scent that can benefit the body, mind, and soul. These scent molecules are extremely strong organic plant compounds that eliminate bacteria, viruses, fungi, and diseases from the surrounding area. Numerous scientists have extensively documented their adaptable properties, which include antibacterial, antiviral, and anti-inflammatory properties, as well as immune-boosting properties with hormonal, glandular, emotional, circulatory, relaxing impact, memory, and alertness enhancement properties. In an effort to understand human nature and its involvement in sickness and disorder, numerous pilot projects and research have been carried out on humans. These oils are renowned for having an energy-specific quality because they retain their potency throughout time.[4]

CHEMICAL COMPOSITION OF ESSENTIAL OILS

Essential oils are intricate natural blends that can have anywhere from 20 to 60 components in a wide range of intensities. In contrast to other components that are present in trace amounts, they are characterised by two or three primary components at relatively high concentrations (20–70%). For instance, the main ingredients in the essential oils of Origanum compactum (30%) and Thymol (27%), Coriandrum sativum (68%), and α- and β-thuyone (57%). [5]

MEDICINAL AND FUTURE MEDICAL APPLICATIONS OF ESSENTIAL OILS

Since essential oils have a prooxidant activity that gives them cytotoxic properties, these properties can be used as effective antiseptics and antimicrobials for personal hygiene, air purification, internal use through oral ingestion, and insecticidal purposes such as crop or food stock preservation. Essential oils often have no long-term genotoxic hazards, which is a huge benefit. [5]

ESSENTIAL OILS USED IN INHALATION AROMATHERAPY

Essential oils can also be classified based on aroma into seven groups: 1) citrus, 2) herbaceous, 3) camphorous, 4) floral, 5) woody, 6) earthy, 7) minty and spicy. The most recently used essential oils in inhalation aromatherapy are shown in Table 1, together with aromas and indications for applications.

PLANTS USED IN AROMATHERAPY

Table 1. [6]

LATIN NAME	COMMON NAME	ODOR AND FLAVOR	AROMATHERAPHY
Anthemis nobilis	ROMAN CHAMOMILE	Sweet, herbal, green, cognac spicy, woody	Anxiolytic Analgesic (treating earache, menstrual pains) Against depression
Citrus aurantium* var. *amara	BITTER ORANGE FLOWER (NEROLI)	Sweet, fresh, and floral odor	Sedative, soothing, calming, and motor relaxant Anxiolytics and antidepressants promote a positive mood.
Citrus bergamia	BERGAMOT	Fresh, with hints of citrus and spice	Positive feelings Against psychological stress and anxiety, against migraine To treat anxiety and depression

Citrus limon	LEMON	Distinctive lemony aroma	Anxiolytic Antidepressant
Citrus sinensis	ORANGE	Sweet citrus fragrance	Anxiolytic Against migrating decreases pain intensity during labor.
Lavandula angustifolia	LAVENDER	Characteristic odor and sweet floral aroma	Attenuates behavioural and psychological symptoms of dementia in patients with Alzheimer's disease. Post-operative pain relives Reduces procedural stress against migraine. Decreases stress and anxiety, decreases pain intensity during labor.
Hyssopus officinalis	HYSSOP	Warm, aromatic, sharp camphoraceous scent	Against allergy, Sedative

Jasminum officinale	**JASMINE**	**Sweet, exotic, and richly floral scent**	**Relaxation** **Decreases pain intensity during labor**
Lavandula lotifolia	SPIKE LAVENDER	Strong camphoraceous odor	Pain reliever (headache), relaxation and stress relief, nose and throat infections
Matricaria recutita	GERMAN CHAMOMILE	Sweet herbaceous odour and bitter aromatic flavor	Decreases stress and anxiety, decreases pain intensity during labor, and boosts the immune system.
Melissa officinalis	LEMON BALM	Fresh, herbaceous odour with a typical lemon-citronella note	Attenuates behavioural and psychological symptoms of dementia in patients with Alzheimer's disease. Treatment for the management of agitation in severe dementia
Mentha piperita	PEPERMINT	Mainly type odor that's cool and refreshing	Cold and flu symptoms, against migraine, decrease pain intensity during labor, and treat exhaustion. Against nausea
Ocimum basilicum	BASIL	Warm, spicy-sweet aroma	Against migraine To treat anxiety and depression

Rosa damascena	ROSE	Typical rose odour	Anxiolytic Decreases pain intensity during labor, Tachycardia, Anti-depressant

Table 2. [7]

Essential Oils	**Parts of plants**
Bergamot, lemon, lime, sweet orange, tangerine, mandarin	Fruit peel
Cinnamon	Bark
Citronella, lemongrass, petitgrain, palmarosa, patchouli	Leaves
Geranium, lavender, rosemary, spike lavender	Entire plant
Jasmine, neroli (orange blossom), rose, ylang ylang	Flowers
Ginger, vetiver	Roots

RESULTS:

1. Aromatherapy is a natural and noninvasive gift of nature for humans.
2. Aromatherapy regulates the physiological, spiritual, and psychological upliftment for the new phase of life.
3. Essential oils can be a useful non-medicinal option or can also be combined with conventional care for some health conditions, provided safety and quality issues are considered.
4. Aromatherapy (inhaling petitgrain essential oil) can improve performance in the workplace. These results could be explained by an autonomic balance on the sympathetic/parasympathetic system through a combined action of the petitgrain main components (linalyl acetate, linalool, and myrcene).
5. Aromatherapy can also cause side effects. The most common side effects are allergic reactions and skin irritations due to hypersensitivity or allergy to oil ingredients.
6. The final result could be an improvement of the mental and emotional condition by a combination of reducing the stress level and increasing the arousal level of the participants in terms of attentiveness and alertness.

REFERENCE

1. Aromatherapy for the healthy child: more than 300 natural, non-toxic, and fragrant essential oil blends (W.A. Wood)

Aromatherapy-an alternative health care through essential oils (A.Krishna, R.Twari, S. Kumar).

Biological activities of essential oils from selected aromatic plants (K.P. Svoboda, S.G. Deans)

500 formulas for aromatherapy: mixing essential oils for every use (C. Schiller, D. Schiller)

2. Ali B., Al-Wabel N.A., Shams S., Ahamad A., Khan S.A., Anwar F. Essential oils used in aromatherapy: A systematic review. Asian Pac J Trop Biomed, 2015; 5(8): 589-598.

Biological Effects of Some Mediterranean Essential Oils on Human Health. Biomed Res Int, 2017

Romer M. Aromaterapia. Wrocław; Wyd. MedPharm: 2009.

3. Betts T., Fox C., Rooth K., and MacCallum R. (1995). An olfactory countermeasure treatment for Epileptic seizures using a conditioned arousal response to specific aromatherapy oils. *Epilepsia*;

Buchbauer G., Jirovetz L., and Jager W. (1992). Passiflora and Limeblossom: Motility effects after inhalation of the essential oils and of some of the main constituents in animal experiments. *Arch Pharm* (Weinheim);

Buchbauer G., Jirovetz L., Jager W., Dietrich H., Plak C., and Karamat E. (1991). Aromatherapy: Evidence for sedative effects of the essential oils of lavender after inhalation. *Z Naturforsch;*

4. PytkowskaK.,ArctJ.Advances of Sensory Analysis. Wiadomości PTK, 2006

Williams AC, Barry BW. Penetration enhancers. Adv Drug Deliv Rev, 2004;

5. Setzer W.N. Essential Oils and Anxiolytic Aromatherapy. Nat Prod Commun, 2009

6. Journal of Agronomy, Technology and Engineering Management, Department of Vegetable and Alternative Crops, Institute of Field and Vegetable Crops, Novi Sad, Maksima Gorkog 30, 21000 Novi Sad, Serbia

7. Biological effects of essential oils – A review (F. Bakkali , S. Averbeck , D. Averbeck , M. Idaomar

SAĞLIK TURİZMİNDE NİTELİKLİ İŞGÜCÜ: SAĞLIK İŞLETMELERİ VE YÖNETSEL ETKİNLİK ÜZERİNE BİR DEĞERLENDİRME

QUALIFIED WORKFORCE IN HEALTH TOURISM: AN EVALUATION ON HEALTHCARE ORGANIZATIONS AND MANAGERIAL EFFECTIVENESS

Dr. Öğr. Üyesi Şükrü DOKUR

Bursa Uludağ Üniversitesi, İnegöl İşletme Fakültesi ORCID: 0000-0001-8004-3251

Tuğba TUFAN (Yüksek Lisans Öğrencisi)

Bursa Uludağ Üniversitesi, İnegöl İşletme Fakültesi, Muhasebe ve Denetim Yüksek Lisans Programı

ORCID: 0009-0004-5660-4804

Nergiz DURSUN (Doktora Öğrencisi)

Bursa Uludağ Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Anabilim Dalı Doktora Programı

ORCID: 0009-0001-5610-5915

Doç. Dr. Zerrin FIRAT

Bursa Uludağ Üniversitesi, İnegöl İşletme Fakültesi ORCID: 0000-0001-6849-6813

ÖZET

Sağlık turizmi, son yıllarda yalnızca tedavi amacıyla başka bir ülkeye yapılan seyahatleri anlatan dar bir kavram olmaktan çıkmıştır. Hasta deneyimi, hizmet kalitesi, uluslararası rekabet ve kurumların yönetim kapasitesi artık bu sektörün birlikte ele alınan boyutlarıdır. Türkiye; gelişmiş sağlık altyapısı, uzman hekim kadrosu, maliyet avantajı ve coğrafi konumuyla sağlık turizminde önemli bir potansiyele sahiptir. Ancak Türkiye'nin sahip olduğu bu potansiyelin kalıcı bir başarıya dönüşmesinde fiziki imkânlar ve teknolojik altyapı tek başına yeterli olmaz. Hastanın sağlık kuruluşuna güvenmesi, kendisine verilen bilgileri doğru anlaması ve hizmet sürecinin aksama yaşanmadan ilerlemesi, büyük ölçüde çalışanların niteliğiyle ilişkilidir.

Bu çalışmada, sağlık turizmi alanında faaliyet gösteren sağlık işletmelerinde nitelikli işgücünün yönetsel etkinlik üzerindeki rolü ele alınmaktadır. Bu kapsamda yabancı dil bilgisi, kültürel farkındalık, mesleki uzmanlık, iletişim becerisi, uluslararası hasta yönetimi, dijital uyum ve birimler arasındaki koordinasyon üzerinde durulmuştur. Çalışma herhangi bir saha araştırmasına dayanmadığı için konu kavramsal açıdan incelenmiştir. Bu nedenle doğrudan bir araştırma bulgusu ortaya konulmamış; sağlık turizmiyle ilgili çalışmalar, güncel sektörel ihtiyaçlar ve sağlık işletmelerinin yönetim gereksinimleri birlikte değerlendirilmiştir. İnsan kaynağı ise günlük hizmetlerin yürütülmesini sağlayan bir unsur olmanın ötesinde, hasta güvenliğini, süreçlerin işleyişini, kurumun itibarını ve rekabet gücünü etkileyen önemli bir kaynak olarak ele alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: Sağlık turizmi, nitelikli işgücü, uluslararası hasta yönetimi, yönetsel etkinlik, hizmet kalitesi.

ABSTRACT

In recent years, medical tourism has evolved beyond being a narrow concept referring solely to travel to another country for treatment. The patient experience, quality of service, international competition, and the management capacity of institutions are now dimensions of this sector that are considered together. Turkey possesses significant potential in medical tourism thanks to its advanced healthcare infrastructure, team of specialist doctors, cost advantage and geographical location. However, transforming this potential into lasting success does not depend solely on physical facilities and technological infrastructure. The patient's trust in the healthcare organisation, their ability to correctly understand the information provided to them, and the smooth progression of the service process are

largely linked to the calibre of the staff.

This study examines the role of a qualified workforce in managerial effectiveness within healthcare organisations operating in the field of health tourism. In this context, the focus is on foreign language proficiency, cultural awareness, professional expertise, communication skills, international patient management, digital adaptability and coordination between departments. As the study is not based on any field research, the subject has been examined from a conceptual perspective. Consequently, no direct research findings are presented; instead, studies on health tourism, current sectoral needs and the management requirements of healthcare organisations have been evaluated collectively. Human resources are treated not merely as an element facilitating the delivery of day-to-day services, but as a vital resource influencing patient safety, the functioning of processes, the organisation's reputation and its competitive strength.

Keywords: Health tourism, skilled workforce, international patient management, managerial effectiveness, service quality.

GİRİŞ

Sağlık turizmi; tedavi, bakım, rehabilitasyon, estetik müdahale, termal hizmet veya koruyucu sağlık uygulaması amacıyla kişilerin yaşadıkları ülke dışındaki sağlık kuruluşlarından hizmet almasını kapsayan geniş bir alandır. Bununla birlikte süreç yalnızca tıbbi müdahaleden oluşmaz. Ulaşım ve konaklamanın planlanması, hastanın karşılanması, tercümanlık, ödeme ve sigorta işlemleri, refakatçi desteği, taburculuk sonrası takip ve hasta memnuniyeti de bu deneyimin parçalarıdır. Nitekim sağlık turizmi; sağlık yönetimi, hizmet pazarlaması, insan kaynakları yönetimi, kalite yönetimi ve uluslararası rekabet boyutlarını bir araya getiren çok disiplinli bir yapı göstermektedir (Lunt & Carrera, 2010; Pocock & Phua, 2011).

Türkiye, son yıllarda sağlık turizmi alanında dikkat çeken ülkelerden biri hâline gelmiştir. Sağlık altyapısının gelişmesi, özel sağlık kuruluşlarının uluslararası hasta kabul kapasitesinin artması, hekimlik hizmetlerinde uzmanlaşma, maliyet avantajı, coğrafi konum ve ulaşım kolaylığı Türkiye'nin bu alandaki güçlü yönleri arasında sayılmaktadır (Dikmetaş Yardan vd., 2014). Bununla birlikte sağlık turizminde kalıcı başarının yalnızca hastane binaları, teknolojik cihazlar ya da fiyat avantajıyla tek başına yeterince açıklanamayacağı görüşü literatürde de yer bulmaktadır. Uluslararası hasta, sağlık hizmeti alırken aynı zamanda güven duymak, doğru bilgilendirilmek, kültürel olarak anlaşılmak ve hizmet sürecinin başından sonuna kadar düzenli biçimde yönetildiğini görmek ister.

Türkiye'nin bu alandaki büyümesi, USHAŞ tarafından TÜİK kaynaklı olarak yayımlanan güncel verilerle görünür hâle gelmektedir. Buna göre 2024 yılında toplam 1.506.442 kişi sağlık hizmeti almak için Türkiye'yi tercih etmiş ve bu kişilerden yaklaşık 3.022.957 bin ABD doları (yaklaşık 3,02 milyar ABD doları) gelir elde edilmiştir. 2025 yılında ise gelen kişi sayısı bir önceki yıla göre bir miktar azalarak 1.398.580'e gerilemiş; buna karşın elde edilen gelir 3.022.452 bin ABD doları düzeyinde korunmuştur. Kişi sayısındaki sınırlı düşüşe rağmen gelirin istikrarını sürdürmesi, kişi başına elde edilen gelirin arttığına ve sağlık turizminde katma değeri yüksek hizmetlerin payının güçlendiğine işaret etmektedir. Bu veriler, sağlık turizminin Türkiye açısından tamamlayıcı bir turizm faaliyetinin ötesinde, ekonomik ve kurumsal değeri giderek artan stratejik bir hizmet alanı olduğunu göstermektedir (USHAŞ, 2026).

Bu beklentilerin karşılanması büyük ölçüde hastayla doğrudan temas eden personelin niteliğine bağlıdır. Sağlık turizmi bağlamında nitelikli işgücü, yalnızca mesleki diplomaya veya teknik bilgiye sahip personeli ifade etmez. Yabancı dil kullanabilen, farklı kültürlerden gelen hastalarla sağlıklı iletişim kurabilen, hasta mahremiyetine ve etik ilkelere duyarlı davranabilen, uluslararası hasta süreçlerini bilen, kurumsal koordinasyona katkı sağlayan ve sorun anlarında çözüm üretebilen insan kaynağını kapsar. Nitelikli işgücü, sağlık turizmi işletmelerinde hizmeti desteklemenin yanı sıra hizmetin güvenilir ve sürdürülebilir biçimde yürütülmesinin temel koşullarından biridir.

Sağlık işletmelerinde hekimler, hemşireler, hasta danışmanları, tercümanlar, uluslararası hasta birimi çalışanları, çağrı merkezi personeli, finans ve kalite yönetimi birimleri ile yöneticiler, hizmet sürecinin

farklı aşamalarında görev almaktadır. Bu çalışanların her biri, hastanın kurumla ilk temasından tedavi sonrasındaki takip sürecine kadar uzanan hasta yolculuğunda belirli bir sorumluluk üstlenmektedir. Birimler arasında yeterli koordinasyon sağlanamadığında randevuların karışması, hastaya eksik veya yanlış bilgi verilmesi, ödeme uyuşmazlıkları, tercüme hataları, taburculuk sonrası takibin aksaması ve hasta memnuniyetsizliği gibi sorunlar ortaya çıkabilmektedir. Bu nedenle sağlık turizminde insan kaynağının niteliği, işletmenin yönetsel etkinliğiyle doğrudan ilişkilidir.

Yönetsel etkinlik; sağlık işletmesinin sahip olduğu kaynakları amaçlarına uygun biçimde kullanması, hizmet süreçlerini sağlıklı şekilde yürütmesi, çalışanlar arasında koordinasyon sağlaması ve hasta memnuniyetini sürdürülebilir biçimde artırmasıyla ilgilidir. Farklı ülkelerden gelen hastaların hizmet aldığı sağlık turizmi alanında bu kavram daha da önem kazanmaktadır. Uluslararası hastaların hizmet alma süreci, yerli hastalarınkine göre daha fazla aşama içerebilmektedir. Hasta, henüz kendi ülkesindeyken sağlık kuruluşundan bilgi almakta, fiyat ve tedavi planı talep etmekte, seyahat ve konaklama düzenlemelerini yapmaktadır. Sağlık kuruluşuna ulaştığında ise dil ve kültür farklılıklarının ortaya çıkardığı durumlarla karşılaşabilmektedir. Tedavi tamamlandıktan sonra da hastanın takip edilmesi, bilgilendirilmesi ve gerektiğinde yeniden yönlendirilmesi ihtiyacı devam etmektedir (Connell, 2013; Han & Hyun, 2015).

Bu çalışmanın temel amacı, sağlık turizmi alanındaki nitelikli işgücünün sağlık işletmelerinin yönetsel etkinliği üzerindeki rolünü kavramsal bir çerçevede değerlendirmektir. Bu doğrultuda nitelikli insan kaynağının sağlık turizmi işletmelerinde hangi yönleriyle belirleyici olduğu, yönetsel etkinliğe nasıl katkı sağlayabileceği ve sağlık işletmelerinin hangi alanlara öncelik vermesi gerektiği tartışılmaktadır. Çalışma, ampirik veri toplama sürecine dayanmamaktadır. Yapılan değerlendirmeler; ilgili literatür, mevzuat, sektörel uygulamaların gerektirdiği koşullar ve sağlık işletmelerinin yönetimsel ihtiyaçları dikkate alınarak oluşturulmuştur.

Çalışmanın özgün katkısı, sağlık turizmindeki nitelikli işgücünü yalnızca hizmet sunumunda görev alan operasyonel bir unsur olarak değerlendirmemesidir. Nitelikli işgücü; yönetsel etkinliği, birimler arasındaki koordinasyonu, hasta deneyimini ve işletmenin kurumsal rekabet gücünü etkileyen stratejik bir yönetim kaynağı olarak ele alınmaktadır. Bu bakımdan çalışma, sağlık turizmi literatüründeki insan kaynağı tartışmalarını yönetsel etkinlik yaklaşımıyla bir araya getiren kavramsal bir çerçeve ortaya koymaktadır.

1. LİTERATÜR TARAMASININ KAPSAMI VE YÖNTEMİ

Bu çalışma, sağlık turizminde nitelikli işgücü ile yönetsel etkinlik arasındaki ilişkiyi kavramsal düzeyde incelemek amacıyla hazırlanmıştır. Araştırmada anket, görüşme veya deneysel veri toplama yöntemlerinden yararlanılmamıştır. Temel amaç, sağlık turizmi literatüründe insan kaynağı, hizmet kalitesi, hasta deneyimi, kültürel farkındalık, kurumsal koordinasyon ve yönetsel etkinlik bağlamında yürütülen tartışmaları bir araya getirerek sağlık işletmeleri için bütüncül bir değerlendirme çerçevesi oluşturmaktır.

Kavramsal çalışmalar, mevcut literatürde farklı başlıklar altında ele alınan kavramları bir araya getirerek yeni bir açıklama zemini sunabilir. Bu tür çalışmaların değeri, yeni veri üretme işlevinin ötesinde, var olan bilgiyi farklı ilişkiler içinde yorumlamasından kaynaklanmaktadır. Bu çalışmada da sağlık turizmindeki insan kaynağı konusu, personel sayısı ya da istihdam sorunu çerçevesinin ötesinde, hizmet kalitesi, hasta güvenliği, kurumsal süreç yönetimi ve rekabet gücüyle ilişkili biçimde ele alınmıştır.

Literatür değerlendirmesinde sağlık turizmi, sağlık hizmetlerinde kalite, hasta memnuniyeti, sağlık işletmelerinde insan kaynakları, yabancı dil yeterliliği, kültürel farkındalık, uluslararası hasta yönetimi ve sağlık turizmi mevzuatı gibi başlıklar dikkate alınmıştır. Sağlık turizmi politikalarına ilişkin kaynaklar sektörün genel çerçevesini açıklamak amacıyla; hizmet kalitesi, hasta memnuniyeti ve güven ilişkisine yönelik çalışmalar ise nitelikli işgücünün hasta deneyimiyle bağlantısını kurmak için değerlendirilmiştir (Connell, 2013; Donabedian, 1988; Han & Hyun, 2015; Parasuraman vd., 1988; Zeithaml vd., 2018). Türkiye bağlamında ise sağlık turizmi departmanlarında nitelikli personel teminine ilişkin güncel çalışmalar ve sağlık turizmi mevzuatı dikkate alınmıştır.

Çalışmanın yöntemi sistematik derleme ya da bibliyometrik analiz niteliği taşımamaktadır. Kaynaklar, konu ile doğrudan bağlantıları ve çalışmanın kavramsal çerçevesine sağladıkları katkı dikkate alınarak değerlendirilmiştir. Metinde ulaşılan sonuçlar bu çerçevede istatistiksel bulgu niteliğinde olmayıp literatür, mevzuat ve sektörel gereklilikler üzerinden geliştirilen kavramsal değerlendirmeler olarak okunmalıdır. Bu yaklaşım, çalışmanın sınırlarını açık biçimde ortaya koymak ve saha verisine dayanmayan bir metinde gereğinden güçlü ampirik iddialardan kaçınmak amacıyla benimsenmiştir.

Literatür değerlendirmesi anlatı temelli (narratif) bir yaklaşımla yürütülmüştür. Kaynaklara erişimde ulusal ve uluslararası veri tabanlarından (Web of Science, Scopus, Google Scholar ve TR Dizin) yararlanılmış; ayrıca Sağlık Bakanlığı ve USHAŞ tarafından yayımlanan mevzuat ve sektörel veriler incelenmiştir. Aramalar tek bir anahtar kelimeyle sınırlandırılmamış, birbiriyle ilişkili kavramların birlikte kullanıldığı sözcük grupları üzerinden yürütülmüştür. İngilizce taramada "health tourism AND qualified workforce", "medical tourism AND human resource management", "international patient management AND service quality" ve "health tourism AND managerial effectiveness"; Türkçe taramada ise "sağlık turizmi AND nitelikli işgücü", "sağlık turizmi AND insan kaynakları", "uluslararası hasta yönetimi AND hizmet kalitesi" ve "sağlık turizmi AND yönetsel etkinlik" ifadeleri kullanılmıştır. Kuramsal çerçeveyi oluşturan temel kaynaklar için tarih sınırlaması konulmamış, güncel sektörel ve ampirik çalışmalarda ağırlıklı olarak 2010–2025 dönemi dikkate alınmıştır. Ulaşılan yayınlar önce başlık ve özetleri üzerinden incelenmiştir. Sağlık turizmi, hizmet kalitesi, insan kaynakları yönetimi ve yönetsel etkinlikle doğrudan bağlantılı hakemli makaleler, kitaplar ve resmî raporlar değerlendirmeye alınmış; konuyla doğrudan ilişkisi bulunmayan, tam metnine erişilemeyen veya bilimsel niteliği doğrulanamayan kaynaklar kapsam dışında tutulmuştur. Böylece kaynak sayısını artırmak yerine, çalışmanın kavramsal çerçevesine doğrudan katkı sağlayan sınırlı ve ilgili bir yayın grubu tercih edilmiştir.

Bu doğrultuda çalışma, sağlık turizminde nitelikli işgücü ile yönetsel etkinlik arasındaki ilişkiyi literatür temelinde ele almaktadır. İncelemede yabancı dil yeterliliği, kültürel farkındalık, mesleki uzmanlık, iletişim becerisi, hasta yönetimi, kurumsal koordinasyon ve dijital uyum konuları üzerinde durulmuştur. Çalışmada, sağlık turizmi ve sağlık işletmeciliği alanındaki akademik yayınların yanı sıra güncel mevzuat ve sektör raporlarından da yararlanılmıştır. Bununla birlikte çalışma saha verisine dayanmadığı için ortaya konulan kavramsal çerçevenin uygulamadaki geçerliliğinin ileride yapılacak ampirik araştırmalarla değerlendirilmesi gerekmektedir.

2. KAVRAMSAL VE KURAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Sağlık Turizmi Kavramı ve Kapsamı

Sağlık turizmi, sağlık hizmetleriyle turizm faaliyetlerinin birlikte yürütüldüğü ve farklı hizmet türlerini kapsayan geniş bir alandır. Bu kapsamda tedavi amacıyla yapılan seyahatlerin yanı sıra termal turizm, ileri yaş ve engelli turizmi, rehabilitasyon hizmetleri ile wellness uygulamaları da yer almaktadır. Cerrahi müdahaleler, diş tedavileri, estetik işlemler, tüp bebek uygulamaları ve ileri düzey uzmanlık gerektiren tedaviler alanın tıbbi hizmet boyutunu oluştururken, termal turizm ve rehabilitasyon hizmetleri daha çok iyileşme, dinlenme ve destekleyici bakım süreçleriyle ilişkilidir (Connell, 2013; Lunt & Carrera, 2010).

Sağlık turizmini diğer turizm türlerinden farklılaştıran başlıca unsur, sunulan hizmetin doğ rudan insan sağlığına yönelik olmasıdır. Bu özellik, hasta güvenliği ve hizmet kalite si konusundaki beklentileri daha hassas bir düzeye taşır.Bu durum, hasta güvenliği ve hizmet kalitesine yönelik beklentilerin daha hassas biçimde ele alınmasını gerekli kılmaktadır.Sağlık turizmini diğer turizm türlerinden ayıran temel özellik, verilen hizmetin doğrudan insan sağlığıyla ilgili olmasıdır. Bu durum, hasta güvenliği ve hizmet kalitesine ilişkin beklentileri daha hassas hâle getirir. Konaklama sırasında ortaya çıkan bir aksaklık çoğu zaman daha sonra telafi edilebilir. Ancak sağlık hizmetinde yapılan yanlış bir bilgilendirme, iletişimde yaşanan kopukluk ya da süreçte meydana gelen bir hata, hastanın kuruma duyduğu güveni ciddi biçimde sarsabilir. Bu nedenle hasta güvenliği, etik ilkelere bağlılık, doğru bilgilendirme ve profesyonel yönetim anlayışı sağlık turizmi işletmeleri açısından temel önem taşımaktadır (Donabedian, 1988).

Sağlık turizmi kapsamında hizmet alan kişiler yalnızca tedavinin sonucunu değerlendirmez. Tedavi

öncesinde kendilerine nasıl bilgi verildiği, randevu sürecinin ne şekilde yürütüldüğü, fiyatların açıkça belirtilip belirtilmediği, tercümanlık ve refakatçi desteğine erişim imkânı, konaklamaya ilişkin yönlendirmeler ve taburculuk sonrasında yapılan takip de hastanın genel deneyimini etkiler. Bu nedenle sağlık turizminde hizmet kalitesi, tıbbi müdahalenin başarısını aşan kapsamlı bir kavramdır. Tıbbi hizmetin uzmanlık düzeyini ifade eden teknik kalite önemli olmakla birlikte, hastayla kurulan iletişim, gösterilen ilgi, zamanında bilgi verilmesi, süreçlerin anlaşılır biçimde yürütülmesi ve güven duygusunun oluşturulması gibi fonksiyonel kalite unsurları da hasta deneyimi üzerinde belirleyici olmaktadır (Parasuraman vd., 1988; Zeithaml vd., 2018).

2.2. Nitelikli İşgücü Kavramı

Nitelikli işgücü, belirli bir hizmet alanının gerektirdiği bilgi, beceri, deneyim ve yetkinliklere sahip çalışanları ifade etmektedir. Sağlık turizmi söz konusu olduğunda ise bu kavram, yalnızca mesleki ve teknik yeterliliklerle sınırlı kalmayıp daha geniş bir anlam kazanmaktadır. Uluslararası hastalarla çalışan personelin mesleki bilgiye sahip olması tek başına yeterli olmaz. Bu çalışanların yabancı dil kullanabilmesi, kültürel farklılıkları dikkate alması, hastalarla etkili iletişim kurması, etik ilkelere uygun davranması, kriz durumlarında çözüm üretebilmesi ve birimler arasındaki koordinasyona katkı sağlaması beklenmektedir. Türkiye'de yapılan güncel bir araştırmada da sağlık turizmi departmanlarının, özellikle yabancı dil bilgisine ve mesleki deneyime sahip uygun personel bulmakta zorlandığı belirtilmektedir (Aksan & Söyük, 2025).

Sağlık turizmi işletmelerinde yabancı dil bilgisi, hasta ile sağlık kuruluşu arasında doğru ve anlaşılır bir iletişim kurulması açısından önemlidir. Ancak yabancı dil yeterliliği yalnızca kelimeleri bir dilden başka bir dile çevirmek anlamına gelmez. Çalışanın hastanın kaygılarını anlayabilmesi, tıbbi bilgileri sade bir şekilde açıklayabilmesi, yanlış anlaşılmaları önleyebilmesi ve hastaya güven verebilmesi de bu yeterliliğin bir parçasıdır. Tedavi planı, olası riskler, ödeme koşulları, hasta hakları ve tedavi sonrası bakım hakkında açık bilgi verilmesi, hastanın hizmet sürecine daha fazla güven duymasına ve memnuniyetinin artmasına katkı sağlamaktadır.

Kültürel farkındalık da bu alanda çalışan personel için önem taşıyan bir başka özelliktir. Farklı ülkelerden gelen hastaların sağlık anlayışları, mahremiyet beklentileri, ailelerini sürece dâhil etme biçimleri, beslenme tercihleri, dinî hassasiyetleri ve iletişim alışkanlıkları birbirinden farklı olabilir. Sağlık çalışanlarının bu farklılıkları anlaması ve hizmet sunarken dikkate alması, hastanın kendisini daha rahat ve güvende hissetmesine yardımcı olabilir. Kültürel duyarlılığın yeterince gelişmediği sağlık işletmelerinde hasta ile kurum arasındaki iletişim zayıflayabilir. Bu durum, hastanın kuruma güven duymasını da zorlaştırabilir. Bu açıdan sağlık turizmi yalnızca tıbbi hizmetlerin verildiği teknik bir alan olarak düşünülmemelidir. Farklı kültürlerden gelen hastalarla kurulan iletişimin doğru biçimde yürütülmesi de hizmet sürecinin önemli bir parçasıdır (Connell, 2013).

Mesleki uzmanlık da sağlık turizmi açısından önemli bir unsurdur. Uluslararası hastalar çoğu zaman daha kaliteli, daha hızlı veya daha uygun maliyetli bir tedaviye ulaşmak için başka bir ülkeye gitmektedir. Bu nedenle başvurdukları sağlık kuruluşunun güçlü bir tıbbi uzmanlığa sahip olmasını beklemeleri doğaldır. Ancak hizmet kalitesini, hekimin ya da sağlık personelinin bireysel başarısının yanında diğer hizmet bileşenleri de belirlemektedir. Hekimin bilgi ve deneyimi; hemşirelik hizmetlerinin kalitesi, hasta danışmanının iletişim becerisi, tercümanın bilgileri doğru aktarması ve yönetimin birimler arasındaki uyumu sağlamasıyla desteklendiğinde hastanın yaşadığı süreç daha güvenli ve bütünlüklü hâle gelmektedir.

2.3. Sağlık İşletmelerinde Yönetsel Etkinlik

Yönetsel etkinlik, bir işletmenin sahip olduğu insan gücü, zaman, bilgi, teknoloji ve finansal kaynakları amaçlarına uygun biçimde kullanabilmesidir. Sağlık işletmelerinde yönetsel etkinliği yalnızca mali sonuçlara bakarak değerlendirmek yeterli olmaz. Hasta güvenliğinin sağlanması, hizmet kalitesinin korunması, çalışanların memnuniyeti, süreçlerin düzenli ilerlemesi, birimler arasındaki uyum, etik ilkelere bağlılık ve kurumun rekabet gücünü sürdürebilmesi de bu kavramın önemli parçalarıdır. Sağlık

hizmetlerinde kalitenin yapı, süreç ve sonuç boyutlarıyla birlikte ele alınması gerektiğini savunan yaklaşım da bu değerlendirmeyi desteklemektedir (Donabedian, 1988). Bu nedenle sağlık işletmelerinin başarısı, elde edilen finansal sonuçların yanı sıra hizmet sürecinin nasıl yürütüldüğü ve hastalar açısından ne tür sonuçlar ortaya çıkardığıyla da değerlendirilmelidir.

Sağlık turizmi işletmelerinde yönetsel etkinliğin sağlanması daha karmaşık bir süreci gerektirmektedir. Bu işletmeler bir taraftan sağlık hizmeti sunarken diğer taraftan uluslararası hasta hareketliliğine bağlı olarak ortaya çıkan turizm, iletişim, lojistik, finansman ve pazarlama süreçlerini de yönetmektedir. Uluslararası hasta birimi, hekimler, hemşireler, tercümanlar, çağrı merkezi çalışanları, finans ve kalite birimleri ile yönetim kadrosu arasında uyumlu bir işleyiş kurulamadığında hizmet sürecinde çeşitli aksaklıklar yaşanabilmektedir.

İnsan kaynakları politikaları, yönetsel etkinliğin sağlanmasında önemli bir yere sahiptir. Personel seçimi, hizmet içi eğitimler, performansın değerlendirilmesi, görev tanımlarının açık olması, çalışanlar arasındaki iletişim ve kurumsal öğrenme mekanizmaları sağlık turizmi işletmelerinde hizmet kalitesini doğrudan etkilemektedir. Bu nedenle nitelikli işgücünün yalnızca günlük hizmetlerin yürütülmesini sağlayan operasyonel bir unsur olarak görülmemesi gerekir. Nitelikli çalışanlar, aynı zamanda işletmenin stratejik kapasitesini ve rekabet gücünü destekleyen temel kaynaklardan biridir.

Sağlık turizmindeki nitelikli işgücü, tek bir beceriyle açıklanamayacak kadar geniş bir yetkinlik alanını kapsamaktadır. Yabancı dil yeterliliği, kültürel farkındalık, mesleki uzmanlık, iletişim becerisi, kurumsal koordinasyon ve dijital uyum bu yetkinlik alanının başlıca bileşenleridir. Söz konusu yetkinliklerin yönetsel etkinlikle olan ilişkisi ilerleyen bölümde ayrıntılı biçimde ele alınmaktadır. Nitelikli işgücü, sağlık turizmi işletmelerinde hizmetin sunulmasının yanı sıra süreçlerin nasıl yönetildiğini, hastanın hizmeti nasıl deneyimlediğini ve kurumun uzun vadeli devamlılığını da etkilemektedir. Bu nedenle insan kaynağının niteliği, yalnızca çalışanların bireysel performansıyla sınırlandırılmamalı; işletmenin hizmet kalitesi, süreç yönetimi ve rekabet gücüyle birlikte değerlendirilmelidir.

3. KAVRAMSAL DEĞERLENDİRME: SAĞLIK TURİZMİ İŞLETMELERİNDE NİTELİKLİ İŞGÜCÜNÜN YÖNETSEL ROLÜ

3.1. Yabancı Dil Yetkinliği ve Hasta İletişimi

Sağlık turizmi alanında çalışan personelin sahip olması gereken temel yetkinliklerden biri yabancı dil bilgisidir. Uluslararası hastanın hizmet sürecine etkin biçimde katılabilmesi, sağlık kuruluşuyla açık, doğru ve güvene dayalı bir iletişim kurmasına bağlıdır. Hastanın uygulanacak tedaviyi anlaması, olası riskler hakkında bilgi edinmesi, ödeme koşullarını öğrenmesi ve taburculuk sonrasında dikkat etmesi gereken noktaları kavraması, sağlıklı bir iletişim ortamıyla mümkün olmaktadır. Dil yeterliliğinin yetersiz kaldığı durumlarda tıbbi hizmet başarıyla sonuçlansa bile hasta kendisini sürecin dışında hissedebilir. Bu durum, hastanın hizmet kalitesine ilişkin değerlendirmesini olumsuz etkileyebileceği gibi kuruma duyduğu güveni de azaltabilir. Bu nedenle yabancı dil yetkinliği, iletişimi kolaylaştıran bir becerinin ötesinde, hasta güvenliğini destekleyen önemli bir unsur olarak değerlendirilmelidir.

İlaç kullanımına ilişkin talimatların yanlış anlaşılması, hastanın tıbbi öyküsünün eksik aktarılması, alerji bilgisinin gözden kaçırılması veya tedavi sonrası bakım önerilerinin yeterince açıklanamaması ciddi sorunlara yol açabilir. Bu nedenle sağlık turizmi işletmelerinde yabancı dil bilen personelin görev yapması, hizmeti tamamlayan ikincil bir özellik olarak görülmemelidir. Dil yeterliliği, sürecin güvenli, anlaşılır ve kesintisiz biçimde ilerlemesini sağlayan temel unsurlardan biridir. Türkiye'de uluslararası sağlık turizmine ilişkin düzenleyici çerçevede hasta kabulü, kayıt, teşhis, tedavi, faturalandırma, taburculuk, tercümanlık ve koordinasyon işlemleri, sağlık tesislerinde bulunan uluslararası sağlık turizmi birimlerinin görevleri arasında sayılmıştır. Bu durum, dil ve koordinasyon yeterliliğinin yalnızca iyi bir uygulama önerisi olmadığını, aynı zamanda kurumsal hizmet standartlarının bir parçası olarak ele alınması gerektiğini göstermektedir (Sağlık Bakanlığı, 2025).

3.2. Kültürel Farkındalık ve Hasta Deneyimi

Sağlık turizmi alanında görev yapan personelin yabancı dil bilgisi, uluslararası hastayla açık ve güvenilir bir iletişim kurulabilmesi açısından önemlidir. Hastanın hizmet sürecine bilinçli biçimde katılabilmesi, sağlık kuruluşu tarafından verilen bilgileri doğru anlamasına bağlıdır.

Uygulanacak tedavi, olası riskler, ödeme koşulları ve taburculuk sonrasında dikkat edilmesi gereken hususlar anlaşılır bir dille aktarılmalıdır. Yeterli dil desteği sağlanmadığında, tıbbi sonuç olumlu olsa bile hasta kendisini sürecin dışında kalmış hissedebilir. Böyle bir durum, hastanın hem hizmet kalitesine ilişkin algısını hem de kuruma duyduğu güveni olumsuz etkileyebilir.

Yabancı dil yeterliliği, hasta güvenliği açısından da önemli bir yere sahiptir. İlaç kullanımına ilişkin talimatların yanlış anlaşılması, hastanın tıbbi geçmişinin eksik aktarılması, alerji bilgilerinin doğru iletilememesi veya bakım önerilerinin yeterince açıklanamaması tedavi sürecinde ciddi sorunlara yol açabilir. Bu nedenle yabancı dil bilen personel, sağlık turizmi hizmetlerinde yalnızca destekleyici bir unsur olarak değerlendirilmemelidir. Dil yeterliliği, hizmet sürecinin güvenli, anlaşılır ve kesintisiz biçimde yürütülmesini sağlayan temel koşullardan biridir. Uluslararası sağlık turizmi mevzuatında hasta kabulü, kayıt, teşhis, tedavi, faturalandırma, taburculuk, tercümanlık ve koordinasyon işlemleri, uluslararası sağlık turizmi birimlerinin görevleri arasında sayılmaktadır. Bu düzenleme, dil ve koordinasyon yeterliliğinin yalnızca önerilen bir uygulama olmadığını, aynı zamanda kurumsal hizmet standartlarının bir parçası olarak ele alınması gerektiğini göstermektedir (Sağlık Bakanlığı, 2025).

3.3. Mesleki Uzmanlık ve Güven İlişkisi

Sağlık turizmi hizmetinden yararlanan kişiler, tedaviye ilişkin kararlarını çoğu zaman kuruma duydukları güvene göre vermektedir. Hekimlerin uzmanlığı, sağlık kuruluşunun akreditasyon durumu, kullanılan teknolojik imkânlar, hasta yorumları ve daha önce elde edilen başarılı sonuçlar bu güvenin oluşmasında etkili olmaktadır. Bununla birlikte kuruma duyulan güveni, tıbbi başarının yanı sıra hastanın sağlık kuruluşuyla ilk iletişime geçtiği andan tedavi sonrasındaki takip sürecine kadar yaşadığı deneyimin bütünü de şekillendirebilir. Bu nedenle sağlık turizminde hasta memnuniyeti, güven duygusu ve kurumu yeniden tercih etme eğilimi arasındaki ilişki önem taşımaktadır (Han & Hyun, 2015).

Mesleki uzmanlık, sağlık turizmi işletmelerinin rekabet avantajı elde etmesinde temel unsurlardan biridir. Öte yandan uzmanlık bilgisinin hasta tarafından anlaşılabilir hâle getirilmesi de en az teknik yetkinlik kadar önem taşımaktadır. Hekimlerin, hemşirelerin ve hasta danışmanlarının hastaya sade, açık ve güven verici bir dil kullanması, hizmetin algılanan kalitesini artırmaktadır. Bu açıdan mesleki uzmanlık ile iletişim becerisi, birbirini tamamlayan iki önemli yetkinlik alanı olarak değerlendirilebilir.

Sağlık işletmelerinde yönetsel etkinlik, uzman personelin bilgi ve deneyimine uygun birimlerde görevlendirilmesiyle güçlenmektedir. Çalışanların yetkinliklerine uygun görev tanımlarının yapılması da hizmet sürecinin daha sağlıklı yürütülmesine katkı sağlamaktadır. Buna karşılık eğitimli personelin uygun olmayan pozisyonlarda görevlendirilmesi, iş yükünün çalışanlar arasında dengesiz dağıtılması veya görev ve sorumlulukların açık biçimde belirlenmemesi işletmenin performansını olumsuz etkileyebilir. Bu nedenle yöneticilerin insan kaynağı planlamasını yalnızca personel sayısı ve sayısal hedefler üzerinden yapmaması; çalışanların bilgi, deneyim ve yetkinlikleri ile üstlenecekleri görevler arasındaki uyumu da dikkate alması gerekmektedir.

3.4. Kurumsal Koordinasyon ve Süreç Yönetimi

Sağlık turizmi, farklı aşamalardan oluşan ve birden fazla birimin birlikte hareket etmesini gerektiren kapsamlı bir hizmet sürecidir. Hastanın ilk bilgi talebinden tedavi sonrasındaki takip aşamasına kadar uluslararası hasta birimi, hekimler, hemşireler, tercümanlar, finans birimi, hasta kabul, kalite yönetimi, çağrı merkezi ve gerektiğinde aracı kuruluşlar sürece dâhil olmaktadır. Bu nedenle birimler arasındaki koordinasyonun yeterince sağlanamaması, hizmetin farklı aşamalarında aksaklıkların yaşanmasına yol açabilir. Uluslararası örneklerde de koordinasyon eksikliği, hizmet kalitesine ilişkin olumsuz algı ve kurumsal güven sorunları, sağlık turizminin gelişimini sınırlandıran başlıca unsurlar arasında gösterilmektedir (Heung vd., 2011; Pocock & Phua, 2011).

Nitelikli işgücü, kurum içindeki koordinasyonun güçlendirilmesinde önemli bir rol üstlenmektedir. Görev ve sorumluluklarını bilen, hastaların beklentilerini doğru anlayan ve diğer birimlerle etkili iletişim kurabilen çalışanlar, hizmet sürecinin daha sağlıklı ve düzenli ilerlemesine katkı sağlamaktadır. Buna karşılık yeterli eğitim almamış veya sağlık turizminin kendine özgü yapısını yeterince tanımayan çalışanlar; gecikmelere, yanlış yönlendirmelere ve hasta memnuniyetsizliğine neden olabilmektedir.

Güncel çalışmalar, sağlık turizmi departmanlarında nitelikli personel temini, yabancı dil bilen çalışan eksikliği, personel planlaması, oryantasyon ve koordinasyon sorunlarının öne çıktığını göstermektedir (Aksan & Söyük, 2025). Bu bulgular, sağlık turizmindeki insan kaynağı sorunlarının yalnızca işe alım aşamasıyla sınırlı kalmadığını ortaya koymaktadır. Söz konusu sorunlar, hizmetin işleyişini, hasta deneyimini ve işletmenin yönetsel etkinliğini doğrudan etkileyebilmektedir.

3.5. Hizmet Kalitesi, Hasta Memnuniyeti ve Kurumsal İtibar

Sağlık turizmi, farklı aşamalardan oluşan ve birden fazla birimin birlikte hareket etmesini gerektiren kapsamlı bir hizmet sürecidir. Hastanın ilk bilgi talebinden tedavi sonrasındaki takip aşamasına kadar uluslararası hasta birimi, hekimler, hemşireler, tercümanlar, finans birimi, hasta kabul, kalite yönetimi, çağrı merkezi ve gerektiğinde aracı kuruluşlar sürece dâhil olmaktadır. Bu nedenle birimler arasındaki koordinasyonun yeterince sağlanamaması, hizmetin farklı aşamalarında aksaklıkların yaşanmasına yol açabilir. Uluslararası örneklerde de koordinasyon eksikliği, hizmet kalitesine ilişkin olumsuz algı ve kurumsal güven sorunları, sağlık turizminin gelişimini sınırlandıran başlıca unsurlar arasında gösterilmektedir (Heung vd., 2011; Pocock & Phua, 2011).

Nitelikli işgücü, kurum içindeki koordinasyonun güçlendirilmesinde önemli bir rol üstlenmektedir. Görev ve sorumluluklarını bilen, hastaların beklentilerini doğru anlayan ve diğer birimlerle etkili iletişim kurabilen çalışanlar, hizmet sürecinin daha sağlıklı ve düzenli ilerlemesine katkı sağlamaktadır. Buna karşılık yeterli eğitim almamış veya sağlık turizminin kendine özgü yapısını yeterince tanımayan çalışanlar; gecikmelere, yanlış yönlendirmelere ve hasta memnuniyetsizliğine neden olabilmektedir.

Güncel çalışmalar, sağlık turizmi departmanlarında nitelikli personel temini, yabancı dil bilen çalışan eksikliği, personel planlaması, oryantasyon ve koordinasyon sorunlarının öne çıktığını göstermektedir (Aksan & Söyük, 2025). Bu bulgular, sağlık turizmindeki insan kaynağı sorunlarının yalnızca işe alım aşamasıyla sınırlı kalmadığını ortaya koymaktadır. Söz konusu sorunlar, hizmetin işleyişini, hasta deneyimini ve işletmenin yönetsel etkinliğini doğrudan etkileyebilmektedir.

4. KAVRAMSAL MODEL ÖNERİSİ

Önerilen model, tek bir kuramsal yaklaşımla sınırlandırılmamış; birbirini tamamlayan dört farklı kuramsal çerçeve üzerine kurulmuştur. Bunlardan ilki olan kaynak temelli yaklaşım (resource-based view), işletmelerin sürdürülebilir rekabet üstünlüğünü değerli, nadir, taklit edilmesi güç ve ikame edilemeyen kaynaklar sayesinde elde edebileceğini savunmaktadır (Barney, 1991). İnsan kaynağının stratejik bir rekabet unsuru olarak değerlendirilmesi de bu yaklaşımın insan kaynakları yönetimi alanına uyarlanmasına dayanmaktadır. Bu çerçevede nitelikli işgücü havuzu, kolaylıkla taklit edilemeyen ve başka kaynaklarla ikame edilmesi güç olan yapısı nedeniyle işletmeler açısından sürdürülebilir rekabet üstünlüğü sağlayabilecek önemli bir kaynak olarak görülmektedir. (Wright vd., 1994). İkinci olarak, insan sermayesi kuramı, çalışanların bilgi, beceri ve yetkinliklerini kuruma değer katan bir sermaye türü olarak konumlandırmakta ve eğitim ile geliştirmeye yönelik yatırımları kurumsal performansın bir belirleyicisi olarak açıklamaktadır (Becker & Gerhart, 1996). Üçüncü olarak Donabedian'ın yapı–süreç–sonuç çerçevesi, modeldeki nitelikli işgücü (yapı), kurumsal süreç yönetimi (süreç) ve yönetsel çıktılar (sonuç) ayrımına doğrudan kuramsal bir karşılık sağlamaktadır (Donabedian, 1988). Son olarak hizmet kalitesi yaklaşımı, güvenilirlik, duyarlılık, güven verme ve empati gibi boyutlarıyla insan kaynağının algılanan hizmet kalitesi üzerindeki belirleyici rolünü açıklamaktadır (Parasuraman vd., 1988; Zeithaml vd., 2018). Bu dört çerçeve birlikte, modelin yalnızca literatürden türetilmiş pratik bir şema olmaktan çıkarılıp kuramsal bir açıklama zeminine oturtulmasını sağlamaktadır.

Bu çalışmada önerilen kavramsal model, sağlık turizminde nitelikli işgücünü sağlık işletmelerinin

yönetsel etkinliğini güçlendiren stratejik bir unsur olarak ele almaktadır. Modelin merkezinde insan kaynağı niteliği ile kurumsal süreç yönetimi arasındaki ilişki yer almaktadır. Bu ilişki güçlendikçe hizmet kalitesi, hasta memnuniyeti, kurumsal itibar ve uluslararası rekabet gücünün desteklenmesi mümkün hâle gelmektedir. Model; sağlık hizmeti kalitesi, hasta memnuniyeti ve sağlık turizmi literatüründe öne çıkan güven, süreç yönetimi ve rekabet unsurlarından hareketle geliştirilmiştir (Donabedian, 1988; Han & Hyun, 2015; Parasuraman vd., 1988).

Modelde nitelikli işgücü; yabancı dil yeterliliği, kültürel farkındalık, mesleki uzmanlık, iletişim becerisi, koordinasyon yeteneği ve dijital sistemlere uyum boyutlarıyla açıklanmaktadır. Bu boyutlar bir yandan hasta deneyimini etkilerken, diğer yandan sağlık işletmesinin iç işleyişini düzenlemektedir. Örneğin yabancı dil yeterliliği hasta ile kurum arasındaki iletişimi güçlendirmekte, koordinasyon becerisi birimler arası uyumu artırmakta, dijital uyum ise hasta takip ve geri bildirim süreçlerinin daha sağlıklı yürütülmesine katkı sağlamaktadır.

Modelin ikinci bileşeni süreç yönetimidir ve önerilen çerçevede aracı (mediatör) bir konumda yer almaktadır. Başka bir deyişle nitelikli işgücünün yönetsel etkinliğe katkısı çoğunlukla kurumsal süreçlerin iyileşmesi üzerinden dolaylı biçimde gerçekleşmektedir. Sağlık turizminde hasta kabul, bilgilendirme, tercümanlık, teşhis ve tedavi yönlendirmesi, finansal işlemler, faturalandırma, taburculuk ve tedavi sonrası takip birbiriyle bütünleşik biçimde yürütülmelidir. Nitelikli personel, farklı birimler arasında bağlantı kurarak bu süreçleri düzene sokmakta; süreçlerdeki bu iyileşme de hizmet kalitesi, hasta memnuniyeti ve kurumsal itibar gibi yönetsel çıktılara yansımaktadır. Süreç yönetimi zayıf olduğunda ise nitelikli işgücünün taşıdığı potansiyel yönetsel etkinliğe tam olarak dönüşememektedir. Bu nedenle modelde süreç yönetimi, nitelikli işgücü ile yönetsel çıktılar arasındaki ilişkiyi taşıyan merkezî bağ olarak konumlandırılmıştır.

Modelin üçüncü bileşeni yönetsel çıktılardır. Nitelikli işgücü ve güçlü süreç yönetimi birlikte değerlendirildiğinde hizmet kalitesinin yükselmesi, hasta memnuniyetinin artması, hata riskinin azalması, kurumsal itibarın güçlenmesi ve uluslararası rekabet kapasitesinin desteklenmesi beklenmektedir. Önerilen model, sağlık turizmi işletmelerinde insan kaynağı yönetiminin salt istihdam boyutunun ötesinde, hizmet kalitesi ve kurumsal sürdürülebilirlik düzeyinde de ele alınması gerektiğini göstermektedir.

Modelde ayrıca mevzuat uyumu, dijital hasta takip sistemleri, hizmet içi eğitim ve performans ölçümü destekleyici koşullar olarak yer almaktadır. Bu koşullar zincire yeni bir değişken eklemekten çok, nitelikli işgücünün süreç yönetimi aracılığıyla yönetsel etkinliğe dönüşmesini güçlendiren ya da zayıflatan kurumsal bir bağlam (moderatör) işlevi görmektedir. Örneğin mevzuat uyumu, uluslararası hasta birimlerinin görev ve standartlarını belirleyerek nitelikli personelin katkısının kurumsal bir zemine oturmasını sağlar; dijital hasta takip sistemleri, koordinasyon becerisinin somut süreç iyileşmelerine dönüşmesini kolaylaştırır; eğitim ve performans ölçümü ise bu yetkinliklerin zaman içinde sürdürülmesine ve standardize edilmesine katkıda bulunur. Aynı nitelikteki işgücü, bu destekleyici koşulların güçlü olduğu işletmelerde yönetsel etkinliğe daha yüksek düzeyde katkı sağlayabilirken; söz konusu koşulların zayıf olduğu işletmelerde bu katkı sınırlı kalabilir.

Şekil 1. Sağlık turizminde nitelikli işgücü ve yönetsel etkinlik kavramsal modeli

Not. Şekil, nitelikli işgücü boyutlarının kurumsal süreç yönetimi aracılığıyla yönetsel etkinlik çıktılarıyla ilişkilendirildiği kavramsal akışı göstermektedir. Destekleyici koşullar; mevzuat uyumu, dijital hasta takip sistemleri, eğitim ve performans ölçümünden oluşmaktadır.

4.1. Modelin Önermeleri

Aşağıdaki önermeler, modelin temel mantığı doğrultusunda kurulmuştur: nitelikli işgücü boyutları çoğunlukla kurumsal süreçleri iyileştirerek yönetsel etkinlik çıktılarına katkı sağlamakta; mevzuat uyumu, dijital sistemler ve eğitim gibi destekleyici koşullar ise bu ilişkinin gücünü etkilemektedir.

Önerme 1: Sağlık turizmi işletmelerinde yabancı dil yeterliliği yüksek personel istihdamı, hasta ile kurum arasındaki bilgi akışının doğruluğunu ve açıklığını artırarak algılanan hizmet kalitesini olumlu yönde etkileyebilir.

Önerme 2: Kültürel farkındalık ve iletişim becerisi gelişmiş çalışanlar, uluslararası hastanın kendisini anlaşılmış ve güvende hissetmesini sağlayarak hasta memnuniyetini güçlendirebilir.

Önerme 3: Mesleki uzmanlık ile kurumsal koordinasyon becerisinin birlikte gelişmesi, klinik hizmetler ile idari süreçler arasındaki uyumu artırarak sağlık turizmi işletmelerinde yönetsel etkinliği güçlendirebilir.

Önerme 4: Sağlık turizmi birimlerinde görev tanımlarının açık biçimde belirlenmesi ve süreçlerin dijital sistemlerle izlenmesi, hasta yönetiminde bilgi kaybı ve hata riskini azaltabilir.

Önerme 5: Nitelikli işgücüne yönelik eğitim ve geliştirme yatırımları, çalışan bağlılığını ve hizmet standardizasyonunu güçlendirerek uzun vadeli rekabet gücüne katkı sağlayabilir.

5. TARTIŞMA

Sağlık turizmi işletmelerinde yönetsel etkinliğin sağlanması, hizmetin bütüncül biçimde yönetilmesine bağlıdır. Bu bütüncül yapı içinde insan kaynağı merkezi bir konuma sahiptir. Fiziki altyapı, teknoloji ve pazarlama faaliyetleri işletmeye hasta çekebilir; ancak hastanın memnuniyetini ve kuruma duyduğu güveni büyük ölçüde çalışanlarla kurduğu ilişki belirler. Sağlık turizmi işletmelerinde nitelikli işgücüne yapılan yatırımın, uzun vadede hizmet kalitesi ve kurumsal sürdürülebilirlik açısından stratejik bir gereklilik niteliği taşıdığı değerlendirilebilir.

Sağlık turizminin gelişimini ele alan çalışmalarda maliyet avantajı, uzman sağlık hizmetleri, teknolojik altyapı, akreditasyon, destinasyon imajı ve hizmet kalitesi sıklıkla öne çıkan unsurlar arasında yer almaktadır (Connell, 2013; Heung vd., 2011; Lunt & Carrera, 2010; Pocock & Phua, 2011). Bununla

birlikte hastanın bu unsurları nasıl değerlendirdiği, büyük ölçüde hizmetin çalışanlar tarafından nasıl sunulduğuyla ilişkilidir. Bir hastane ileri teknolojiye sahip olsa bile hasta bu teknolojinin kendi tedavi süreci açısından ne ifade ettiğini anlayamadığında kuruma duyduğu güven sınırlı kalabilir. Benzer biçimde, uluslararası alanda başarılı bir tanıtım yapılması, hasta kabulü, bilgilendirme veya tedavi sonrası takip süreçlerinde yaşanan sorunları tek başına çözmez. Bu aşamalarda ortaya çıkan aksaklıklar, kurumun itibarını olumsuz etkileyebilir.

Türkiye; uygun maliyetleri, uzman hekim kadrosu ve gelişmiş özel sağlık altyapısıyla sağlık turizminde güçlü bir konuma sahiptir. Ancak uluslararası hastalara sunulan hizmetlerin devamlılığı açısından hastanenin klinik kapasitesi tek başına yeterli olmaz. Hasta kabulü, tercümanlık, finansal bilgilendirme, tedavi sonrası takip ve dijital iletişim süreçleri arasında yeterli uyum sağlanamadığında, kurumun tıbbi gücü hastanın yaşadığı deneyime tam olarak yansımayabilir. Bu nedenle yönetsel etkinlik değerlendirilirken klinik başarı ile kurumsal hizmetlerin nasıl yönetildiği birlikte ele alınmalıdır.

İnsan kaynağını bir maliyet kalemiyle sınırlı görmek, sağlık turizmi hizmetinin kalitesini ve hasta deneyimini açıklamada yetersiz kalmaktadır. Çalışanların eğitilmesi, mesleki bilgilerinin geliştirilmesi, yabancı dil konusunda desteklenmesi, kültürel farkındalıklarının artırılması ve kurum içindeki iletişimin güçlendirilmesi kalite yönetiminin önemli bir parçasıdır. Bunun yanında uluslararası hasta süreçlerinde görev alan çalışanların iş yükünün dengeli dağıtılması, görevlerinin açıkça belirlenmesi ve birimler arasındaki iletişimin geliştirilmesi, hizmetin daha düzenli yürütülmesine yardımcı olabilir. Sağlık turizmi departmanlarında uygun personel bulma ve mevcut çalışanları kurumda tutma konusunda yaşanan güçlükler de insan kaynakları yönetiminin daha planlı yürütülmesi gerektiğini göstermektedir (Aksan & Söyük, 2025). Bu nedenle sağlık işletmelerinin insan kaynağına yönelik uzun vadeli politikalar geliştirmesi önem taşımaktadır.

Sağlık işletmeleri bu alanda farklı uygulamalara yer verebilir. Uluslararası hasta birimlerinde çalışan personelin yabancı dil ve kültürler arası iletişim becerileri, belirli aralıklarla düzenlenen eğitimlerle geliştirilebilir. Bunun yanında hastanın kurumla ilk iletişim kurduğu andan tedavi sonrasındaki takip sürecine kadar yaşadığı aşamaların incelenmesi, hizmet sırasında ortaya çıkan sorunların daha kolay fark edilmesini sağlayabilir. Hasta şikâyetleri de yalnızca çözülmesi gereken tekil sorunlar olarak değerlendirilmemelidir. Bu şikâyetler, hizmetin hangi aşamalarında eksiklik bulunduğunu ve hangi konularda iyileştirme yapılması gerektiğini gösteren önemli geri bildirimlerdir.

Çalışanların sağlık turizmi mevzuatı, hasta hakları, etik ilkeler ve kişisel verilerin korunması konularında düzenli olarak bilgilendirilmesi, hizmet sürecinin daha güvenli yürütülmesine katkı sağlayabilir. Ayrıca hizmet kalitesinin belirli dönemlerde ölçülmesi ve elde edilen sonuçların yönetsel kararlarda dikkate alınması, yapılan iyileştirmelerin devamlılığı açısından önemlidir.

Nitelikli işgücü konusunda üzerinde durulması gereken bir diğer konu, çalışanların kuruma bağlılığı ve kurum içinde oluşan bilgi birikiminin korunmasıdır. Hizmet kalitesini sürdürebilmek için yetkin çalışanları işe almak tek başına yeterli olmaz. Bu çalışanların kurumda kalmasını sağlayacak koşulların oluşturulması ve mesleki gelişimlerinin desteklenmesi de gerekir. Personel değişiminin sık yaşandığı işletmelerde hastalarla kurulan iletişimin devamlılığı bozulabilir, kurumun sahip olduğu bilgi ve deneyim kaybolabilir. Ayrıca yeni çalışanların işe uyum sağlaması zaman ve maliyet gerektirebilir. Bu nedenle insan kaynakları yönetimi, stratejik planlamadan ayrı düşünülmemeli ve bu planlamanın önemli bir parçası olarak ele alınmalıdır. Sağlık turizminin kendine özgü ihtiyaçlarına uygun bir kurumsal yapı kurulması, mevcut çalışanlardan daha etkili biçimde yararlanılmasını sağlayabilir. Böyle bir yaklaşım, hem çalışanların kuruma bağlılığını güçlendirebilir hem de hastalara sunulan hizmetin daha istikrarlı hâle gelmesine katkıda bulunabilir.

6. SONUÇ, SINIRLILIKLAR VE GELECEK ARAŞTIRMALAR

6.1. Sonuç

Sağlık turizmi, Türkiye açısından ekonomik ve kurumsal önemi giderek artan stratejik bir hizmet alanıdır. Ancak sektörün sürdürülebilir biçimde gelişmesinde güçlü bir sağlık altyapısı ve uygun maliyet avantajı tek başına yeterli olmaz. Uluslararası hastaların beklentilerini anlayan, nitelikli hizmet

sunabilen ve hizmet sürecini başından sonuna kadar düzenli biçimde yürütebilen çalışanlar da bu gelişimde önemli bir yere sahiptir. Bu çalışmada ulaşılan temel değerlendirme, sağlık turizmindeki rekabet gücünün fiyat, teknoloji ve tanıtımın yanı sıra çalışanların sahip olduğu niteliklerle de yakından ilişkili olduğudur.

Çalışmada, nitelikli işgücünün sağlık turizmi işletmelerindeki yönetsel etkinliğe katkısı kavramsal açıdan incelenmiştir. Ele alınan literatür doğrultusunda yabancı dil bilgisi, kültürel farkındalık, mesleki uzmanlık, iletişim becerisi, hasta yönetimi, dijital uyum ve kurum içi koordinasyonun bu alandaki temel yetkinlikler arasında olduğu görülmüştür. Bu yetkinliklerin geliştirilmesi, hasta memnuniyetinin artmasına, hizmet kalitesinin güçlenmesine ve süreçlerin daha düzenli yürütülmesine katkı sağlayabilir. Aynı zamanda sağlık işletmelerinin uluslararası alandaki rekabet gücünü de destekleyebilir.

Bu değerlendirmeler, nitelikli işgücünün yalnızca günlük işlerin yürütülmesini sağlayan operasyonel bir unsur olarak görülmemesi gerektiğini göstermektedir. İnsan kaynağı, işletmenin yönetim kapasitesini, sunduğu hizmetin kalitesini ve rekabet gücünü etkileyen stratejik bir değer taşımaktadır. Bu nedenle sağlık turizmi işletmelerinin çalışanların seçimi, eğitimi ve mesleki gelişimi konusunda uzun vadeli bir yaklaşım benimsemesi önemlidir.

Sağlık turizminin kendine özgü koşulları dikkate alındığında, işletmelerin insan kaynakları politikalarını bu çerçevede gözden geçirmesi yararlı olacaktır. Yabancı dil bilen, kültürel farklılıklara duyarlı, hasta iletişiminde güçlü ve kurumsal süreçlere hâkim çalışanlar hizmetin niteliğini doğrudan etkiler. Bu nedenle işe alım, eğitim, performans değerlendirme, çalışan bağlılığı ve süreç koordinasyonu birbirinden kopuk uygulamalar yerine bütünleşik bir insan kaynakları politikası içinde planlanmalıdır.

Çalışmada geliştirilen kavramsal çerçeve, farklı paydaşlar açısından somut çıkarımlar içermektedir. Sağlık işletmesi yöneticileri açısından model, nitelikli işgücünü bir maliyet kaleminin ötesinde, süreç yönetimi aracılığıyla yönetsel etkinliğe dönüşen stratejik bir kaynak olarak konumlandıran bir bakış açısı sunmakta; işe alım, eğitim ve koordinasyon yatırımlarının hangi mekanizmalarla hizmet kalitesine yansıdığını görünür kılmaktadır. Politika yapıcılar açısından çalışma, sağlık turizmi mevzuatının ve uluslararası hasta birimlerine ilişkin standartların, nitelikli işgücünün katkısını güçlendiren destekleyici koşullar olarak ele alınabileceğini göstermektedir. Gelecek araştırmalar açısından ise model, süreç yönetiminin aracı rolü ile destekleyici koşulların düzenleyici etkisinin ampirik olarak sınanabileceği test edilebilir bir yapı ortaya koymaktadır. Bu yönleriyle çalışma, sağlık turizmi ve sağlık işletmeciliği yazınında insan kaynağı tartışmalarını yönetsel etkinlik perspektifiyle bütünleştiren ve ileriki çalışmalara zemin sağlayan kavramsal bir katkı sunmayı amaçlamaktadır.

6.2. Sınırlılıklar

Çalışmanın bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. İlk olarak, çalışma ampirik veri toplamaya dayanmamaktadır. Önerilen kavramsal modelin sağlık işletmelerindeki fiili etkisi, çalışmanın kapsam sınırlılıkları nedeniyle test edilmemiştir. İkinci olarak, literatür değerlendirmesi betimleyici (narratif) niteliktedir; sistematik derleme, meta-analiz veya bibliyometrik analiz yöntemi uygulanmamıştır.

Üçüncü sınırlılık, sağlık turizmi işletmelerinin türleriyle ilgilidir. Hastane, klinik, aracı kuruluş, termal tesis ve rehabilitasyon merkezi gibi farklı kurumların insan kaynağı ihtiyaçları aynı olmayabilir. Bu çalışma söz konusu farklılıkları ayrıntılı biçimde karşılaştırmamış; sağlık turizmi hizmeti sunan işletmeler için genel bir kavramsal çerçeve geliştirmiştir.

Etik Kurul Beyanı: Bu çalışma saha araştırmasına ya da insan katılımcıdan veri toplanmasına dayanmadığından etik kurul izni gerektirmemektedir.

6.3. Gelecek Araştırmalar

Gelecek araştırmalarda sağlık turizmi alanında çalışan yöneticiler, uluslararası hasta birimi personeli, hekimler, hemşireler, tercümanlar ve hastalarla yapılacak saha çalışmaları konunun daha ayrıntılı biçimde incelenmesini sağlayabilir. Özellikle nitelikli işgücü ile hasta memnuniyeti, hizmet kalitesi, kurumsal itibar ve finansal performans arasındaki ilişkinin ampirik yöntemlerle analiz edilmesi

literatüre katkı sunacaktır.

Ayrıca farklı şehirlerdeki sağlık turizmi işletmelerinin karşılaştırılması, Türkiye'de sağlık turizmi yönetiminin güçlü ve geliştirilmesi gereken yönlerini daha görünür hâle getirebilir. Sağlık turizmi departmanlarında yabancı dil yeterliliği, kültürel farkındalık eğitimi, görev tanımı açıklığı, dijital hasta takip sistemleri ve personel devir hızı gibi göstergeler üzerinden geliştirilecek ölçekler, kavramın ölçülebilir hâle gelmesine katkı sağlayabilir.

Çıkar Çatışması Beyanı: Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması bulunmadığını beyan eder.

Finansman Beyanı: Bu çalışma için herhangi bir kurum veya kuruluştan finansal destek alınmamıştır.

KAYNAKÇA

Aksan, E., & Söyük, S. (2025). Sağlık turizmi departmanlarında insan kaynağı bulma konusunda yaşanan sorunların analizi: İstanbul ili örneği. Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi, 28(3), 455-476. https://doi.org/10.61859/hacettepesid.1659965

Barney, J. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. Journal of Management, 17(1), 99-120. https://doi.org/10.1177/014920639101700108

Becker, B., & Gerhart, B. (1996). The impact of human resource management on organizational performance: Progress and prospects. Academy of Management Journal, 39(4), 779-801. https://doi.org/10.2307/256712

Connell, J. (2013). Contemporary medical tourism: Conceptualisation, culture and commodification. Tourism Management, 34, 1-13. https://doi.org/10.1016/j.tourman.2012.05.009

Dikmetaş Yardan, E., Dikmetaş, H., Coşkun Us, N., & Yabana, B. (2014). Türkiye ve Dünya'da sağlık turizmi. Sağlıkta Performans ve Kalite Dergisi, 8(2), 27-42.

Donabedian, A. (1988). The quality of care: How can it be assessed? JAMA, 260(12), 1743-1748. https://doi.org/10.1001/jama.1988.03410120089033

Han, H., & Hyun, S. S. (2015). Customer retention in the medical tourism industry: Impact of quality, satisfaction, trust and price reasonableness. Tourism Management, 46, 20-29. https://doi.org/10.1016/j.tourman.2014.06.003

Heung, V. C. S., Kucukusta, D., & Song, H. (2011). Medical tourism development in Hong Kong: An assessment of the barriers. Tourism Management, 32(5), 995-1005. https://doi.org/10.1016/j.tourman.2010.08.012

Lunt, N., & Carrera, P. (2010). Medical tourism: Assessing the evidence on treatment abroad.

Maturitas, 66(1), 27-32. https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2010.01.017

Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., & Berry, L. L. (1988). SERVQUAL: A multiple-item scale for measuring consumer perceptions of service quality. Journal of Retailing, 64(1), 12-40.

Pocock, N. S., & Phua, K. H. (2011). Medical tourism and policy implications for health systems: A conceptual framework from a comparative study of Thailand, Singapore and Malaysia. Globalization and Health, 7(12), 1-12. https://doi.org/10.1186/1744-8603-7-12

Sağlık Bakanlığı. (2025). Uluslararası Sağlık Turizmi ve Turistin Sağlığı Hakkında Yönetmelik. Resmî Gazete, 26 Nisan 2025, Sayı: 32882.

USHAŞ. (2026). Sağlık turizmi verileri. Uluslararası Sağlık Hizmetleri A.Ş. Erişim tarihi: 30 Haziran 2026, https://www.ushas.gov.tr/saglik-turizmi-verileri/

Vella, E., White, V. M., & Livingston, P. (2022). Does cultural competence training for health professionals impact culturally and linguistically diverse patient outcomes? A systematic review of the literature. Nurse Education Today, 118, 105500. https://doi.org/10.1016/j.nedt.2022.105500

Wright, P. M., McMahan, G. C., & McWilliams, A. (1994). Human resources and sustained competitive

advantage: A resource-based perspective. International Journal of Human Resource Management, 5(2), 301-326. https://doi.org/10.1080/09585199400000020

Zeithaml, V. A., Bitner, M. J., & Gremler, D. D. (2018). Services marketing: Integrating customer focus across the firm (7th ed.). McGraw-Hill Education.

SAĞLIK TURİZMİNDE SAĞLIK HİZMETLERİNİN YÖNETİLEBİLİRLİĞİ VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİ: SAĞLIK KURULUŞLARI YÖNETİMİ AÇISINDAN KAVRAMSAL BİR DEĞERLENDİRME

THE MANAGEABILITY AND SUSTAINABILITY OF HEALTHCARE SERVICES IN MEDICAL TOURISM: A CONCEPTUAL ASSESSMENT FROM THE PERSPECTIVE OF HEALTHCARE ORGANIZATION MANAGEMENT

Doç. Dr. Zerrin FIRAT[1]

[1]Bursa Uludağ Üniversitesi, İnegöl İşletme Fakültesi, İşletme, Bursa, Türkiye, [1]ORCID: 0000-0001-6849-6813

Nergiz DURSUN (Doktora Öğrencisi) [2]

[2]Bursa Uludağ Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi,İşletme, Bursa, Türkiye, [2]ORCID: 0009-0001-5610-5915

Tuğba TUFAN (Yüksek Lisans Öğrencisi) [3]

[3]Bursa Uludağ Üniversitesi, İnegöl İşletme Fakültesi,Muhasebe ve Denetim,Bursa, Türkiye, [3]ORCID: 0009-0004-5660-4804

Dr. Öğr. Üyesi Şükrü DOKUR[4]

[4]Bursa Uludağ Üniversitesi, İnegöl İşletme Fakültesi,İşletme, Bursa, Türkiye, [4]ORCID: 0000-0001-8004-3251

ÖZET

Sağlık turizmi, son yıllarda hem dünyada hem de Türkiye'de hızlı biçimde gelişen; ekonomik, sosyal ve yönetsel boyutları bulunan bir sektördür. Türkiye, gelişmiş hastane altyapısı, uzman hekimleri, uygun maliyetleri ve ulaşım imkânları sayesinde bu alanda önemli bir konuma ulaşmıştır. Bununla birlikte, sağlık hizmetlerine yönelik talebin artması bazı yönetim sorunlarını da beraberinde getirmektedir. Hizmet kalitesinin korunması, hasta güvenliğinin sağlanması ve kurum kaynaklarının etkili kullanılması bu sorunların başında gelmektedir.

Çalışmada, sağlık turizminde sunulan hizmetlerin yönetimi ile sektörün uzun dönemde sürdürülebilir olması arasındaki ilişki, sağlık kuruluşları yönetimi açısından incelenmiştir. Literatüre dayanan bu kavramsal çalışmada sürdürülebilir sağlık uygulamaları, verimlilik, hasta güvenliği, erişilebilirlik ve kurumsal kapasite konularına ilişkin araştırmalardan yararlanılmıştır.

İncelenen çalışmalar, sağlık turizmindeki başarının hasta sayısı ve gelir artışı gibi göstergelerle tek başına açıklanamayacağını ortaya koymaktadır. Sürecin sağlıklı yürütülmesi; hizmetlerin iyi planlanmasına, kaynakların gereksiz kullanımının önlenmesine, nitelikli personelin doğru alanlarda görevlendirilmesine ve hasta güvenliğinin her aşamada gözetilmesine bağlıdır. Çevresel sorumlulukların günlük işleyişe dâhil edilmesi de sektörün geleceği açısından önem taşımaktadır. Bu nedenle verimlilik, giderlerin azaltılmasının yanında güvenli, kaliteli ve meslek etiğine uygun bir hizmet düzeninin kurulmasını da kapsamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Sağlık turizmi, sağlık hizmetleri yönetimi, sürdürülebilir sağlık hizmetleri, yönetilebilirlik, hizmet verimliliği, hasta güvenliği.

ABSTRACT

Health tourism is a sector that has been rapidly developing in recent years, both globally and in Turkey, and has economic, social, and administrative dimensions. Turkey has achieved a significant position in this field thanks to its advanced hospital infrastructure, specialist physicians, affordable costs, and transportation options. However, the increasing demand for health services has also brought about

certain management challenges. Maintaining service quality, ensuring patient safety, and the effective use of institutional resources are among the foremost of these challenges.

This study examines the relationship between the management of services provided in health tourism and the sector's long-term sustainability from the perspective of healthcare organization management. This literature-based conceptual study draws on research related to sustainable healthcare practices, efficiency, patient safety, accessibility, and organizational capacity.

The studies reviewed demonstrate that success in medical tourism cannot be explained solely by indicators such as the number of patients and revenue growth. The smooth operation of the process depends on the proper planning of services, the prevention of unnecessary use of resources, the assignment of qualified personnel to the appropriate areas, and the safeguarding of patient safety at every stage. Incorporating environmental responsibilities into daily operations is also crucial for the sector's future. Therefore, efficiency encompasses not only reducing costs but also establishing a service framework that is safe, high-quality, and in line with professional ethics.

Keywords: Health tourism, health services management, sustainable health services, manageability, service efficiency, patient safety.

GİRİŞ

Sağlık hizmeti almak amacıyla ülke sınırlarını aşan hasta hareketliliği, son yirmi yılda dünya genelinde istikrarlı bir büyüme eğilimi göstermektedir. Tedavi maliyetlerindeki farklılıklar, bekleme sürelerindeki uzunluk ve bazı tedavi yöntemlerine yerel sağlık sistemlerinde erişimin sınırlı olması, hastaları farklı ülkelerde hizmet arayışına yönlendiren temel etkenler arasında sayılmaktadır. Türkiye, coğrafi konumu, nitelikli sağlık personeli, gelişmiş hastane altyapısı ve görece uygun maliyet yapısı sayesinde bu hareketlilikten önemli bir pay almaktadır. Ticaret Bakanlığı verilerine göre 2024 yılında ülkemize sağlık hizmeti almak amacıyla 1,5 milyondan fazla yabancı hasta gelmiş, bu hareketlilikten elde edilen gelir 3 milyar doları aşmıştır; 2012-2024 döneminde sağlık turisti sayısı altı, sağlık hizmeti ihracatı ise dört kat artış göstermiştir (T.C. Ticaret Bakanlığı, 2025). Aynı dönemde Türkiye, Joint Commission International (JCI) akreditasyonuna sahip 42 sağlık kuruluşuyla dünya sıralamasında altıncı basamakta yer almaktadır (T.C. Ticaret Bakanlığı, 2025). Bu tablo, Türkiye'nin sağlık turizminde yalnızca sayısal bir büyüme yakalamadığını, aynı zamanda uluslararası kabul gören kalite standartlarına uyum konusunda da belirli bir mesafe kat ettiğini düşündürmektedir.

Sayısal büyüme tablosu güçlü görünse de sağlık turizminin yapısı, klasik turizm hareketliliğinden farklı bir yönetim sorumluluğu doğurmaktadır. Bir otelin ya da tur operatörünün hizmet hatası müşteri memnuniyetsizliğiyle sınırlı kalabilirken, sağlık hizmetinde yaşanan bir aksaklık hastanın yaşamını doğrudan tehdit edebilmektedir (Ataman, Esen ve Vatan, 2017). Bu nedenle sağlık turizmi alanında faaliyet gösteren kuruluşların pazarlama ve tanıtım kapasitelerinin yanı sıra hizmet süreçlerini, insan kaynağını, hasta güvenliği uygulamalarını ve yasal uyum mekanizmalarını da bütüncül bir biçimde yönetebilmeleri gerekmektedir.

Literatürde sağlık turizminin ekonomik boyutu sıklıkla ele alınırken, hizmetin yönetilebilirliği ile sürdürülebilirliği arasındaki ilişki kavramsal düzeyde daha sınırlı sayıda çalışmada incelenmektedir. Sağlık kuruluşları yönetimi yaklaşımı ise sürdürülebilirliğin yalnızca gelir artışıyla sınırlı tutulmayıp; kurumsal kapasite, kalite güvencesi ve hasta odaklı süreç tasarımıyla birlikte değerlendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır (Akcan ve Taşkesen, 2024). Bu doğrultuda mevcut değerlendirmede sağlık turizminde yönetilebilirlik ve sürdürülebilirlik kavramları sağlık kuruluşları yönetimi perspektifinden ele alınmakta; kavramın tarihsel gelişimi, yönetilebilirliğin bileşenleri, sürdürülebilirliğin boyutları ile kalite ve akreditasyon süreçleri sırasıyla incelenmektedir. Değerlendirme, literatür taramasına dayanan kavramsal bir nitelik taşımaktadır.

1. SAĞLIK TURİZMİ KAVRAMI VE TÜRKİYE'DE GELİŞİMİ

Sağlık turizmi, en geniş tanımıyla bireylerin sağlığını korumak, geliştirmek veya bir sağlık sorununa

çözüm bulmak amacıyla yaşadığı yerden başka bir şehre veya ülkeye seyahat etmesini ifade etmektedir (T.C. Sağlık Bakanlığı, 2022). Kavram, tek bir hizmet türüyle sınırlı olmayıp; tıbbi müdahale gerektiren medikal turizmi, kaplıca ve spa kaynaklarına dayanan termal-wellness turizmini ve yaşlı ya da engelli bireylere yönelik bakım hizmetlerini kapsayan geniş bir şemsiye altında değerlendirilmektedir (Baka, Akdeve ve Gedik-Balay, 2013).

Bu üç alt türün hedef kitlesi ve işletme modeli farklıdır; buna karşın hepsinde sağlık hizmeti ile turizm hareketliliği aynı süreç içinde buluşur. Türkiye'de sağlık turizminin kurumsal bir politika alanı olarak ele alınması, 2003'te başlatılan "Sağlıkta Dönüşüm Programı" ile yakından bağlantılıdır. Programla sağlık hizmetlerinin daha etkili, verimli ve erişilebilir sunulması amaçlanmış; 2007'de eklenen başlıklarla sağlık turizmi ve turist sağlığı ayrı bir çalışma alanı hâline gelmiştir (Şahin Uysal ve Şahin, 2018). 2017 tarihli Uluslararası Sağlık Turizmi ve Turistin Sağlığı Hakkında Yönetmelik sektörün yasal çerçevesini belirginleştirmiş, 2019'da kurulan Uluslararası Sağlık Hizmetleri A.Ş. (USHAŞ) ise koordinasyon görevini üstlenmiştir.

Bugünkü hasta ve gelir rakamları, bu kurumsallaşma sürecinin ulaştığı boyutu göstermektedir. Ticaret Bakanlığı verilerine göre 2024 yılında Türkiye'ye sağlık hizmeti almak amacıyla gelen yabancı hasta sayısı 1,5 milyonu, elde edilen gelir ise 3 milyar doları aşmıştır (T.C. Ticaret Bakanlığı, 2025). Bununla birlikte söz konusu gelişme yalnızca hasta sayısındaki artış üzerinden okunmamalıdır. Akreditasyon, teşvik ve dijitalleşme alanlarında yapılan kurumsal yatırımlar da büyümenin niteliğini belirlemektedir. Nitekim kurumsal kapasitenin aynı ölçüde gelişmediği durumlarda sayısal büyümenin hizmet kalitesi ve hasta güvenliği üzerinde olumsuz sonuçlar doğurabileceği belirtilmektedir (Connell, 2013). Bu nedenle hasta ve gelir rakamları tek başına başarı göstergesi olarak görülmemeli; kurumların artan talebi karşılayacak yönetim kapasitesine sahip olup olmadığı da düzenli olarak izlenmelidir.

2. SAĞLIK KURULUŞLARI YÖNETİMİ AÇISINDAN YÖNETİLEBİLİRLİK

Sağlık kuruluşlarının yönetimi, diğer işletmelere göre daha karmaşık bir yapıya sahiptir. Bunun temel nedenleri arasında ileri teknolojinin yoğun biçimde kullanılması, farklı meslek gruplarının bir arada çalışması ve sınırlı kaynaklarla birbirinden farklı ihtiyaçların karşılanması yer almaktadır (Tengilimoğlu, Işık ve Akbolat, 2024). Sağlık turizmi devreye girdiğinde bu süreç daha da kapsamlı hâle gelir. Hastaneler bir yandan tedavi hizmetlerini yürütürken diğer yandan ulaşım, konaklama, tercümanlık ve kültürel uyum gibi destek hizmetlerini de koordine etmek zorundadır. Bu bakımdan yönetilebilirlik, hastaya sunulan bütün hizmetlerin planlı, takip edilebilir ve sorumlulukları belirlenmiş bir düzen içinde yürütülmesini ifade etmektedir.

Yönetilebilirliğin önemli unsurlarından biri verimliliktir. Hastane işletmeciliğinde verimlilik, sunulan hizmet ile bu hizmetin gerçekleştirilmesi sırasında kullanılan kaynaklar arasındaki ilişkiye göre değerlendirilmektedir. Sağlık hizmetlerinin soyut ve çok yönlü olması ise ortaya çıkan sonuçların ölçülmesini güçleştirmektedir (Tengilimoğlu, Işık ve Akbolat, 2024). Sağlık turizminde verimli bir yönetim anlayışı, maliyet kontrolünün yanında insan kaynağının ihtiyaca göre planlanmasını ve mevcut kapasitenin dengeli kullanılmasını da gerektirir. Transfer, konaklama ve çeviri gibi destek hizmetlerinin tedavi süreciyle uyumlu şekilde yürütülmesi de bu kapsamda önem taşımaktadır.

Yönetim sürecinde üzerinde durulması gereken bir başka konu hasta güvenliğidir. Medikal turizm kapsamında başka bir ülkeye giden hastalar, çoğu zaman daha önce tanımadıkları bir sağlık sisteminden hizmet almaktadır. Bu durum, hastanın sağlık kuruluşuna ve çalışanlara duyduğu güveni daha önemli hâle getirmektedir. Bu nedenle kalite ve güvenlik konusu uluslararası hastalar açısından daha hassas bir nitelik taşır (Ataman, Esen ve Vatan, 2017). Personelin alanında deneyimli olması, sağlık bilgilerinin gizliliğinin korunması ve güncel tanı-tedavi yöntemlerinin kullanılması, hastaların kurum tercihinde dikkate aldığı önemli göstergelerdir (Akcan ve Taşkesen, 2024). Dolayısıyla hasta güvenliği, tanıtım metinlerinde yer alan bir vaadin ötesinde, klinik ve idari süreçlerin tamamına yansıtılması gereken temel bir yönetim sorumluluğudur.

Erişilebilirlik de bu yapının önemli bir parçasıdır. Aday ve Andersen'in (1974) yaklaşımında erişim; finansal, coğrafi ve organizasyonel boyutlarıyla birlikte ele alınmaktadır. Sağlık turizminde bu kapsam daha da genişler. Vize ve seyahat olanakları, randevu sistemlerinin anlaşılır olması, fiyatların açık

biçimde sunulması ve hastaya kendi dilinde hizmet verilebilmesi erişilebilirliğin farklı yönleridir. Uluslararası hastaların kurum tercihlerini inceleyen araştırmalar, fiyat avantajının yanı sıra ulaşım kolaylığı ve iletişim kalitesinin de kararlarda etkili olduğunu göstermektedir (Aydin ve Karamehmet, 2017). Bu durum, erişilebilirliğin yalnızca mesafe ya da maliyetle açıklanamayacağını; hastayla kurulan iletişimin de sürecin önemli bir parçası olduğunu göstermektedir.

3. SAĞLIK TURİZMİNDE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK: KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Sürdürülebilirlik, işletme yazınında ekonomik, sosyal ve çevresel boyutların birlikte değerlendirilmesine dayanan üçlü yapı üzerinden açıklanmaktadır (Elkington, 1997). Bu boyutlar birbirinden bağımsız değildir. Örneğin çevresel alanda yaşanan bir sorun, zaman içinde ekonomik ve sosyal sürdürülebilirliği de olumsuz etkileyebilir (Gedik, 2020). Sağlık turizmi açısından bu yaklaşım, sektörün yalnızca döviz geliri ya da hasta sayısıyla değerlendirilmesinin eksik kalacağını göstermektedir.

Uluslararası hasta sayısı arttıkça tıbbi atık miktarı, enerji kullanımı ve su tüketimi gibi çevresel yükler de artmaktadır. Bu nedenle yüksek kapasiteyle çalışan sağlık kuruluşlarında yeşil hastane uygulamalarının ve atık yönetimi standartlarının günlük yönetime dâhil edilmesi önem taşımaktadır. Alan araştırmaları da bu ilişkiyi desteklemektedir. İstanbul'da uluslararası sağlık turizmi yetki belgesine sahip bir kuruluştan hizmet alan hastalarla yürütülen çalışmada, sürdürülebilirlik ölçütlerindeki iyileşmenin kurum imajını olumlu etkilediği belirlenmiştir. Personelin deneyimi, bilgi gizliliği, güncel tedavi yöntemleri ve tıbbi ekipman kalitesinden oluşan kalite boyutu ise bu ilişkide en güçlü unsur olarak öne çıkmıştır (Akcan ve Taşkesen, 2024).

Hastaların sürdürülebilirlik algısı, kurumun tanıtım söyleminin ötesinde, doğrudan aldıkları hizmetin niteliğiyle şekillenmektedir. Kavramsal çalışmalar da sürdürülebilir sağlık turizminin kısa süreli hasta artışından daha geniş bir çerçevede ele alınması gerektiğini vurgulamaktadır. Etik ve sürdürülebilir bir gelişme için kaynakların adil paylaşılması, yerel sağlık sistemi üzerindeki baskının gözetilmesi ve hizmet kalitesinin sürekliliğinin sağlanması gerekmektedir (Jackson ve Barber, 2015). Litvanya örneğinde yapılan araştırma da kamu kurumları, özel sağlık kuruluşları ve yerel paydaşlar arasındaki iş birliğinin güçlenmesini sürdürülebilir medikal turizmin temel koşullarından biri olarak değerlendirmektedir (Perkumiene, Vienažindiene ve Švagždiene, 2019). Bununla birlikte literatürde daha eleştirel değerlendirmeler de bulunmaktadır. Medikal turizmin giderek metalaşmasının, hizmet sunan ülkelerin kendi sağlık sistemlerinde eşitsizlikleri artırabileceği ileri sürülmektedir (Connell, 2013). Bu görüş, sürdürülebilirliğin yalnızca işletme düzeyindeki maliyet ve gelir dengesiyle sınırlı olmadığını hatırlatmaktadır. Sektörün ulusal sağlık sistemi, yerel kaynaklar ve toplum üzerindeki etkileri de değerlendirmeye dâhil edilmelidir.

4. SAĞLIK TURİZMİNDE KALİTE, AKREDİTASYON VE KURUMSAL UYUM

Akreditasyon, sağlık turizminde kurumlara duyulan güveni destekleyen en önemli araçlardan biridir. Uluslararası hasta, tedavi olacağı kurumu çoğu zaman uzaktan ve sınırlı bilgiyle seçtiği için, akreditasyon belgesi kurumun belirli standartları karşıladığına ilişkin somut bir referans sunar. JCI akreditasyonuna sahip sağlık kuruluşlarının internet sitelerini medikal turizm açısından inceleyen bir çalışmada, akreditasyonun yalnızca resmî bir belge olarak sunulmadığı; kurumların güven oluşturmaya yönelik pazarlama iletişiminde de kullanıldığı belirlenmiştir (Birdir ve Buzcu, 2014). Türkiye'deki akreditasyon sürecine bakıldığında, Sağlıkta Akreditasyon Standartları'nın (SAS) JCI standartlarından yararlanılarak geliştirildiği görülmektedir. Bununla birlikte değerlendiricilerin eğitimi ve uygulama biçimleri açısından iki sistem arasında bazı farklılıklar devam etmektedir (Güdük ve Kılıç, 2017). Bu durum, ulusal sistemin uluslararası standartlarla daha güçlü biçimde uyumlandırılabilmesi için değerlendirici eğitimlerinin geliştirilmesine ihtiyaç olduğunu göstermektedir.

Sağlık Bakanlığı tarafından verilen Uluslararası Sağlık Turizmi Yetki Belgesi de sektörde faaliyet göstermenin temel yasal koşullarından biridir. Belge, kurumun fiziki altyapı, personel niteliği ve hasta hakları bakımından asgari şartları karşıladığını gösterir. Belgesiz hizmet sunumu ise hem hukuki

sorumluluk hem de itibar kaybı doğurabilir. Bununla birlikte belgeye sahip olmak, tek başına hizmetin her aşamada aynı kaliteyle yürütüldüğü anlamına gelmez. Medikal turizmde kalite ve hasta güvenliğinin bütüncül biçimde ele alınması gerektiğine ilişkin bulgular, akreditasyon ile günlük uygulama arasındaki bağın kurumsal denetimle güçlendirilmesi gerektiğini göstermektedir (Ataman, Esen ve Vatan, 2017). Bu nedenle yasal belge ve standartlar kurumsal güvenilirliğin başlangıç noktasıdır; belirleyici olan, bunların günlük hizmet süreçlerine ne ölçüde yansıtıldığıdır.

Kurumsal uyumun önemli başlıklarından biri de kişisel verilerin korunmasıdır. 6698 sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanunu, sağlık verilerini ırk, etnik köken ve biyometrik verilerle birlikte özel nitelikli kişisel veri olarak kabul etmektedir. Bu veriler ancak kamu sağlığının korunması, tanı, tedavi ve bakım hizmetlerinin yürütülmesi gibi sınırlı amaçlarla ve sır saklama yükümlülüğü bulunan kişiler tarafından işlenebilmektedir (6698 Sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanunu, 2016). 2024 yılında yürürlüğe giren değişiklikler, özellikle yurt dışına veri aktarımı bakımından yeni yükümlülükler getirmiş ve mevzuatı Avrupa Birliği Genel Veri Koruma Tüzüğü'ne (GDPR) daha yakın bir yapıya taşımıştır. Bu nedenle uluslararası hastalara ait verileri işleyen hastanelerin ve aracı kuruluşların, veri aktarım yöntemlerini ve izin süreçlerini yeniden değerlendirmesi gerekmektedir.

Dijitalleşme ve yapay zekâ uygulamaları ise yönetilebilirlik ile sürdürülebilirliği birlikte etkileyen başka bir alandır. Yapay zekâ destekli karar sistemleri, yönetsel ve klinik süreçlerin daha düzenli yürütülmesine katkı sağlayabilir; maliyetlerin azaltılması ve insan kaynaklı hataların önlenmesi yoluyla hizmet kalitesini destekleyebilir (Akalın ve Veranyurt, 2020). Sağlık turizmi kuruluşlarında elektronik hasta kayıtları, çevrim içi randevu sistemleri ve çok dilli dijital iletişim altyapıları hem işleyişi kolaylaştırmakta hem de uluslararası hastaların hizmete erişimini artırmaktadır.

SONUÇ

Sağlık turizminde yönetilebilirlik ve sürdürülebilirlik, birbirini tamamlayan ve birlikte ele alınması gereken iki temel alan olarak öne çıkmaktadır. Türkiye'nin 1,5 milyonu aşan yabancı hasta sayısı ve 3 milyar doların üzerindeki geliri, sektörün ekonomik potansiyelini açıkça ortaya koymaktadır (T.C. Ticaret Bakanlığı, 2025). Bununla birlikte hasta sayısı ve gelirdeki artışın, kurumsal kapasite gelişmeden sürdürülmesi hizmet kalitesi ve hasta güvenliği açısından risk oluşturabilir (Connell, 2013). Sürdürülebilirliğin sağlanması, kaynakların verimli kullanılmasına, hasta güvenliğinin korunmasına, erişilebilirliğin artırılmasına ve kurumların akreditasyon ile yasal uyum süreçlerini düzenli biçimde yürütmesine bağlıdır.

Çevresel sorumlulukların ve dijital dönüşüm çalışmalarının da bu sürecin bir parçası olarak değerlendirilmesi gerekir. Akreditasyon ve kalite standartları için yapılan harcamalar, kurum açısından geleceğe yönelik bir yatırım niteliği taşımaktadır. Bu yatırımlar, sağlık kuruluşunun uzun vadeli itibarı ve hastaların kuruma duyduğu güven üzerinde önemli bir etkiye sahiptir (Akcan ve Taşkesen, 2024). Bu nedenle kalite çalışmalarının geçici bir uygulama olarak kalmaması, kurumun günlük işleyişinin bir parçası hâline getirilmesi önem taşımaktadır.

Sağlık yöneticilerinin tanıtım ve pazarlama faaliyetlerinin yanında personel eğitimine, hasta güvenliği çalışmalarına ve dijital altyapının geliştirilmesine de önem vermesi gerekmektedir. Politika yapıcıların ise sağlık turizmine yönelik teşvikleri akreditasyon düzeyi ve kişisel verilerin korunmasına ilişkin uyum çalışmalarıyla birlikte değerlendirmesi, Türkiye'nin uluslararası pazardaki konumunu güçlendirebilir.

Çalışmanın kavramsal yapısı, ileride yapılacak araştırmalar için bazı öneriler sunmaktadır. Sağlık turizmi kuruluşlarının yönetilebilirlik düzeyini ölçmeye yönelik göstergeler geliştirilebilir. Akreditasyon durumu ile hasta memnuniyeti arasındaki ilişki saha araştırmalarıyla incelenebilir. Ayrıca kişisel verilerin korunmasına yönelik uyum maliyetlerinin küçük, orta ve büyük ölçekli sağlık kuruluşlarında nasıl değiştiği araştırılabilir. Türkiye'nin sağlık turizmindeki büyümesini uzun vadeli bir avantaja dönüştürebilmesi, sektörün büyüme hızı ile kurumların yönetim kapasitesi arasında sağlıklı bir denge kurulmasına bağlıdır.

KAYNAKÇA

6698 Sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanunu. (2016). *T.C. Resmî Gazete*, Sayı: 29677.

Akalın, B. ve Veranyurt, Ü. (2020). Sağlıkta dijitalleşme ve yapay zekâ. *SDÜ Sağlık Yönetimi Dergisi, 2*(2), 128-137.

Akcan, A. ve Taşkesen, Ş. (2024). Sürdürülebilir sağlık turizminin hizmet sağlayıcılarının algılanan imajına etkisi. *Düzce Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 14*(2), 235-247.

Aday, L. A. ve Andersen, R. (1974). A framework for the study of access to medical care.

Health Services Research, 9(3), 208-220.

Ataman, H., Esen, M. F. ve Vatan, A. (2017). Medikal turizm kapsamında sunulan sağlık hizmetlerinde kalite ve hasta güvenliği. *Uluslararası Sağlık Yönetimi ve Stratejileri Araştırma Dergisi, 3*(1), 28-44.

Ayaş, N. (2007). Çevresel sürdürülebilir turizm gelişmesi. Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 9(1), 59-69.

Aydin, G. ve Karamehmet, B. (2017). Factors affecting health tourism and international health-care facility choice. *International Journal of Pharmaceutical and Healthcare Marketing, 11*(1), 16-36.

Baka, M., Akdeve, E. ve Gedik-Balay, İ. (2013). Türkiye sağlık turizm sektörünün analizi ve strateji önerileri. *İşletme Araştırmaları Dergisi, 5*(3), 64-92.

Birdir, K. ve Buzcu, Z. (2014). JCI akreditasyon belgesine sahip olan sağlık kuruluşlarının web sitelerinin medikal turizm açısından değerlendirilmesi. *Çağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 11*(1), 1-19.

Connell, J. (2013). Contemporary medical tourism: Conceptualisation, culture and commodification. Tourism Management, 34, 1-13.

Elkington, J. (1997). Cannibals with forks: The triple bottom line of 21st century business. New Society Publishers.

Gedik, Y. (2020). Sosyal, ekonomik ve çevresel boyutlarla sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma. *International Journal of Economics, Politics, Humanities & Social Sciences, 3*(3), 196-215.

Güdük, Ö. ve Kılıç, C. H. (2017). Sağlık hizmetleri akreditasyonu ve Türkiye'de gelişimi. Düzce Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 7(2), 102-107.

Jackson, L. A. ve Barber, D. S. (2015). Ethical and sustainable healthcare tourism development: A primer. *Tourism and Hospitality Research, 15*(1), 19-26.

Perkumiene, D., Vienažindiene, M. ve Švagždiene, B. (2019). Cooperation perspectives in sustainable medical tourism: The case of Lithuania. *Sustainability, 11*(13), 3584.

Özer, Ö. ve Sonğur, C. (2013). Türkiye'nin dünya sağlık turizmindeki yeri ve ekonomik boyutu. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 4(7), 69-81.

Şahin Uysal, Ö. ve Şahin, M. (2018). Türkiye'de sağlık turizminin potansiyeli ve geleceği: SWOT analizi. *Journal of Awareness, 3*(3), 287-300.

T.C. Sağlık Bakanlığı. (2022). *Sağlık turizmi nedir?* Sağlık Turizmi Dairesi Başkanlığı. https://shgmturizmdb.saglik.gov.tr

T.C. Ticaret Bakanlığı. (2025). *Sağlık hizmeti ihracatımız 2024 yılında 1,5 milyon sağlık turisti ile 3 milyar dolar gelire ulaştı.* https://ticaret.gov.tr

Tengilimoğlu, D., Işık, O. ve Akbolat, M. (2024). *Sağlık işletmeleri yönetimi* (11. baskı). Nobel Akademik Yayıncılık.

YAŞLI BİREYLERDE EV KAZALARININ ÖNLENMESİNDE RİSK TEMELLİ HALK SAĞLIĞI HEMŞİRELİĞİ YAKLAŞIMI

A RISK-BASED PUBLIC HEALTH NURSING APPROACH TO THE PREVENTION OF HOME ACCIDENTS AMONG OLDER PEOPLE

Neşe ERAY

Öğr. Grv., Aydın Adnan Mnederes Üniversitesi, Aydın Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Tıbbı Hizmetler ve Teknikler Bölümü, Aydın, Türkiye.

ORCID ID: https://orcid.org/0000-0003-3433-3121

Safiye ÖZVURMAZ

Prof. Dr., Aydın Adnan Mnederes Üniversitesi, Hemşirelik Fakültesi, Halk Sağlığı Hemşireliği Anabilim Dalı, Aydın, Türkiye.

ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-1842-3058

ÖZET

Bu çalışmada, yaşlı bireylerde ev kazalarının önlenmesine yönelik risk faktörlerinin değerlendirilmesi ve halk sağlığı hemşireliğinin risk temelli koruyucu yaklaşımının ele alınması amaçlanmıştır. Yaşlanma süreciyle birlikte ortaya çıkan fiziksel, bilişsel, duyusal ve psikososyal değişiklikler; yaşlı bireylerin ev ortamında kaza geçirme olasılığını artırmaktadır. Görme ve işitme kaybı, denge bozuklukları, kas gücünde azalma, kronik hastalıklar, çoklu ilaç kullanımı, unutkanlık, uyku sorunları ve çevresel yetersizlikler ev kazaları açısından önemli risk faktörleri arasında yer almaktadır. Ev kazaları; düşme, yanık, kesik, zehirlenme, elektrik çarpması ve boğulma gibi farklı şekillerde görülebilmekle birlikte, yaşlı bireylerde en sık karşılaşılan ve en ciddi sonuçlara yol açan kaza türü düşmedir. Düşmeler; kalça kırığı, kafa travması, fonksiyon kaybı, bağımlılık, yaşam kalitesinde azalma ve mortalite gibi sonuçlara neden olabilmektedir. Bu nedenle yaşlı bireyin önceki düşme öyküsü, denge ve yürüme durumu, kullandığı ilaçlar, kronik hastalıkları, ev içi düzenlemeleri ve çevresel tehlikeleri bütüncül olarak değerlendirilmelidir. Halk sağlığı hemşireleri; ev ziyaretleri, risk değerlendirme ölçeklerinin kullanımı, hasta ve aile eğitimi, ilaç güvenliğinin sağlanması, yeterli aydınlatma, kaygan zeminlerin önlenmesi, tutunma barları ve yardımcı araçların kullanılması gibi girişimlerle ev kazalarının önlenmesinde temel rol üstlenmektedir. Sonuç olarak, yaşlı bireylerde ev kazalarının azaltılması; risklerin erken belirlenmesi, bireyselleştirilmiş bakım planlarının oluşturulması, çevresel düzenlemelerin yapılması ve sürekli hemşirelik izlemiyle desteklenen risk temelli halk sağlığı hemşireliği yaklaşımıyla mümkündür.

Anahtar Kelimeler: Yaşlı sağlığı, ev kazaları, düşme riski, risk temelli yaklaşım, halk sağlığı hemşireliği.

ABSTRACT

The aim of this study is to assess risk factors for the prevention of domestic accidents among older people and to examine the risk-based preventive approach in public health nursing. The physical, cognitive, sensory and psychosocial changes that occur with the ageing process increase the likelihood of older adults experiencing accidents in the home. Vision and hearing loss, balance disorders, reduced muscle strength, chronic illnesses, polypharmacy, forgetfulness, sleep problems and environmental inadequacies are among the significant risk factors for domestic accidents. Whilst home accidents can take various forms—such as falls, burns, cuts, poisoning, electric shocks and drowning—falls are the most common type of accident among older adults and lead to the most serious consequences. Falls can result in hip fractures, head injuries, loss of function, dependency, reduced quality of life and mortality. For this reason, an older person's history of previous falls, balance and walking ability, medications they are taking, chronic conditions, home modifications and environmental hazards must be assessed holistically. Public health nurses play a key role in preventing home accidents through initiatives such

as home visits, the use of risk assessment scales, patient and family education, ensuring medication safety, providing adequate lighting, preventing slippery floors, and the use of grab rails and assistive devices. In conclusion, reducing the incidence of domestic accidents among older people is achievable through a risk-based public health nursing approach, supported by the early identification of risks, the development of personalised care plans, environmental adaptations and continuous nursing monitoring.

Keywords: Older people's health, domestic accidents, risk of falling, risk-based approach, public health nursing.

GİRİŞ

Yaşlılık, insan yaşamının doğal bir dönemidir. Ancak bu dönem yalnızca yaşın ilerlemesiyle açıklanabilecek basit bir süreç değildir. Yaşlanma, bireyin bedensel, ruhsal, bilişsel ve sosyal yönlerinde çeşitli değişimlerin birlikte yaşandığı çok boyutlu bir dönemdir. Literatürde yaşlanma, yetişkinlik döneminden sonra organizmada ortaya çıkan değişim ve dönüşüm süreci olarak tanımlanmaktadır (Asi Karakaş ve Durmaz, 2017). Dünya Sağlık Örgütü ise yaşlılığı, bireyin çevresel faktörlere uyum sağlama kapasitesindeki azalma ile ilişkilendirmektedir (Özer ve Yıldırım, 2024). Bu nedenle yaşlı bireyin sağlığı değerlendirilirken yalnızca kronolojik yaşına değil, günlük yaşamını sürdürme gücüne, bağımsızlık düzeyine, çevresel uyumuna ve sosyal destek kaynaklarına da bakılmalıdır.

Yaşlanmayla birlikte vücudun birçok sisteminde değişiklik meydana gelir. Damar esnekliğinin azalması, kalp debisinin düşmesi ve hipertansiyon gibi sorunlar yaşlı bireyin fiziksel dayanıklılığını etkileyebilir (Küçük ve Karadeniz, 2021). Solunum kapasitesindeki azalma, enfeksiyonlara yatkınlığı ve aspirasyon riskini artırabilir (Küçük ve Karadeniz, 2021). Kas gücü ve kemik yoğunluğundaki azalma ise yürüme, dengede durma, merdiven kullanma ve günlük yaşam aktivitelerini sürdürme açısından güçlük oluşturabilir (Küçük ve Karadeniz, 2021). Bu değişiklikler, yaşlı bireyin ev içinde güvenli hareket etmesini zorlaştırarak ev kazalarına zemin hazırlayabilir.

Duyusal kayıplar da yaşlı bireylerin ev içi güvenliğini etkileyen önemli faktörlerdendir. Görme keskinliğinin azalması, bireyin yerdeki engelleri, basamakları veya kaygan yüzeyleri fark etmesini güçleştirebilir (Küçük ve Karadeniz, 2021). İşitme kaybı, çevreden gelen uyarıların zamanında algılanmasını zorlaştırabilir (Küçük ve Karadeniz, 2021). Tat ve koku duyusundaki azalma ise bozulmuş besinlerin, dumanın veya gaz kaçağının geç fark edilmesine yol açabilir (Küçük ve Karadeniz, 2021). Bu nedenle yaşlı bireylerde ev kazaları yalnızca dikkatsizlikle açıklanamaz; yaşlanmaya bağlı duyusal ve fiziksel değişiklikler de riskin önemli bir parçasıdır.

Yaşlılık döneminde ruhsal ve bilişsel değişiklikler de ev kazası riskini artırabilir. Depresyon, yaşlı bireylerde günlük yaşama ilgide azalma, isteksizlik ve bedensel yakınmalarla kendini gösterebilir (Can, 2018). Deliryum, dikkat ve bilişsel işlevlerde ani değişikliklerle ortaya çıkan ve özellikle hastane sürecinde yaşlı bireylerde daha sık görülebilen bir durumdur (Ağar, 2020). Demans ise hafıza, yönelim, yargılama ve dil gibi alanları etkileyerek bireyin güvenli karar verme becerisini azaltabilir (Yıldız ve Aylaz, 2019). Alzheimer hastalığında görülebilen amaçsız dolaşma, kaybolma, ajitasyon ve uyku sorunları da ev ortamındaki riskleri artırabilir (Altan Sarıkaya vd., 2017).

Ev kazaları, evin içinde veya yakın çevresinde meydana gelen, yaralanma, sakatlık ya da ölümle sonuçlanabilen önlenebilir olaylardır. Düşme, yanık, kesik, zehirlenme, elektrik çarpması ve boğulma ev kazalarının başlıca türleri arasında yer almaktadır (Korkmaz ve Korkmaz, 2022). Bu kazalar çocuklar, engelli bireyler ve yaşlılar gibi kırılgan gruplarda daha ciddi sonuçlara yol açabilmektedir (Korkmaz ve Korkmaz, 2022). Yaşlı bireylerde ev kazaları, hem bireysel yaşam kalitesini hem de sağlık hizmeti gereksinimini etkileyen önemli bir halk sağlığı sorunudur (Dağhan, Arabacı ve Hasgül, 2017).

Yaşlı bireylerde en sık görülen ve en ciddi sonuçlara yol açan ev kazası türü düşmelerdir. Düşmeler; kalça kırığı, kafa travması, yumuşak doku yaralanmaları, işlev kaybı ve başkalarına bağımlı hâle gelme gibi sonuçlara neden olabilir (Dağhan vd., 2017). Düşme sonrasında bireyde tekrar düşme korkusu gelişebilir ve bu korku zamanla hareketten kaçınmaya, sosyal yaşamdan uzaklaşmaya ve bağımsızlığın azalmasına yol açabilir (Kaldik, 2022). Bu nedenle düşmelerin önlenmesi, yalnızca yaralanmaları

azaltmaya yönelik bir girişim değil; yaşlı bireyin bağımsızlığını, güvenliğini ve yaşam kalitesini korumaya yönelik temel bir halk sağlığı yaklaşımıdır.

Halk sağlığı hemşireleri, yaşlı bireylerde ev kazalarının önlenmesinde önemli bir konuma sahiptir. Ev ziyaretleri, risk değerlendirme araçlarının kullanımı, çevresel tehlikelerin belirlenmesi, ilaç güvenliğinin değerlendirilmesi, hasta ve aile eğitimi ile düzenli izlem bu alandaki temel hemşirelik girişimleri arasında yer almaktadır (İncirkuş, Yıldız ve Tekir, 2024). Bu çalışma, yaşlı bireylerde ev kazalarına yol açan risk faktörlerini ve halk sağlığı hemşireliğinin koruyucu rolünü risk temelli yaklaşım çerçevesinde ele almak amacıyla hazırlanmıştır.

ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Yaşlanma Sürecinde Ev Kazası Riskini Artıran Değişiklikler

Yaşlanma süreci, bireyin ev ortamındaki güvenliğini doğrudan etkileyen birçok değişikliği beraberinde getirir. Kas kütlesi ve kas gücündeki azalma, yaşlı bireyin oturup kalkma, yürüyüşünü sürdürme, dengesini koruma ve merdiven kullanma gibi günlük işlevlerini zorlaştırabilir (Küçük ve Karadeniz, 2021). Kemik yoğunluğundaki azalma ve osteoporoz eğilimi, düşme sonrasında kırık gelişme riskini artırabilir (Küçük ve Karadeniz, 2021). Postür bozuklukları ve yürüme güçlükleri ise yaşlı bireyin ev içinde daha temkinli ve destekli hareket etmesini gerektirebilir.

Bilişsel değişiklikler de ev kazası riskinin önemli bir parçasıdır. Unutkanlık, ocağın açık bırakılması, elektrikli cihazların kapatılmaması, ilaçların yanlış alınması veya gece uyanıldığında çevredeki engellerin fark edilememesi gibi günlük yaşam içinde tehlikeli sonuçlara neden olabilir. Demans ve Alzheimer hastalığı olan bireylerde yönelim bozukluğu, amaçsız dolaşma, kaybolma ve ajitasyon gibi belirtiler ev içi güvenliği daha da zorlaştırabilir (Altan Sarıkaya vd., 2017; Yıldız ve Aylaz, 2019).

Uyku düzenindeki değişiklikler de yaşlı bireylerde ev kazaları açısından dikkate alınmalıdır. Yaşlılarda gece sık uyanma, yüzeyel uyku, erken yatıp erken kalkma ve gece idrara çıkma gibi durumlar sık görülebilmektedir (Kanat, 2018). Özellikle gece saatlerinde ani kalkma, ortamı yeterince algılayamama veya acele etme düşme riskini artırabilir. Bu nedenle risk değerlendirmesinde yalnızca gündüz aktiviteleri değil, gece hareketliliği de sorgulanmalıdır.

Yaşlı Bireylerde Ev Kazalarının Türleri

Ev kazaları yaşlı bireylerde farklı şekillerde ortaya çıkabilir. Düşmeler, yaşlı bireylerde en sık görülen ve en ağır sonuçlara yol açabilen ev kazalarıdır (Dağhan vd., 2017). Yanıklar sıcak su, soba, ocak, elektrikli ısıtıcı veya sıcak yiyeceklerle temas sonucu gelişebilir. Kesikler mutfakta kullanılan araçlar, kırık camlar veya keskin yüzeylerle temas sonucunda oluşabilir. Zehirlenmeler ise ilaçların yanlış kullanılması, temizlik maddelerinin karıştırılması, tarihi geçmiş gıdaların tüketilmesi veya karbonmonoksit maruziyetiyle ilişkili olabilir.

Bu kazaların ortaya çıkmasında bireysel ve çevresel etkenler birlikte rol oynar. Görme ve işitme kaybı, denge sorunları, kas gücünde azalma, kronik hastalıklar, bilişsel bozukluklar ve çoklu ilaç kullanımı bireysel risk faktörleri arasında yer almaktadır (Korkmaz ve Korkmaz, 2022). Ev içi düzenin yaşlı bireyin gereksinimlerine uygun olmaması ise bu bireysel risklerin kazaya dönüşmesini kolaylaştırabilir. Bu nedenle önleme çalışmaları, yalnızca bireyin davranışlarına değil, yaşadığı ortamın güvenliğine de odaklanmalıdır.

Düşmeler ve Risk Faktörleri

Düşmeler, yaşlı sağlığı açısından en önemli ev kazalarından biridir. Düşme sonrasında ağrı, şişlik, kanama, burkulma ve yumuşak doku yaralanmaları görülebileceği gibi kafa travması ve kalça kırığı gibi ciddi sonuçlar da ortaya çıkabilir (Dağhan vd., 2017). Düşmeler, yaşlı bireyin günlük yaşamını yalnızca fiziksel yönden etkilemez; aynı zamanda bireyin kendine güvenini azaltabilir ve hareketlerini sınırlamasına neden olabilir.

Düşme sonrası gelişen yeniden düşme korkusu, yaşlı bireyin yaşamını belirgin biçimde etkileyebilir. Bu korku nedeniyle birey daha az yürümeye, evden daha az çıkmaya ve günlük aktivitelerini sınırlandırmaya başlayabilir (Kaldik, 2022). Hareketin azalması zamanla kas gücünü daha da zayıflatabilir ve bu durum yeni düşmeler için ek risk oluşturabilir. Bu nedenle düşme öyküsü olan bireylerde yalnızca yaralanma durumu değil, düşme sonrası gelişen korku ve aktivite kısıtlılığı da değerlendirilmelidir.

Düşme riskini artıran bireysel faktörler oldukça çeşitlidir. İleri yaş, daha önce düşme geçirmiş olmak, denge ve yürüme bozukluğu, kas gücünde azalma, görme ve işitme kaybı, kronik hastalıklar, bilişsel gerileme ve polifarmasi bu faktörler arasında yer almaktadır (Korkmaz ve Korkmaz, 2022). Uygun olmayan ayakkabı kullanımı, düzenli egzersiz yapmama ve yardımcı araçların yanlış kullanımı da düşme riskini artırabilir. Bu nedenle düşme riski değerlendirilirken bireyin sağlık durumu, günlük yaşam alışkanlıkları ve hareket biçimi birlikte ele alınmalıdır.

Kronik Hastalıklar, Polifarmasi ve Ev Kazaları

Yaşlılık döneminde kronik hastalıkların artması, ilaç kullanımının da artmasına neden olmaktadır. Birden fazla ilacın birlikte kullanılması olarak tanımlanan polifarmasi, yaşlı bireylerde baş dönmesi, uyku hâli, bilinç bulanıklığı, tansiyon düşüklüğü ve denge sorunları gibi etkilere yol açabilir (Akbal ve Hintistan, 2020). Bu etkiler özellikle gece kalkma, banyo-tuvalet kullanımı veya merdiven inip çıkma sırasında düşme olasılığını artırabilir.

Yaşlı bireylerde ilaç kullanımına ilişkin önemli sorunlardan biri ilaçların unutulması ya da yanlış kullanılmasıdır. İlacın yanlış saatte alınması, doz atlanması, kendini iyi hissettiği için tedavinin bırakılması veya hekime danışmadan farklı ilaç kullanılması yaşlı bireylerde istenmeyen sonuçlara yol açabilir (Akbal ve Hintistan, 2020). Yaşlanmaya bağlı olarak ilaçların emilim, dağılım, metabolizma ve atılım süreçlerinde meydana gelen değişiklikler de yan etkilere duyarlılığı artırabilir (Küçük ve Karadeniz, 2021).

Halk sağlığı hemşiresi, ev ziyaretlerinde yaşlı bireyin kullandığı ilaçları ayrıntılı biçimde değerlendirmelidir. Bu değerlendirmeye reçeteli ilaçların yanı sıra reçetesiz kullanılan ilaçlar, bitkisel ürünler ve besin destekleri de dâhil edilmelidir (Küçük ve Karadeniz, 2021). İlaç kutuları, yazılı ilaç çizelgeleri, hatırlatıcılar ve aile desteği ilaç güvenliğini artırmada kullanılabilir. Baş dönmesi, sersemlik, uyku hâli veya denge kaybı gibi belirtiler varsa düşme riski yeniden ele alınmalıdır.

Risk Değerlendirme Araçları ve Tinetti Testi

Yaşlı bireylerde ev kazalarının önlenmesinde riskin erken belirlenmesi temel adımdır. Düşme riski değerlendirilirken bireyin önceki düşme öyküsü, denge ve yürüme durumu, kas gücü, kullandığı ilaçlar, kronik hastalıkları, bilişsel durumu, yardımcı araç kullanımı ve evdeki günlük hareket düzeni birlikte değerlendirilmelidir. Standart değerlendirme araçlarının kullanılması, riskin daha sistematik biçimde belirlenmesine yardımcı olur.

Tinetti Testi, yaşlı bireylerde denge ve yürüme işlevlerini değerlendirmek amacıyla kullanılan araçlardan biridir. Test, denge ve yürüme olmak üzere iki bölümden oluşmaktadır (Gümüş vd., 2017). Denge bölümünden en fazla 16 puan, yürüme bölümünden ise en fazla 12 puan alınabilmektedir (Gümüş vd., 2017). Toplam puanın 26'nın altında olması işlevsel bir sorun bulunduğunu, 19'un altında olması ise düşme riskinin belirgin düzeyde arttığını göstermektedir (Gümüş vd., 2017).

Bununla birlikte risk değerlendirmesi yalnızca ölçek puanıyla sınırlı kalmamalıdır. Yaşlı bireyin aile desteği, uyku düzeni, bilişsel durumu, günlük yaşam alışkanlıkları ve evde yalnız kalma süresi de değerlendirme sürecine dâhil edilmelidir. Böylece yalnızca sayısal bir risk puanı elde edilmez; bireyin gerçek yaşam koşullarına uygun bir önleme planı oluşturulabilir.

Ev Ortamında Koruyucu Düzenlemeler

Ev kazalarının önlenmesinde çevresel düzenlemeler önemli bir yer tutar. Banyo, tuvalet, mutfak, yatak odası, koridor ve merdivenler yaşlı bireyler için riskin daha fazla olduğu alanlardır. Banyo ve tuvaletlerde kaymayı azaltan zemin düzenlemeleri yapılması, duş alanında oturma desteği bulunması ve tutunmayı kolaylaştıran yardımcı aparatlar kullanılması düşme riskini azaltabilir (Güner ve Nural, 2016). Günlük kullanılan eşyaların kolay ulaşılabilir yerlere yerleştirilmesi de yaşlı bireyin gereksiz uzanma, eğilme veya sandalye üzerine çıkma gibi riskli davranışlardan kaçınmasını sağlayabilir.

Aydınlatma ev güvenliğinin en basit ama etkili bileşenlerinden biridir. Koridor, banyo, yatak odası ve merdiven gibi hareketin yoğun olduğu alanlarda yeterli aydınlatma sağlanmalıdır (Güner ve Nural, 2016). Gece sık uyanan veya tuvalete gitme gereksinimi olan yaşlı bireylerde yatak çevresi ile tuvalet yolu daha güvenli hâle getirilmelidir. Merdivenlerde basamakların belirgin olması ve sağlam tutunma desteğinin bulunması da güvenli hareketi kolaylaştırır.

Mobilya düzeni yaşlı bireyin ev içinde rahat ve güvenli hareket edebilmesi açısından önemlidir. Yürüme alanları daraltılmamalı, sık kullanılan odalar arasında geçişi engelleyen eşya yerleşiminden kaçınılmalıdır. Yatak ve sandalye yüksekliği, bireyin kolay oturup kalkabileceği biçimde düzenlenmelidir. Kaymayı önleyici tabanlı ayakkabı veya terlik seçimi de ev içinde güvenli hareketi destekleyen basit önlemlerden biridir.

Yardımcı araçların bireye uygun seçilmesi ve doğru kullanılması gerekir. Baston, yürüteç veya benzeri araçların boyu bireyin vücut yapısına uygun olmalı ve kullanım biçimi yaşlı bireye gösterilmelidir. Gözlük kullanan yaşlı bireylerde görme düzeyinin düzenli kontrol edilmesi ve gözlüğün uygun biçimde kullanılması önemlidir. Bu düzenlemeler tek başına tüm riskleri ortadan kaldırmasa da ev ortamında güvenliği artıran önemli koruyucu adımlar sağlar.

Teknoloji Destekli İzlem ve Evde Sağlık Hizmetleri

Yaşlı nüfusun artması, kronik hastalıkların yaygınlaşması ve evde bakım gereksiniminin artması, teknoloji destekli sağlık hizmetlerini daha önemli hâle getirmiştir. Tele-sağlık uygulamaları, sağlık hizmetlerine ulaşmakta güçlük yaşayan yaşlı bireylerin izlenmesinde kullanılabilmektedir. Ev tabanlı e-sağlık uygulamaları, yaşlı bireylerin sağlık profesyonelleriyle daha kolay iletişim kurmasına ve bazı izlem süreçlerinin uzaktan yürütülmesine katkı sağlayabilir (Doğan Merih vd., 2021).

Giyilebilir cihazlar, uzaktan izlem sistemleri ve sensör temelli uygulamalar yaşlı bireylerin evde izlenmesini kolaylaştırabilir. Bu sistemler aracılığıyla kan basıncı, oksijen satürasyonu, uyku düzeni ve hareketlilik gibi bazı parametreler takip edilebilir (Stavropoulos vd., 2020). Düşme algılayıcı sistemler ise yaşlı bireyin düşmesi durumunda yakınlarına veya ilgili sağlık birimlerine uyarı gönderebilir. Özellikle yalnız yaşayan, daha önce düşme öyküsü olan veya kronik hastalığı bulunan yaşlı bireylerde bu tür uygulamalar destekleyici olabilir.

Teknoloji destekli uygulamalar yararlı olmakla birlikte her yaşlı birey için aynı ölçüde uygulanabilir olmayabilir. Görme ve işitme kaybı, bilişsel yavaşlama, ekonomik güçlükler ve dijital okuryazarlığın sınırlı olması teknoloji kullanımını zorlaştırabilir. Bu nedenle kullanılacak sistemlerin sade, anlaşılır, kolay erişilebilir ve yaşlı bireyin gereksinimlerine uygun olması önemlidir (Doğan Merih vd., 2021).

Halk Sağlığı Hemşireliğinde Risk Temelli Yaklaşım

Halk sağlığı hemşireliği, yaşlı bireylerde ev kazalarının önlenmesinde risk temelli yaklaşımın uygulanabileceği en önemli alanlardan biridir. Halk sağlığı hemşiresi, ev ziyareti sırasında yaşlı bireyin genel sağlık durumunu, ilaç kullanımını, sosyal desteğini, daha önce düşme yaşayıp yaşamadığını, günlük yaşam aktivitelerini ve ev içi güvenlik koşullarını birlikte değerlendirmelidir (İncirkuş vd., 2024). Bu değerlendirme sonucunda bireye özgü riskler belirlenmeli ve uygulanabilir önlemler planlanmalıdır.

Risk temelli yaklaşımın ilk basamağı riskin tanılanmasıdır. Yaşlı bireyin daha önce kaza veya düşme geçirip geçirmediği, olayın nasıl meydana geldiği, düşme sonrası yaralanma olup olmadığı ve yardımcı

araç kullanıp kullanmadığı sorgulanmalıdır. İlaçların yan etkileri, kronik hastalıklar, görme ve işitme kaybı, uyku sorunları ve bilişsel durum da değerlendirmeye dâhil edilmelidir (Akbal ve Hintistan, 2020; İncirkuş vd., 2024).

İkinci basamak, yaşlı bireyin yaşadığı çevredeki risklerin belirlenmesidir. Hemşire, ev içinde yaşlı bireyin en sık kullandığı alanları, hareket yollarını, banyo-tuvalet düzenini, yatak çevresini ve merdivenleri güvenlik açısından incelemelidir. Bu inceleme sırasında yalnızca riskleri belirlemekle kalınmamalı, yaşlı bireyin alışkanlıkları ve evde kimlerle yaşadığı da göz önünde bulundurulmalıdır.

Üçüncü basamak, yaşlı birey ve ailesinin eğitimidir. Eğitimde düşme riskleri, ilaçların doğru kullanımı, güvenli hareket etme, yardımcı araç kullanımı, acil durumda yardım isteme ve ev ortamının düzenlenmesi gibi konular ele alınmalıdır. Eğitim, yaşlı bireyin bilişsel düzeyine, sağlık okuryazarlığına, aile desteğine ve yaşam koşullarına göre planlanmalıdır. Aile üyelerinin sürece katılması, alınan önlemlerin sürdürülebilirliğini artırabilir.

Dördüncü basamak ise sürekli izlem ve yeniden değerlendirmedir. Yaşlı bireyin risk durumu zaman içinde değişebilir. Yeni başlanan bir ilaç, geçirilen akut hastalık, hastane yatışı, görme kaybının artması, denge sorunlarının başlaması veya ev düzenindeki değişiklikler yeni riskler oluşturabilir. Bu nedenle halk sağlığı hemşiresi, yaşlı bireyi belirli aralıklarla yeniden değerlendirmeli ve bakım planını güncellemelidir.

SONUÇ

Yaşlı bireylerde ev kazaları, özellikle düşmeler, önlenebilir olmalarına rağmen ciddi yaralanmalara, işlev kaybına, bağımlılığa, yaşam kalitesinde azalmaya ve ölüme yol açabilen önemli halk sağlığı sorunlarıdır. Yaşlanma sürecinde ortaya çıkan fiziksel, bilişsel, duyusal ve psikososyal değişiklikler; kronik hastalıklar, çoklu ilaç kullanımı, uyku sorunları ve çevresel yetersizliklerle birleştiğinde ev kazası riskini artırmaktadır. Bu nedenle ev kazalarının önlenmesi yalnızca yaşlı bireyin dikkatli olmasına bırakılmamalı; düzenli risk değerlendirmesi, ev içi düzenlemeler, aile eğitimi ve profesyonel izlemle desteklenmelidir.

Risk temelli halk sağlığı hemşireliği yaklaşımı, yaşlı bireylerde ev kazalarının azaltılmasında etkili ve uygulanabilir bir çerçeve sunmaktadır. Halk sağlığı hemşireleri; ev ziyaretleri, düşme riski değerlendirme araçları, ilaç güvenliği izlemi, hasta ve aile eğitimi, çevresel risklerin belirlenmesi ve bireyselleştirilmiş bakım planlarıyla yaşlı bireylerin güvenliğini destekleyebilir. Bu yaklaşım, yaşlı bireyin kendi evinde daha güvenli, bağımsız ve nitelikli bir yaşam sürdürmesine katkı sağlayabilir.

KAYNAKÇA

Ağar, A. (2020). Yaşlılarda ortaya çıkan psikolojik değişiklikler. *Geriatrik Bilimler Dergisi*, *3(2),* 75–80.

Akbal, Y., ve Hintistan, S. (2020). Geroemniyet ve hemşirelik. *Anadolu Güncel Tıp Dergisi, 2(4)*, 136–141.

Altan Sarıkaya, N., Sukut, Ö., ve Ayhan, H. (2017). Managing behavioral problems in Alzheimer's patients. *JAREN, 3(0)*, 33–38.

Asi Karakaş, S., ve Durmaz, H. (2017). Yaşlılık dönemi psikolojik özellikleri ve moral. *Kocatepe Tıp Dergisi, 18(1)*, 32–36.

Can, S. S. (2018). Yaşlılarda depresyon. in Yaşlı bakım elemanları için geriatrik psikiyatri. Hedef Yayınları.

Dağhan, Ş., Arabacı, Z., ve Hasgül, E. (2017). Yaşlılarda ev kazalarının bilişsel durum ve ilişkili faktörlere göre incelenmesi. *Sosyal Politika Çalışmaları Dergisi, 17(39)*, 75–95.

Gümüş, E., Arslan, İ., Tekin, O., Fidancı, İ., Eren, Ü., Dilber, S., ve Şahin, K. (2017). Kendi evi ve huzurevinde yaşayan yaşlılarda, denge ve yürüme skorları ile düşme riskinin karşılaştırılması. *Ankara Medical Journal, 17(2)*, 102–110.

Güner, S. G., ve Nural, N. (2016). Yaşlılarda düşmeler ve önlemler. *Turkiye Klinikleri Internal Medicine Nursing-Special Topics, 2(1)*, 30–37.

İncirkuş, K., Yıldız, G., ve Tekir, M. İ. (2024). Yaşlılarda düşme riski ve güncel hemşirelik yaklaşımları. *Sağlık ve Yaşam Bilimleri Dergisi, 6(3),* 129–133.

Kaldik, G. A. (2022). Yaşlıların karşılaşabileceği kaza ve düşmelerin nedenleri ve önlenmesi. *MAS Journal of Applied Sciences, 7(Özel Sayı),* 1294–1302.

Kanat, B. B. (2018). Yaşlılarda uyku bozuklukları. in Yaşlı bakım elemanları için geriatrik psikiyatri (pp. 100–107). Hedef Yayınları.

Korkmaz, M., ve Korkmaz, D. (2022). Ev kazalarında ve düşmelerde yaşlı bireylere yönelik hemşirelik bakımı. *Samsun Sağlık Bilimleri Dergisi, 7(3),* 629–636.

Küçük, U., ve Karadeniz, H. (2021). Yaşlanmaya bağlı bireylerde görülen fizyolojik, ruhsal, sosyal değişiklikler ve korunmaya yönelik önlemler. *Yaşlı Sorunları Araştırma Dergisi, 14(2),* 96–103.

Doğan Merih, Y., Ertürk, N., Yemenici, M., ve Satman, İ. (2021). Evde Sağlık Hizmetlerinde Teknoloji Kullanımı. *Türkiye Sağlık Enstitüleri Başkanlığı Dergisi, 4(3),* 76-89.

Özer, M. A., ve Yıldırım, S. (2024). Yaşlıların Yaşam Kalitesi ve Kentsel Uyum Süreçleri. *Ekonomi İşletme Siyaset ve Uluslararası İlişkiler Dergisi, 10(2),* 196-218.

Stavropoulos, T. G., Papastergiou, A., Mpaltadoros, L., Nikolopoulos, S., & Kompatsiaris, I. (2020). IoT Wearable Sensors and Devices in Elderly Care: A Literature Review. *Sensors, 20(10),* 2826.

Yıldız, E., ve Aylaz, R. (2019). Yaşlılarda Görülen Ruhsal Sorunlar ve Bakımı in: Yaşlı Sağlığı ve Hemşirelik Bakımı, Aylaz, Rukuye, Editor, İnönü Üniversitesi Yayınevi, Malatya, pp.109-141.

GÖÇMENLERDE RİSK YAKLAŞIMI VE HALK SAĞLIĞI HEMŞİRESİNİN KORUYUCU SAĞLIK HİZMETLERİNDEKİ ROLÜ

RISK APPROACH IN MIGRANTS AND THE ROLE OF PUBLIC HEALTH NURSES IN PREVENTIVE HEALTHCARE SERVICES

Neşe ERAY

Öğr. Grv., Aydın Adnan Mnederes Üniversitesi, Aydın Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Tıbbı Hizmetler ve Teknikler Bölümü, Aydın, Türkiye., ORCID ID: https://orcid.org/0000-0003-3433-3121

ÖZET

Bu çalışmada, göçmen bireylerin karşılaştığı sağlık riskleri risk yaklaşımı çerçevesinde ele alınarak halk sağlığı hemşiresinin koruyucu sağlık hizmetlerindeki rolünün değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Göç; bireylerin yalnızca yer değiştirmesi değil, sosyal, ekonomik, kültürel ve psikolojik boyutları olan çok yönlü bir süreçtir. Göçmenler; dil engeli, kültürel uyum güçlükleri, sosyal izolasyon, yetersiz barınma, güvencesiz istihdam, ekonomik yoksunluk, ayrımcılık ve sağlık hizmetlerine erişimde yaşanan sorunlar nedeniyle sağlık açısından kırılgan gruplar arasında yer almaktadır. Bu çalışmada özellikle göçmen kadınlar, çocuklar, göçmen işçiler, yaşlılar, kronik hastalığı olan bireyler ve belgesiz göçmenler öncelikli risk grupları olarak değerlendirilmiştir. Göçmen bireylerde sağlık riskleri çoğunlukla barınma, beslenme, çalışma koşulları, temiz suya erişim, sağlık güvencesi, dil desteği ve sosyal destek yetersizliği gibi sosyal belirleyicilerle ilişkilidir. Risk yaklaşımı, bu sorunların erken dönemde belirlenmesi, öncelikli grupların tanılanması ve uygun koruyucu müdahalelerin planlanması açısından önemlidir. Halk sağlığı hemşireleri; kültürel duyarlı bakım, tercüman desteği, sağlık eğitimi, bağışıklama, üreme sağlığı danışmanlığı, ruh sağlığı desteği, ev ziyaretleri ve toplum temelli izlem uygulamalarıyla göçmen sağlığının korunmasında temel rol üstlenmektedir. Sonuç olarak, göçmen sağlığının geliştirilmesi risk temelli, kültürel açıdan duyarlı ve disiplinler arası halk sağlığı uygulamalarıyla mümkündür.

Anahtar Kelimeler: Göçmen sağlığı, risk yaklaşımı, halk sağlığı hemşireliği, koruyucu sağlık hizmetleri, kırılgan gruplar.

ABSTRACT

This study aims to evaluate the role of public health nurses in preventive health services by examining the health risks faced by migrants within the framework of a risk-based approach. Migration is not merely a change of location; it is a multidimensional process with social, economic, cultural and psychological aspects. Migrants are among the groups most vulnerable to health risks due to language barriers, cultural adaptation problems, social isolation, inadequate housing, precarious employment, economic deprivation, discrimination and difficulties in accessing health services. In this study, migrant women, children, migrant workers, older adults, individuals with chronic diseases and undocumented migrants are considered priority risk groups. Health risks among migrants are mostly associated with social determinants such as housing, nutrition, working conditions, access to clean water, health insurance, language support and lack of social support. A risk-based approach is important for early identification of these problems, recognition of priority groups and planning of appropriate preventive interventions. Public health nurses play a key role in protecting migrant health through culturally sensitive care, interpreter support, health education, immunization, reproductive health counselling, mental health support, home visits and community-based follow-up. In conclusion, improving migrant health is possible through risk-based, culturally sensitive and interdisciplinary public health practices.

Keywords: Migrant health, risk-based approach, public health nursing, preventive health services, vulnerable groups.

GİRİŞ

Göç, insanlık tarihi kadar eski olan ve toplumların sosyal, ekonomik, kültürel ve demografik yapısını doğrudan etkileyen önemli bir olgudur. En genel anlamıyla göç, bireylerin yaşadıkları yerden farklı bir bölgeye ya da ülkeye geçici veya kalıcı olarak yerleşmesi sürecidir (Bartram vd., 2017). Uluslararası Göç Örgütü, göçmeni hukuki statüsünden, hareketin gönüllü ya da zorunlu olmasından, göç nedeninden veya kalış süresinden bağımsız olarak, uluslararası bir sınırı aşan ya da ülke içinde olağan ikamet yerinden ayrılan kişi olarak tanımlamaktadır (IOM, 2017). Bu tanım, göçün yalnızca yasal bir statüyle açıklanamayacağını ve farklı yaşam koşullarını kapsayan geniş bir insan hareketliliği alanı olduğunu göstermektedir.

Göç, yalnızca coğrafi bir hareketlilik değildir. Birey göçle birlikte alıştığı çevreden, sosyal ilişkilerinden, kültürel bağlarından, ekonomik düzeninden ve kimi zaman mesleki statüsünden uzaklaşabilir (Demir, 2023). Yeni bir ülkeye ya da bölgeye yerleşen göçmenler dil bilmemek, sağlık ve eğitim sistemini tanımamak, barınma sorunu yaşamak, iş bulmakta zorlanmak ve kültürel uyum güçlükleriyle karşılaşmak gibi birçok sorun yaşayabilmektedir (Önal ve Keklik, 2016). Bu nedenle göç, bireyin yalnızca yer değiştirmesi değil, aynı zamanda yaşam düzeninin yeniden kurulması anlamına gelmektedir.

Günümüzde göç olgusu küresel ölçekte önemli bir halk sağlığı konusu hâline gelmiştir. Dünya Sağlık Örgütü, dünyada yaklaşık bir milyar göçmen bulunduğunu ve bunların önemli bir bölümünün uluslararası göç kapsamında doğduğu ülkenin dışında yaşadığını bildirmektedir (WHO, 2022). Birleşmiş Milletler Mülteciler Yüksek Komiserliği de zorunlu yerinden edilme hareketlerinin son yıllarda belirgin biçimde arttığını belirtmektedir (UNHCR, 2023). Savaşlar, siyasal istikrarsızlık, ekonomik yoksunluk, çevresel krizler, insan hakları ihlalleri ve güvenlik sorunları bu hareketliliğin temel nedenleri arasında yer almaktadır.

Göçmenlerin sağlık durumunu belirleyen etkenler yalnızca bireysel özelliklerle açıklanamaz. Göç öncesi yaşanan travmalar, göç yolculuğu sırasında karşılaşılan tehlikeler, göç edilen yerdeki yasal statü, barınma koşulları, gelir düzeyi, sosyal destek, ayrımcılık, çalışma yaşamı ve sağlık hizmetlerine erişim göçmen sağlığını birlikte şekillendirmektedir (Beşer ve Tekkaş Kerman, 2017). Belgesiz göçmenler ve aileleri, sağlık hizmetlerine erişimde daha fazla sınırlılıkla karşılaşabilmektedir (Erat ve İzci, 2022). Sağlık güvencesinin olmaması, dil engeli ve sağlık sistemini tanımama da hizmet kullanımını azaltabilmektedir (Aydamak, 2021).

Göçmen bireyler sağlık açısından kırılgan gruplar arasında değerlendirilmektedir. Buradaki kırılganlık yalnızca hastalanma olasılığının artması anlamına gelmez; aynı zamanda bireyin sağlık hizmetlerine ulaşma, haklarını kullanma, korunma ve destek alma kapasitesinin sınırlanması anlamına gelir. Bu nedenle göçmen sağlığı ele alınırken yalnızca hastalıklar değil, bu hastalıkların ortaya çıkmasına neden olan sosyal koşullar da değerlendirilmelidir. Barınma yetersizliği, ekonomik güçlükler, güvencesiz çalışma, ayrımcılık ve sağlık hizmetlerinden uzak kalma, göçmen bireylerde mevcut sağlık sorunlarının fark edilmesini ve yönetilmesini zorlaştırabilmektedir (Atak, 2016).

Göçmen sağlığının korunmasında risk yaklaşımı önemli bir çerçeve sunmaktadır. Risk yaklaşımı, sağlık sorunlarını ortaya çıktıktan sonra ele almak yerine, riskli bireyleri ve riskli koşulları erken dönemde tanılamayı amaçlar. Bu yaklaşımda göçmen kadınlar, çocuklar, göçmen işçiler, yaşlı göçmenler, kronik hastalığı olan bireyler ve belgesiz göçmenler öncelikli gruplar olarak değerlendirilir. Böylece koruyucu sağlık hizmetleri yalnızca genel bilgilendirme düzeyinde kalmaz; bireyin ve grubun özgül gereksinimlerine göre planlanabilir.

Halk sağlığı hemşireleri, göçmen sağlığının korunmasında önemli bir role sahiptir. Hemşireler göçmen bireylerin sağlık risklerini belirleyebilir, aileleri izleyebilir, bağışıklama ve tarama hizmetlerine erişimi destekleyebilir, kadın ve çocuk sağlığına yönelik danışmanlık verebilir, sağlık eğitimi yapabilir ve gerekli durumlarda ilgili kurumlarla bağlantı kurabilir (Korkmaz ve Aydın Avci, 2020). Kültürel duyarlılık, dil desteği, güven ilişkisi ve toplum temelli izlem halk sağlığı hemşireliğinin göçmen sağlığı alanındaki temel bileşenleri arasında yer almaktadır.

Bu çalışma, göçmenlerin karşılaştığı sağlık risklerini risk yaklaşımı çerçevesinde ele almak ve halk sağlığı hemşiresinin koruyucu sağlık hizmetlerindeki rolünü değerlendirmek amacıyla hazırlanmıştır.

Bu doğrultuda göçmenlerin sosyal ve ekonomik koşulları, sağlık risklerinin oluşum süreci, bulaşıcı hastalıkları artıran etmenler, göçmen işçiler, göçmen kadınlar, göçmen çocuklar ve halk sağlığı hemşireliğinin koruyucu işlevleri ele alınmıştır.

ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Göçmenlerde Sağlığı Belirleyen Sosyal Koşullar

Göçmen sağlığı, bireyin yalnızca biyolojik özellikleriyle değil, içinde yaşadığı sosyal ve ekonomik koşullarla da yakından ilişkilidir. Barınma, beslenme, eğitim, istihdam, ayrımcılık ve sosyal destek, göçmenlerin sağlık durumunu doğrudan etkileyen temel belirleyiciler arasında yer almaktadır. Göçmenlerin bir bölümü uygun barınma koşullarından yoksun yaşamakta, kalabalık ve hijyen açısından yetersiz ortamlarda kalabilmektedir (Atak, 2016). Güvenli ve sürdürülebilir konut olanaklarının sınırlı olması, yalnızca fiziksel sağlığı değil, sosyal uyumu, eğitim olanaklarını ve çalışma yaşamına katılımı da olumsuz etkileyebilmektedir (Karasu ve Aksungur, 2022).

Beslenme sorunları göçmen gruplarda önemli bir halk sağlığı riskidir. Ekonomik güçlükler, sağlıklı gıdaya erişimin sınırlı olması ve kötü barınma koşulları yeterli ve dengeli beslenmeyi zorlaştırabilmektedir (Borlu ve Ener, 2017). Göçmen kadınlar ve çocuklar beslenme yetersizliği açısından daha kırılgan gruplar arasında yer almaktadır (Akın ve Altınsoy, 2021). Göç edilen ülkedeki yeni beslenme kültürüne uyum sağlama süreci de göçmenlerin yeme alışkanlıklarını değiştirebilmekte ve sağlıksız besin tüketimini artırabilmektedir (Akın ve Altınsoy, 2021).

Eğitim alanında yaşanan güçlükler özellikle göçmen çocukları etkilemektedir. Dil yetersizliği, müfredat farklılıkları, ekonomik güçlükler ve ailevi sorunlar göçmen çocukların eğitim sürecine katılımını zorlaştırabilmektedir (Kaştan, 2015). Göçmen öğrenciler okul devamsızlığı, akademik başarısızlık, sosyal dışlanma ve ayrımcılık gibi sorunlarla karşılaşabilmektedir (Börü ve Boyaci, 2016). Eğitimden uzak kalma, çocukların yalnızca akademik gelişimini değil; sosyal uyumunu, ruhsal sağlığını ve gelecekteki yaşam olanaklarını da etkileyebilir.

İstihdam, göçmenlerin yaşam koşullarını belirleyen en önemli alanlardan biridir. Göçmenler çoğu zaman düşük ücretli, güvencesiz ve kayıt dışı işlerde çalışmak zorunda kalmaktadır (Koç vd., 2015). Dil engeli, mesleki yeterliliklerin tanınmaması, ayrımcılık ve yasal statü sorunları göçmenlerin işgücü piyasasında daha kırılgan hâle gelmesine neden olabilmektedir (Çetin ve Durmaz, 2024). Bu durum, gelir güvencesini azaltmakta ve sağlık hizmetlerine erişimi dolaylı olarak zorlaştırmaktadır.

Ayrımcılık ve ötekileştirme, göçmenlerin topluma uyumunu güçleştiren önemli etmenlerdendir. Göçmenler etnik köken, dil, din, kültür, sosyoekonomik düzey veya yasal statü nedeniyle önyargı ve dışlanmaya maruz kalabilmektedir (Birinci Gemici, 2016). Ayrımcılık yalnızca sosyal ilişkileri bozmaz; aynı zamanda konut bulma, iş bulma, eğitim alma ve sağlık hizmetlerine erişme süreçlerini de etkileyebilir (Erat ve Demirci, 2022). Bu nedenle göçmen sağlığının korunması, yalnızca sağlık kurumlarında verilen hizmetlerle değil, sosyal dışlanmayı azaltan kapsayıcı uygulamalarla birlikte ele alınmalıdır.

Sağlık Risklerinin Oluşum Süreci

Göçmenlerde sağlık riskleri göç öncesi, göç süreci ve göç sonrası koşulların birikimli etkisiyle ortaya çıkmaktadır. Göç öncesinde savaş, yoksulluk, şiddet, beslenme yetersizliği ve sağlık hizmetlerinden uzak kalma bireyin sağlık durumunu olumsuz etkileyebilir. Göç yolculuğu sırasında kazalar, yaralanmalar, şiddet, cinsel istismar, hijyen eksikliği ve yeterli beslenememe gibi riskler görülebilir (Atak, 2016). Göç edilen yerde ise barınma, iş, eğitim, sosyal destek ve sağlık hizmetlerine erişim sorunları mevcut risklerin devam etmesine neden olabilir.

Bu süreçte sağlık sorunlarının görünür hâle gelmesi çoğu zaman gecikebilir. Göçmen birey sağlık sistemini tanımadığı, dil desteğine ulaşamadığı ya da ekonomik nedenlerle başvuru yapamadığı için koruyucu hizmetlerden yeterince yararlanamayabilir (Aydamak, 2021). Sağlık hizmetlerinden yararlanma düzeyi yalnızca yasal haklarla değil, hizmetin erişilebilirliği, kültürel uygunluğu ve sağlık

çalışanlarının iletişim becerileriyle de ilişkilidir (Erat ve İzci, 2022). Bu nedenle göçmen sağlığında temel sorun yalnızca hastalıkların varlığı değil, bu hastalıkların erken dönemde fark edilip yönetilememesidir.

Risk yaklaşımı bu noktada önem kazanmaktadır. Göçmen bireyin sağlık riski değerlendirilirken yalnızca tanı konmuş hastalıkları değil, yaşam koşulları, aile yapısı, çalışma durumu, beslenme düzeni, sağlık güvencesi, dil gereksinimi ve sosyal destek kaynakları da sorgulanmalıdır. Bu yaklaşım, göçmen sağlığını bireysel düzeyde değil, toplumsal belirleyicilerle birlikte değerlendirmeyi sağlar.

Bulaşıcı Hastalıklar ve Koruyucu Hizmet Gereksinimi

Göçmen nüfuslarda bulaşıcı hastalık riski çoğu zaman göçün kendisinden değil, göçle ilişkili yaşam koşullarından kaynaklanmaktadır. Kalabalık yaşam alanları, temiz suya erişim güçlüğü, sanitasyon eksikliği, yetersiz beslenme ve sağlık hizmetlerine geç başvuru bulaşıcı hastalıkların yayılmasını kolaylaştırabilir (Aydoğan ve Metintaş, 2017). Dünya Sağlık Örgütü, göçmenlerin tüberküloz, hepatit, HIV/AIDS, kızamık ve su kaynaklı enfeksiyonlar gibi hastalıklar açısından risk altında olabileceğini belirtmektedir (WHO, 2019).

Savaş ve çatışma bölgelerinden gelen bireylerde koruyucu sağlık hizmetlerinin kesintiye uğraması önemli bir sorundur. Aşılama hizmetlerindeki aksamalar, özellikle çocuklar açısından önlenebilir hastalıkların yeniden görülmesine neden olabilir (Beşer ve Tekkaş Kerman, 2017). Bu nedenle göçmen ailelerde bağışıklama durumunun değerlendirilmesi, eksik aşıların tamamlanması ve aşıya erişimin kolaylaştırılması halk sağlığı uygulamalarının öncelikli alanlarından biri olmalıdır.

Bulaşıcı hastalıkların önlenmesinde yalnızca tedavi edici hizmetler yeterli değildir. Hijyen eğitimi, güvenli suya erişim, kalabalık yaşam alanlarında enfeksiyon kontrolü, erken başvuru davranışının geliştirilmesi ve sağlık okuryazarlığının artırılması birlikte planlanmalıdır (Gümüş, 2015). Halk sağlığı hemşiresi bu süreçte bireyi, aileyi ve yaşanılan çevreyi birlikte değerlendirmeli; riskli durumlarda uygun sağlık birimlerine yönlendirme yapmalıdır.

Göçmen İşçilerde Sağlık Riskleri

Göçmen işçiler, göçmen nüfus içinde özel olarak değerlendirilmesi gereken gruplardan biridir. Uluslararası göçmenlerin önemli bir bölümünü çalışma amacıyla göç eden bireyler oluşturmaktadır (IOM, 2024). Göçmen işçilerin sağlık riskleri yalnızca çalıştıkları işin niteliğiyle değil, sosyal güvence, işyerinde korunma, dil desteği ve yasal statü gibi faktörlerle de ilişkilidir (Moyce ve Schenker, 2018).

İş kazaları ve meslek hastalıkları göçmen işçiler açısından önemli risk alanlarıdır. İnşaat, tarım, tekstil, sanayi ve hizmet sektörü gibi alanlarda çalışan göçmenler; uzun çalışma saatleri, koruyucu ekipman eksikliği, iş sağlığı ve güvenliği eğitimine sınırlı erişim ve iş kazalarını bildirememe gibi sorunlarla karşılaşabilmektedir (Akyıldız vd., 2020). Tehlikeli ve fiziksel açıdan zorlayıcı işlerde çalışma, kas-iskelet sistemi sorunları ve kronik yorgunluk gibi sağlık sorunlarını artırabilmektedir (Yıldırım vd., 2023).

Göçmen işçilerde sağlık hizmetine erişim de ayrı bir değerlendirme gerektirir. Dil engeli, kayıt dışı çalışma, işten çıkarılma kaygısı ve sosyal güvence eksikliği sağlık hizmetine başvuruyu geciktirebilir. Bu nedenle halk sağlığı hemşiresi, göçmen işçileri değerlendirirken çalışma saatleri, iş kazası öyküsü, koruyucu ekipman kullanımı, sağlık güvencesi ve işyerindeki ayrımcılık deneyimlerini sorgulamalıdır. İş sağlığı ve güvenliği eğitimi, bulaşıcı hastalık taramaları, bağışıklama, temel sağlık danışmanlığı ve uygun kurumlara yönlendirme göçmen işçiler için önemli hemşirelik girişimleridir (Korkmaz ve Aydın Avci, 2020).

Göçmen Kadınlarda Sağlık Riskleri

Göçmen kadınlar, göç sürecinin etkilerini toplumsal cinsiyet rolleriyle birlikte yaşayan öncelikli risk gruplarındandır. Gebelik, doğum, doğum sonrası dönem, aile planlaması, cinsel sağlık, şiddet, sosyal

izolasyon ve ruh sağlığı göçmen kadınlarda dikkatle ele alınması gereken alanlardır (Kara ve Nazik, 2018). Dil engeli, sağlık sistemini tanımama, ekonomik bağımlılık ve kültürel farklılıklar kadınların sağlık hizmetlerine erişimini sınırlayabilmektedir (Kurtuldu ve Şahin, 2018).

Göçmen kadınlarda gebelik ve doğumla ilişkili riskler önemli bir başlıktır. Suriyeli göçmen kadınlarda doğurganlık hızının yerel nüfusa göre daha yüksek olduğu ve antenatal bakım alma oranlarının eğitim düzeyi düştükçe azaldığı belirtilmektedir (Özlem ve Gökler, 2021). Dil bariyeri ve sağlık sistemine yabancılık, gebelik izlemlerinin aksamasına ve doğum öncesi bakımın yetersiz kalmasına yol açabilir (Fırat ve Güngör Satılmış, 2022). Yetersiz doğum öncesi bakım, erken doğum, düşük doğum ağırlığı ve maternal-neonatal komplikasyonlar açısından risk oluşturabilir (Aydın vd., 2017).

Üreme sağlığı hizmetleri de göçmen kadınlar için temel gereksinimler arasındadır. Aile planlamasına erişim güçlüğü, istenmeyen gebelikleri ve anne-çocuk sağlığı sorunlarını artırabilir (Öngen ve Kırca, 2020). Cinsel yolla bulaşan enfeksiyonlardan korunma, tarama hizmetleri ve danışmanlık süreçleri mahremiyete dikkat edilerek sunulmalıdır (Arslan, 2023; Topak ve Çamur, 2022). Bu hizmetlerin anadil desteğiyle ve yargılayıcı olmayan bir iletişimle verilmesi, kadınların sağlık hizmetlerine güvenini artırabilir.

Göçmen kadınların ruh sağlığı da doğum öncesi ve doğum sonrası dönemle birlikte değerlendirilmelidir. Savaş, kayıp, yerinden edilme, sosyal destek eksikliği ve ekonomik güçlükler psikolojik yükü artırabilir (Aşılar ve Yıldırım, 2018). Göçmen kadınlarda postpartum depresyon riskinin artabileceği belirtilmektedir (Aydın vd., 2017). Halk sağlığı hemşiresi bu dönemde yalnızca fiziksel izlemi değil, kadının duygusal durumunu, sosyal desteğini ve şiddet riskini de değerlendirmelidir.

Göçmen Çocuklarda Sağlık Riskleri

Göçmen çocuklar, göç sürecinden en fazla etkilenen gruplardan biridir. Çocuklar göç öncesinde savaş, şiddet, yoksulluk ve kayıp gibi travmatik olaylarla karşılaşabilir; göç sırasında güvensiz yolculuk ve temel gereksinimlere ulaşamama gibi sorunlar yaşayabilir; göç sonrasında ise eğitim, sağlık, barınma ve sosyal uyum güçlükleriyle karşılaşabilir (Aydın vd., 2017). Bu nedenle göçmen çocuk sağlığı yalnızca hastalıkların tedavisiyle değil, gelişim, güvenlik, psikososyal destek ve hak temelli yaklaşımla birlikte ele alınmalıdır.

Göçmen çocuklarda büyüme ve gelişme izlemi temel önceliklerdendir. Beslenme yetersizliği, anemi, sık enfeksiyonlar ve gelişim geriliği çocukların uzun dönem sağlığını etkileyebilir (Borlu ve Ener, 2017). Aşılama hizmetlerinin aksaması ise önlenebilir hastalıklar açısından risk oluşturabilir (Aydoğan ve Metintaş, 2017). Bu nedenle halk sağlığı hemşiresi çocukların aşı durumunu, büyüme-gelişme basamaklarını, beslenme durumunu ve sağlık hizmetlerine düzenli erişimini değerlendirmelidir.

Göçmen çocukların eğitim ve sosyal uyum süreçleri de sağlıkla yakından ilişkilidir. Dil engeli, okul devamsızlığı, ayrımcılık ve uyum sorunları çocukların akademik başarısını ve benlik algısını olumsuz etkileyebilir (Baş vd., 2017). Çocuk işçiliği, erken evlilik ve istismar gibi sorunlar özellikle kırılgan gruplarda daha ciddi riskler oluşturabilir (Harunoğulları, 2016). Bu nedenle göçmen çocuklara yönelik hemşirelik yaklaşımı, aile eğitimi ve sağlık izleminin yanında sosyal destek kurumlarıyla iş birliğini de içermelidir.

Halk Sağlığı Hemşireliğinde Risk Temelli Koruyucu Yaklaşım

Risk temelli yaklaşım, göçmen sağlığı hizmetlerinde öncelikli grupların ve önlenebilir sağlık sorunlarının erken belirlenmesini sağlar. Bu yaklaşımda bireyin yalnızca mevcut hastalığı değil; dil becerisi, yasal statüsü, gelir durumu, barınma koşulları, sosyal desteği, kültürel özellikleri ve sağlık hizmetlerine erişimi birlikte değerlendirilmelidir. Göçmen kadınlar, çocuklar, işçiler, yaşlılar, engelliler, kronik hastalığı olanlar ve belgesiz göçmenler özel izlem gerektiren gruplardır.

Halk sağlığı hemşiresinin ilk sorumluluğu göçmen birey ve aileyi tanımaktır. Aile yapısı, göç nedeni, göç süresi, yaşanılan yer, sağlık güvencesi, kronik hastalıklar, gebelik durumu, çocukların aşıları,

beslenme durumu ve sağlık hizmeti kullanım öyküsü değerlendirilmelidir. Bu değerlendirme yapılırken göçmen bireyin mahremiyeti, kültürel değerleri ve dil gereksinimi dikkate alınmalıdır.

İkinci sorumluluk sağlık eğitimi ve danışmanlıktır. Göçmen ailelere hijyen, güvenli su kullanımı, beslenme, bağışıklama, bulaşıcı hastalıklardan korunma, aile planlaması, gebelik izlemi, çocuk sağlığı ve sağlık hizmetlerine başvuru yolları hakkında bilgi verilmelidir. Eğitimler bireyin anadilinde ya da tercüman desteğiyle verilmelidir. Yazılı materyaller sade, görsel açıdan anlaşılır ve kültürel olarak uygun hazırlanmalıdır.

Üçüncü sorumluluk koruyucu hizmetlere erişimi kolaylaştırmaktır. Bağışıklama programları, gebe izlemleri, çocuk izlemleri, bulaşıcı hastalık taramaları ve kronik hastalık izlemleri göçmenler için erişilebilir hâle getirilmelidir. Halk sağlığı hemşiresi, göçmen bireylerin uygun sağlık birimlerine yönlendirilmesinde ve randevu süreçlerini anlamasında destekleyici rol oynayabilir.

Dördüncü sorumluluk kültürel duyarlı bakım sunmaktır. Kültürel duyarlılık, göçmen bireyin değerlerini, inançlarını, aile yapısını ve sağlık algısını anlamaya çalışmayı gerektirir. Hemşire, kültürel farklılıkları yargılamadan değerlendirmeli; ancak sağlık açısından risk oluşturan durumlarda doğru ve anlaşılır bilgi vermelidir. Bu yaklaşım güven ilişkisini güçlendirir ve sağlık hizmetlerine başvuruyu kolaylaştırır.

Beşinci sorumluluk disiplinler arası iş birliğidir. Göçmen sağlığı yalnızca sağlık kurumlarının çözebileceği bir alan değildir. Sosyal hizmet uzmanları, psikologlar, hekimler, ebeler, öğretmenler, yerel yönetimler, sivil toplum kuruluşları ve tercümanlar bu süreçte birlikte çalışmalıdır. Halk sağlığı hemşiresi, göçmen ailelerin gereksinimlerini belirleyerek uygun kurumlarla bağlantı kurulmasına katkı sağlayabilir.

Son olarak hemşire, göçmen bireylerde psikososyal zorlanma belirtilerini erken fark etmelidir. Kadınlar, çocuklar, şiddet mağdurları ve zorunlu göç yaşamış bireyler ruh sağlığı açısından daha yakından izlenmelidir. Hemşire, temel psikososyal destek sağlayabilir ve gerekli durumlarda bireyi ruh sağlığı hizmetlerine yönlendirebilir. Böylece ruh sağlığı konusu ayrı bir hastalık listesi olarak değil, risk temelli izlemin bir parçası olarak ele alınmış olur.

SONUÇ

Göç, bireylerin yaşam koşullarını, sosyal ilişkilerini, ekonomik durumunu ve sağlık gereksinimlerini değiştiren çok boyutlu bir süreçtir. Göçmenler; dil engeli, yetersiz barınma, güvencesiz istihdam, ekonomik yoksunluk, ayrımcılık, sosyal izolasyon ve sağlık hizmetlerine erişimde yaşanan güçlükler nedeniyle sağlık açısından kırılgan gruplar arasında yer almaktadır. Göçmen kadınlar, çocuklar, işçiler, yaşlılar, kronik hastalığı olan bireyler ve belgesiz göçmenler risk temelli halk sağlığı yaklaşımı içinde öncelikli olarak değerlendirilmelidir.

Halk sağlığı hemşireleri, göçmen sağlığının korunması ve geliştirilmesinde önemli bir role sahiptir. Kültürel duyarlı bakım, tercüman desteği, sağlık eğitimi, bağışıklama, üreme sağlığı danışmanlığı, çocuk izlemleri, ruh sağlığı desteği, ev ziyaretleri ve toplum temelli izlem uygulamaları göçmen sağlığını destekleyen temel hemşirelik girişimleridir. Göçmen sağlığında etkili sonuçlara ulaşmak için risklerin erken belirlenmesi, hizmetlere erişimin kolaylaştırılması, sosyal destek mekanizmalarının güçlendirilmesi ve disiplinler arası iş birliği gereklidir.

KAYNAKÇA

Akın, Ö., ve Altınsoy, C. (2021). Göçmen kadınların beslenmeye dair sorunları. Gazi Sağlık Bilimleri Dergisi, 6(3), 116–126.

Akyıldız, C., Ekmekçi, İ., ve Başlıgil, H. (2020). Göçmen işçilerin İSG faktörlerinin incelenmesi, sonuçlar üzerinde tartışma ve öneriler: Kapsam belirleme derlemesi. Gazi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 6(2), 145–159.

Arslan, N. (2023). Göçmen kadınların sağlık sorunları üzerine genel bir değerlendirme. Biga İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 4(2), 104–114.

Aşılar, R. H., ve Yıldırım, A. (2018). Göçün sosyal ve ruhsal etkileri ve hemşirelik. Turkiye Klinikleri Public Health Nursing-Special Topics, 4(3), 10-20.

Atak, M. (2016). Göçmen gruplarında halk sağlığı sorunları ve yönetimi. SD Platform, Sağlık Düşüncesi ve Tıp Kültürü Dergisi, 40, 24–25.

Aydamak, M. Y. (2021). Göçmen sağlığı bağlamında Türkiye'deki Suriyelilere yönelik sağlık politikaları. Journal of Healthcare Management and Leadership, 1, 36–58.

Aydın, D., Şahin, N., ve Akay, B. (2017). Göç olayının çocuk sağlığı üzerine etkileri. İzmir Dr. Behçet Uz Çocuk Hastalıkları Dergisi, 7(1), 8–14.

Aydın, R., Körükcü, Ö., ve Kabukçuoğlu, K. (2017). Bir göçmen olarak anneliğe geçiş: Riskler ve engeller. Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar, 9(3), 250–262.

Aydoğan, S., ve Metintaş, S. (2017). Türkiye'ye gelen dış göç ve sağlığa etkileri. ESTÜDAM Halk Sağlığı Dergisi, 2(2), 37–45.

Bartram, D., Poros, M. V., ve Monforte, P. (2017). Göç meselesinde temel kavramlar (İ. A. Tuncay, Çev.). Hece Yayınları.

Baş, M., Molu, B., Tuna, H. İ., ve Baş, İ. (2017). Göç eden ailelerin sosyo-kültürel ve ekonomik değişiminin kadın ve çocuk yaşamına etkisi. İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi, 6(3), 1680–1693.

Beşer, A., ve Tekkaş Kerman, K. (2017). Göç Eden Bireylerin Öncelikli Sağlık Sorunları ve Sağlık Hizmetine Ulaşımdaki Engeller. Türkiye Klinikleri J Public Health Nurs-Special Topics, 3(3), 143-148.

Birinci Gemici, N. (2016). Çalışma hayatında dezavantajlı bir grup: Göçmenler. İş ve Hayat, 2(4), 239–261.

Borlu, A., ve Ener, D. (2017). Göçlerin toplum beslenmesine etkileri. Turkiye Klinikleri Public Health-Special Topic, 3(1), 22–26.

Börü, N., ve Boyaci, A. (2016). Göçmen öğrencilerin eğitim-öğretim ortamlarında karşılaştıkları sorunlar: Eskişehir ili örneği. Electronic Turkish Studies, 11(14), 123-158.

Çetin, A. Ş., ve Durmaz, Ş. (2024). Afgan göçmen sorunları: Uşak örneği. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 64, 164–184.

Demir, E. (2023). Uluslararası göç teorileri üzerine sosyoekonomik bir değerlendirme. Turkish Academic Research Review, 8(4), 1407–1428.

Erat, V., ve Demirci, K. (2022). Avrupa'da bir göçmen entegrasyonu politikası: Ayrımcılıkla mücadele. İçtimaiyat, 6(Göç ve Mültecilik Özel Sayısı), 401–418.

Erat, V. ve İzci, F. (2022). Göçmenlerin sağlık hizmetlerine erişiminde karşılaştıkları sorunlar. Batman Üniversitesi Yaşam Bilimleri Dergisi, 12(1), 65–78.

Fırat, B. Ö., ve Güngör Satılmış, İ. (2022). Perinatolojide özel gruplar ve hemşirelik bakımı. Izmir Democracy University Health Sciences Journal, 5(3), 664–680.

Gümüş, Y. (2015). Göçün sağlık üzerindeki etkileri. Anadolu Hemşirelik ve Sağlık Bilimleri Dergisi, 18(1), 63–67.

Harunoğulları, M. (2016). Suriyeli sığınmacı çocuk işçiler ve sorunları: Kilis örneği. Göç Dergisi, 3(1), 29–63.

International Organization for Migration. (2017). Who is a migrant? https://weblog.iom.int/who-migrant

International Organization for Migration. (2024). World migration report 2024. https://publications.iom.int/books/world-migration-report-2024

Kara, P., ve Nazik, E. (2018). Göçün kadın ve çocuk sağlığına etkisi. Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 7(2), 58–69.

Karasu, M. A., ve Aksungur, A. B. (2022). Göçmenlerin konut sorunu: Suriyeli göçmenler özelinde bir değerlendirme. İDEALKENT, 13(37), 2027–2050.

Kaştan, Y. (2015). Türkiye'de göç yaşamış çocukların eğitim sürecinde karşılaşılan problemler. Uluslararası Sosyal ve Eğitim Bilimleri Dergisi, 2(4).

Koç, M., Görücü, İ., ve Akbıyık, N. (2015). Suriyeli sığınmacılar ve istihdam problemleri. Birey ve Toplum Sosyal Bilimler Dergisi, 5(1), 63–94.

Korkmaz, M., ve Aydın Avci, İ. (2020). Göç edinilen ülkedeki çalışma yaşamının göçmen erkeklerin sağlığı üzerine etkileri ve halk sağlığı hemşiresinin rolü. Anadolu Hemşirelik ve Sağlık Bilimleri Dergisi, 23(1), 157–161.

Kurtuldu, K., ve Şahin, E. (2018). Göçün kadın yaşamı ve sağlığı üzerine etkileri. Ordu Üniversitesi Hemşirelik Çalışmaları Dergisi, 1(1), 37–46.

Moyce, S. C., ve Schenker, M. (2018). Migrant workers and their occupational health and safety. Annual Review of Public Health, 39(1), 351–365.

Önal, A., ve Keklik, B. (2016). Mülteci ve sığınmacıların sağlık hizmetlerine erişimde yaşadığı sorunlar: Isparta ilinde bir uygulama. Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi, 7(15), 132–148.

Öngen, M., ve Kırca, N. (2020). Mülteci ve göçmen kadınlarda kadın sağlığı sorunları. Atatürk Üniversitesi Kadın Araştırmaları Dergisi, 2(2), 55–69.

Özlem, A., ve Gökler, M. E. (2021). Göçmen kadınlarda üreme sağlığı. Medical Research Reports, 4(3), 57–64.

Topak, E., ve Çamur, G. (2022). Göçün kadına etkileri ve sosyal hizmet. Samsun Sağlık Bilimleri Dergisi, 7(1), 75–88.

UNHCR. (2023). Global report on the refugees. The United Nation Refugee Agency.

World Health Organization. (2019). Migration and health: Key issues—Public health aspects of migration in Europe. Regional Office for Europe.

World Health Organization. (2022). World report on the health of refugees and migrants: Summary. World Health Organization.

Yıldırım, O., Altunoğlu, M. K., ve Yıldırım, S. G. (2023). Suriyeli göçmen işçilerin iş sağlığı ve güvenliğini etkileyen faktörler. Kafkas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 31, 267–287.

AFAZİDE ALTERNATİF VE DESTEKLEYİCİ İLETİŞİM SİSTEMLERİNİN (ADİS) KULLANIM PROFİLİ: OLGU SUNUMU

APHASIA AND AUGMENTATIVE AND ALTERNATIVE COMMUNICATION (AAC) USAGE PROFILE: A CASE REPORT

Merve GÖK [1]

[1] Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Dil ve Konuşma Terapisi, Ankara, Türkiye.

[1]ORCID ID: 0009-0008-6327-8516

Melek KÖSE[2]

[1]Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Dil ve Konuşma Terapisi, Ankara, Türkiye.

[2]ORCID ID: 0009-0002-6990-0659

Doç. Dr. Mümüne Merve PARLAK [3]

[3]Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Dil ve Konuşma Terapisi, Ankara, Türkiye.

[3]ORCID ID: 0000-0002-1603-2360

ÖZET

Giriş ve Amaç: Afazi, çoğunlukla inme sonrası gelişen ve konuşma, anlama, okuma ve yazma becerilerini etkileyebilen edinilmiş bir iletişim bozukluğudur. Afazi yalnızca dil becerilerini değil, bireylerin sosyal katılımını ve yaşam kalitesini de olumsuz etkileyebilmekte; sosyal izolasyon ve depresyon gibi psikososyal sorunlara yol açabilmektedir. Alternatif ve Destekleyici İletişim Sistemleri (ADİS), bireylerin mevcut iletişim becerilerinin iletişim gereksinimlerini karşılamada yetersiz kaldığı durumlarda iletişimi desteklemek, geliştirmek veya telafi etmek amacıyla kullanılan yöntem ve araçları kapsamaktadır. Bu çalışmanın amacı, afazisi olan bir bireyin ADİS kullanımına ilişkin bilgi düzeyini, farkındalığını ve psikososyal tutumlarını incelemektir.

Yöntem: Bu olgu sunumu, kronik dönemde Broca afazisi bulunan, 55 yaşında ve lise mezunu bir erkek birey ile gerçekleştirilmiştir. Olgu, üç yıl önce inme geçirmiş olup inme sonrasında aralıklı dönemlerde dil ve konuşma terapisi almaktadır. Veri toplama amacıyla 11 sorudan oluşan demografik bilgi formu ile 30 maddelik, 5'li Likert tipinde sorulardan oluşan ADİS Tutum Formu uygulanmıştır.

Bulgular: Olgunun resim ve sembol kartları, yazı, alfabe tahtası, iletişim defteri, jest ve mimikler gibi çeşitli ADİS yöntemlerini kullandığı belirlenmiştir. ADİS'i zaman zaman kullandığını ve en sık sağlık kurumlarında yararlandığını bildirmiştir. Olgu, ADİS'in iletişimine katkı sağladığına ve konuşma becerilerini olumsuz etkilemediğine inanmaktadır. Ayrıca ADİS kullanımının iletişimini, özgüvenini ve yaşam kalitesini artıracağını düşünmektedir. Bununla birlikte sistemi nasıl kullanacağı konusunda yeterli bilgiye sahip olmadığını ve kullanımın kendisi için zor olabileceğini ifade etmiştir. Damgalanma, utanma veya dışlanma kaygısı taşımadığını belirten olgu, iletişim kurarken öncelikli olarak konuşmayı tercih ettiğini bildirmiştir. Aile desteği konusunda ise kararsız olduğunu ifade etmiştir.

Sonuç: Bu olguda ADİS kullanımına yönelik yüksek motivasyonun bulunması ve bireyin damgalanma ya da dışlanma gibi olumsuz tutumlar bildirmemesi, rehabilitasyon süreci açısından olumlu bir özellik olarak değerlendirilebilir. Bununla birlikte ADİS kullanımının önündeki temel engelin teknik bilgi eksikliği ve kullanımın zor algılanması olduğu görülmektedir. ADİS'e yönelik eğitim, danışmanlık ve uygulama deneyimlerinin artırılmasıyla bu engellerin azaltılabileceği, buna bağlı olarak iletişim bağımsızlığı ve ADİS kullanımının desteklenebileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Afazi, alternatif ve destekleyici iletişim sistemleri, ADİS, inme, iletişim.

ABSTRACT

Introduction/Purpose: Aphasia is an acquired communication disorder that most commonly develops following a stroke and may affect speaking, comprehension, reading, and writing skills. Aphasia can negatively impact not only language abilities but also individuals' social participation and quality of life, potentially leading to psychosocial problems such as social isolation and depression. Augmentative and Alternative Communication (AAC) encompasses methods and tools used to support, enhance, or compensate for communication when an individual's existing communication skills are insufficient to meet their communicative needs. The aim of this study is to examine the level of knowledge, awareness, and psychosocial attitudes of an individual with aphasia regarding AAC use.

Method: This case report was conducted with a 55-year-old male individual with a high school diploma who presented with chronic-phase Broca's aphasia. The case had experienced a stroke three years prior and had been receiving intermittent speech and language therapy since then. A demographic information form consisting of 11 questions and an AAC Attitude Scale comprising 30 items in a 5-point Likert format were administered for data collection.

Results: It was determined that the individual used various AAC methods, including picture and symbol cards, written text, an alphabet board, a communication book, and gestures and facial expressions. He reported using AAC occasionally and most frequently in healthcare settings. The individual believes that AAC contributes to his communication and does not negatively affect his speaking abilities. He also indicated that using AAC would enhance his communication, self-confidence, and quality of life. However, he expressed that he lacked sufficient knowledge about how to use the system and that its use might be challenging for him. The individual stated that he did not experience concerns about stigmatization, embarrassment, or exclusion, and reported preferring speech as his primary mode of communication. Regarding family support, he expressed uncertainty.

Conclusion: The presence of high motivation toward AAC use and the absence of negative attitudes such as stigmatization or exclusion in this case may be considered a favorable factor for the rehabilitation process. Nevertheless, the primary barriers to AAC use appear to be a lack of technical knowledge and the perception that its use is difficult. It is thought that these barriers could be reduced by increasing education, counseling, and practical experience related to AAC, thereby supporting communicative independence and AAC utilization.

Keywords: Aphasia, augmentative and alternative communication, AAC, stroke, communication.

GİRİŞ

Afazi, çoğunlukla konuşma için daha dominant olan sol hemisferdeki beyin lezyonlarına bağlı olarak ortaya çıkan ve bireyin sözlü ya da yazılı dili anlama ve/veya üretme becerisini bozan edinilmiş bir dil bozukluğudur (National Institute on Deafness and Other Communication Disorders [NIDCD], 2025). Akut iskemik inme geçiren bireylerin yaklaşık üçte birinde afazi görülmekte olup bu oran, afaziyi inmenin en belirleyici ciddiyet göstergelerinden biri hâline getirmektedir (NIDCD, 2025). Afazi, akıcı olmayan (nonfluent) ve akıcı (fluent) afazi olmak üzere iki geniş kategoriye ayrılmaktadır. Bu alt tiplerden Broca afazisi; kesik kesik, güçlükle üretilen, agramatik ve genellikle tekrarlama becerisinin de bozulduğu bir konuşma örüntüsüyle karakterize olan akıcı olmayan afazi türü olarak tanımlanmaktadır (American Speech-Language-Hearing Association [ASHA], 2026).

Afazi, yalnızca dilsel bir bozukluk olmanın ötesinde, bireyin günlük yaşam işlevselliğini, sosyal katılımını ve psikolojik iyilik hâlini de derinden etkilemektedir. Alanyazında afazisi olan bireylerin, iletişim güçlüğüne bağlı olarak duygusal sıkıntı, sosyal izolasyon ve düşük yaşam kalitesi yaşama riskinin arttığı bildirilmektedir (Spaccavento ve ark., 2014). Nitekim afazisi olan bireylerde depresyon görülme sıklığının, afazisi olmayan diğer inme sonrası bireylere kıyasla belirgin şekilde yüksek olduğu; bu durumun kısmen iletişim kısıtlılığından, kısmen de sosyal ağların daralmasından kaynaklandığı ifade edilmektedir (Spaccavento ve ark., 2014). Benzer şekilde afazisi olan bireylerin sosyal kimlik değişimi, kişilerarası ilişkilerde bozulma, sosyal ağların küçülmesi, işsizlik ve boş zaman etkinliklerinden uzaklaşma gibi çok boyutlu psikososyal güçlüklerle karşı karşıya kaldığı; bu güçlüklerin de iyileşme

sürecini ve rehabilitasyona verilen yanıtı olumsuz yönde etkileyebildiği vurgulanmaktadır (Northcott ve ark., 2018). Toplum katılımı ve yaşam kalitesi üzerine yapılan çalışmalarda ise afazinin, duygusal sıkıntı, sosyal izolasyon ve olumsuz yaşam kalitesi açısından anlamlı bir yordayıcı olduğu; depresyonun ise özellikle sosyal bütünleşmeyi azaltan bir etken olarak öne çıktığı belirtilmektedir (Kim ve ark., 2015).

Bu tablo karşısında, afazisi olan bireylerin işlevsel iletişimini desteklemeye yönelik yaklaşımlar rehabilitasyon sürecinde giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Alternatif ve destekleyici iletişim sistemleri (ADİS), bireyin sözel iletişim becerilerinin günlük iletişim gereksinimlerini karşılamakta yetersiz kaldığı durumlarda, mevcut becerileri desteklemek, geliştirmek ya da telafi etmek amacıyla kullanılan yöntem, strateji ve araçları kapsamaktadır. Afazisi olan yetişkinlerde ADİS kullanımının, işlevsel iletişimi artırmaya yönelik telafi edici bir strateji olarak klinik uygulamaya girdiği; resim/sembol kartları, iletişim defterleri, alfabe tahtaları, jest-mimik gibi düşük teknolojili yöntemlerden yüksek teknolojili konuşma üreten cihazlara kadar geniş bir yelpazede uygulanabildiği bildirilmektedir (Russo ve ark., 2017). Bununla birlikte, alanyazında ADİS'in inme sonrası afazisi olan bireylerde iletişim işlevselliğini artırmada olumlu sonuçlar verdiğine dair kanıtlar giderek artmakla beraber, bu araçların gündelik yaşam ortamlarına genellenmesinde ve rutin klinik uygulamaya yerleşmesinde çeşitli güçlüklerin sürdüğü de ifade edilmektedir (Jacobs ve ark., 2004).

ADİS kullanımının önündeki engeller yalnızca teknik ya da erişim temelli değildir; bireyin ve çevresindeki kişilerin ADİS'e yönelik bilgi düzeyi, farkındalığı ve tutumları da kullanım sürekliliğini belirleyen önemli etkenler arasında yer almaktadır. Afazisi olan bireylerde ADİS'e yönelik pek çok yanlış inanış bulunduğu; bu durumun gerek klinisyenlerin ADİS önerme sıklığını azalttığı gerekse bireylerin sistemi zamanla terk etmesine yol açtığı bildirilmektedir (Dietz ve ark., 2023). Bunun yanı sıra, ADİS kullanan bireylerin toplumsal düzeyde damgalanma, yanlış algılanma ya da dışlanma kaygısı yaşayabildiği; iletişim partnerlerinin ADİS'e yönelik bilgi ve rahatlık düzeyinin, sistemin etkili kullanımını doğrudan etkileyen bir faktör olduğu vurgulanmaktadır (Costello ve ark., 2025). Bu doğrultuda, bireyin ADİS'e yönelik bilgi düzeyinin, farkındalığının ve psikososyal tutumlarının değerlendirilmesi; ADİS kullanımını sürdürülebilir kılacak bireye özgü rehabilitasyon ve danışmanlık yaklaşımlarının planlanması açısından önem taşımaktadır.

Bu bilgiler ışığında mevcut olgu sunumunun amacı, kronik dönemde Broca afazisi tanılı bir bireyin ADİS kullanımına ilişkin bilgi düzeyini, farkındalığını ve psikososyal tutumlarını incelemek ve elde edilen bulguları alanyazın kapsamında tartışmaktır.

YÖNTEM

Bu çalışma, kronik dönemde afazisi bulunan bir bireyin ADİS'e ilişkin bilgi düzeyi, farkındalığı ve psikososyal tutumlarını derinlemesine incelemek amacıyla nitel-betimsel özellikte bir olgu sunumu deseninde planlanmıştır. Olgu sunumu deseni, sıklığı düşük ya da klinik açıdan özgül nitelikler taşıyan durumların gerçek yaşam bağlamında ayrıntılı biçimde belgelenmesine olanak tanıması nedeniyle afazi ve iletişim bozuklukları alanındaki uygulamalı araştırmalarda sıklıkla tercih edilmektedir (Yin, 2018). Çalışma tek bir olgu üzerinden yürütüldüğü için bulguların genellenebilirliği sınırlıdır; buna karşın ADİS kullanım profiline ilişkin bireye özgü, bağlam duyarlı bilgi sunması açısından klinik değer taşımaktadır.

Araştırmanın katılımcısını, kronik dönemde (inme sonrası üç yılı aşkın süredir) Broca tipi afazisi bulunan, 55 yaşında, lise mezunu bir erkek birey oluşturmaktadır. Olgu iskemik inme geçirmiş olup inme sonrası dönemde aralıklı olarak dil ve konuşma terapisi almaya devam etmektedir. Broca afazisi; kesik kesik, güçlükle üretilen, agramatik konuşma ve göreli olarak korunmuş dilsel anlama becerileriyle karakterize akıcı olmayan bir afazi alt tipidir. Bu nedenle olgunun sözel ifade güçlüğüne rağmen yönergeleri anlama ve form maddelerini kavrama düzeyinin görüşme/uygulama sürecine uygun olduğu değerlendirilmiştir. Olgunun çalışmaya dahil edilme ölçütleri arasında; kronik dönemde (inme sonrası ≥6 ay) olması, herhangi bir düzeyde ADİS deneyimine sahip olması, işitme ve görme keskinliğinin form uygulamasına engel oluşturmayacak düzeyde olması ve çalışmaya gönüllü katılım için onam verebilecek bilişsel/dilsel yeterliğe sahip olması yer almaktadır.

Verilerin toplanmasında demografik bilgi formu ve ADİS tutum formu olmak üzere iki bölümden oluşan bir form seti kullanılmıştır.

Demografik Bilgi Formu: Araştırmacılar tarafından ilgili alanyazın doğrultusunda geliştirilen bu form, olgunun sosyodemografik ve klinik özelliklerini belirlemeye yönelik 11 sorudan oluşmaktadır. Formda yaş, cinsiyet, medeni durum, eğitim düzeyi, meslek/çalışma durumu, birlikte yaşanılan kişi(ler), afazi/inme tanı süresi, afazi tipi, dil ve konuşma terapisi alma durumu ve sıklığı ile daha önceki ADİS deneyimine ilişkin sorular yer almaktadır.

ADİS Tutum Formu: Olgunun ADİS'e ilişkin bilgi düzeyini, kullanım örüntülerini ve psikososyal tutumlarını değerlendirmek amacıyla 30 maddeden oluşan, 5'li Likert tipi (1 = Kesinlikle katılmıyorum – 5 = Kesinlikle katılıyorum) bir form uygulanmıştır. Form, birbirinden kavramsal olarak ayrışan üç boyut altında yapılandırılmıştır (Tablo-1):

Tablo-1: ADİS Tutum Formu'nun Boyutları, Madde Sayıları ve Kapsamları

Boyut	Madde Sayısı	Kapsam	Örnek Maddeler
Algı ve Beklentiler	10 madde (13-22)	ADİS'in iletişime, ifade becerisine, özgüvene ve yaşam kalitesine sağlayacağı katkıya ilişkin olumlu inanç ve beklentiler	"ADİS iletişim kurmamı kolaylaştırır", "ADİS sayesinde kendimi daha iyi ifade edebiliyorum", "ADİS kullanmak kendime olan güvenimi artırır", "Günlük yaşamda ADİS kullanmak isterim"
Teknik Sınırlılıklar	9 madde (23-30, 36)	ADİS kullanımına ilişkin pratik, bilgi ve kaynak temelli güçlükler	"ADİS kullanmak benim için çok zordur", "ADİS nasıl kullanacağımı yeterince bilmiyorum", "ADİS kullanmak için gerekli materyallerim yok", "ADİS kullanmak için yeterli zamanım olmuyor", "ADİS kullanmak bana zor ve karmaşık geliyor"
Psikososyal ve Çevresel Etkiler	11 madde (31-35, 37-42)	Damgalanma, utanma, dışlanma kaygısı, aile/terapist desteği algısı ve ADİS kullanımının duygu durumu üzerindeki etkisi	"ADİS kullanırken çevremdekilerin olumsuz baktığını hissediyorum", "Ailem ADİS kullanmamı yeterince desteklemiyor", "ADİS kullanırken utanıyorum", "Sosyal ortamlarda ADİS kullanmaktan kaçınıyorum", "ADİS kullanmak beni mutsuz ediyor", "ADİS kullandığımda kendimi yetersiz hissediyorum"

Not: Madde numaraları, formun ilk bölümünü oluşturan 11 maddelik Demografik Bilgi Formu'ndan sonra devam edecek şekilde numaralandırılmıştır (1–11. maddeler demografik forma aittir) bu nedenle ADİS Tutum Formu maddeleri 13'ten başlamaktadır.

Bu üç boyutlu yapı, ADİS kullanımını yalnızca bireyin öznel algı ve beklentileri düzeyinde değil, aynı zamanda kullanımı sınırlayan pratik/teknik engeller ile sosyal çevre ve duygu durumu üzerindeki etkiler düzeyinde de değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Bu yönüyle form, Dünya Sağlık Örgütü'nün İşlevsellik, Yetiyitimi ve Sağlığın Uluslararası Sınıflandırması (ICF) çerçevesinde vurgulanan kişisel ve çevresel faktörlerin iletişim teknolojisi kullanımı üzerindeki birleşik etkisiyle tutarlı bir değerlendirme yaklaşımı sunmaktadır (Ball ve ark., 2019).

Demografik Bilgi Formu'ndan elde edilen veriler betimsel olarak sunulmuştur. ADİS Tutum Formu'ndan elde edilen madde bazlı puanlar ise Algı ve Beklentiler, Teknik Sınırlılıklar ve Psikososyal ve Çevresel Etkiler olmak üzere üç boyut altında gruplandırılarak incelenmiştir. Her bir boyut için olgunun madde yanıtları tek tek değerlendirilmiş, boyut içi eğilimler (olumlu/olumsuz yanıt ağırlığı) betimsel olarak yorumlanmıştır. Tek olgu deseninin doğası gereği boyutlar için toplam veya ortalama puan hesaplanarak normatif bir karşılaştırma yapılmamış; bulgular, olgunun kendi bağlamı içinde nitel gözlem ve klinik değerlendirme notlarıyla birlikte ele alınmıştır.

BULGULAR

Olgu, 55 yaşında, erkek, lise mezunu olup afazisinin inme sonrası geliştiğini ve yaklaşık üç yıldır dil ve konuşma terapisi aldığını bildirmiştir. ADİS kullandığını ifade eden olgu; resim/sembol kartları, yazı ve alfabe tahtası, jest ve mimikler ile iletişim defterini kullandığını, tablet veya telefon tabanlı uygulamalardan ise yararlanmadığını belirtmiştir. ADİS'i zaman zaman kullandığını ve en sık sağlık kurumlarında iletişimini desteklemek amacıyla tercih ettiğini bildirmiştir.

Tutum formu sonuçlarına göre olgu; ADİS'in iletişimini kolaylaştıracağına, kendisini daha iyi ifade etmesini sağlayacağına, iletişim kurma isteğini artıracağına, konuşmasının yetersiz kaldığı durumlarda destek olacağına ve iletişim becerilerinin gelişimine katkı sağlayacağına güçlü düzeyde katılım göstermiştir. Günlük yaşamda ADİS kullanmak istediğini ve sistemin sosyal ortamlarda iletişimini kolaylaştıracağına inandığını da ifade etmiştir.

Teknik sınırlılıklar açısından değerlendirildiğinde olgu, ADİS kullanımının konuşma becerilerini olumsuz etkilemeyeceğini ve zaman kaybı oluşturmayacağını düşünmektedir. Bununla birlikte, ADİS kullanımının kısmen zor olabileceğini, sistemi nasıl kullanacağı konusunda yeterli bilgiye sahip olmadığını ve gerekli materyallere erişim konusunda bazı güçlükler yaşayabileceğini belirtmiştir. ADİS kullanımının yorucu olabileceği konusunda ise kararsız bir tutum sergilemiştir.

Psikososyal açıdan değerlendirildiğinde olgu; ADİS kullanımı nedeniyle utanma, başkaları tarafından olumsuz değerlendirilme, fayda görmeme veya başkalarına bağımlı hissetme gibi olumsuz düşüncelere büyük ölçüde katılmamıştır. Ailesinin desteği ve çevresinin yaklaşımı konusunda ise kararsızlık bildirmiştir. İletişim kurarken öncelikle konuşmayı tercih ettiğini, ancak gerektiğinde ADİS kullanımına olumlu yaklaştığını da ifade etmiştir.

Genel olarak bulgular, olgunun ADİS'e yönelik olumlu bir tutuma sahip olduğunu ve kullanım motivasyonunun yüksek olduğunu; ancak bilgi eksikliği ve kullanım becerisine ilişkin çekincelerin, ADİS kullanımının önündeki temel engelleri oluşturduğunu göstermektedir.

SONUÇ

Bu olgu, kronik afazisi olan bireylerde ADİS'e yönelik olumlu tutumun bulunmasına rağmen, kullanımın önündeki temel engellerin bilgi ve deneyim eksikliği olduğunu göstermektedir. Olgunun ADİS'in iletişim becerilerini destekleyeceğine, özgüvenini ve yaşam kalitesini artıracağına inanması, rehabilitasyon sürecinde bu sistemlerin kullanımına yönelik yüksek motivasyona sahip olduğunu düşündürmektedir. Bununla birlikte, ADİS'i nasıl kullanacağına ilişkin bilgi eksikliği ve kullanımın zor olabileceğine yönelik algısı, bu sistemlerin etkin kullanımını sınırlandırabilecek önemli faktörlerdir. Damgalanma veya dışlanma kaygısının bulunmaması ise ADİS kullanımının yaygınlaştırılması açısından olumlu bir bulgu olarak değerlendirilebilir.

Bu doğrultuda, afazisi olan bireylere ve bakım verenlerine yönelik ADİS eğitimlerinin artırılması, uygulamalı kullanım fırsatlarının sunulması ve uygun iletişim materyallerine erişimin desteklenmesi, iletişim bağımsızlığını ve yaşam kalitesini artırmada önemli katkılar sağlayabilir. Daha geniş örneklemlerle gerçekleştirilecek çalışmaların, afazisi olan bireylerin ADİS kullanımına ilişkin gereksinimlerinin ve tutumlarının daha kapsamlı biçimde ortaya konmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

American Speech-Language-Hearing Association. (t.y.). *Aphasia*. Practice Portal. Erişim Tarihi: 13 Temmuz 2026, https://www.asha.org/practice-portal/clinical-topics/aphasia/

Ball, L. J., Fager, S., & Fried-Oken, M. (2019). High-technology augmentative and alternative communication in poststroke aphasia: A review of the factors that contribute to successful augmentative and alternative communication use. Augmentative and Alternative Communication, 35(1), 34–44. https://doi.org/10.1080/07434618.2018.1556730

Costello, J. M., Howard, J., Fager, S., Jakobs, E., Santiago, R., Kovacs, S., & Binger, C. (2025). Dismantling societal barriers that limit people who need or use AAC: Lived experiences, key research findings, and future directions. *Augmentative and Alternative Communication*, 1–15. https://doi.org/10.1080/07434618.2025.2508490

Dietz, A., Wallace, S. E., & Weissling, K. (2023). Revisiting the role of augmentative and alternative communication in aphasia rehabilitation. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 104(5), 820–826. https://doi.org/10.1016/j.apmr.2023.01.012

Jacobs, B., Drew, R., Ogletree, B. T., & Pierce, K. (2004). Augmentative and alternative communication (AAC) for adults with severe aphasia: Where we stand and how we can go further. *Disability and Rehabilitation*, 26(21–22), 1231–1240. https://doi.org/10.1080/09638280412331280244

Kim, E. H., Park, J. H., Park, M. S., Youn, J. H., & Kim, B. S. (2015). Community integration and quality of life in aphasia after stroke. *Yonsei Medical Journal*, 56(6), 1694–1702. https://doi.org/10.3349/ymj.2015.56.6.1694

National Institute on Deafness and Other Communication Disorders. (2025). *Aphasia*. National Institutes of Health. https://www.nidcd.nih.gov/health/aphasia

Northcott, S., Moss, B., Harrison, K., & Hilari, K. (2018). A systematic review of qualitative research exploring the social barriers and facilitators experienced by people with aphasia following stroke. *BMJ Open*, 8(11), e022191. https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-022191

Russo, M. J., Prodan, V., Meda, N. N., Carcavallo, L., Murio, M., Allegri, R. F., & Olazarán, J. (2017). High-technology augmentative communication for adults with post-stroke aphasia: A systematic review. *Expert Review of Medical Devices*, 14(5), 355–370. https://doi.org/10.1080/17434440.2017.1324291

Spaccavento, S., Craca, A., Del Prete, M., Falcone, R., Colucci, A., Di Palma, A., & Loverre, A. (2014). Quality of life measurement and outcome in aphasia. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*, 10, 27–37. https://doi.org/10.2147/NDT.S52357

Yin, R. K. (2018). *Case study research and applications: Design and methods* (6. bs.). SAGE Publications.

İŞİTME YETERSİZLİĞİ OLAN BİREYLERDE ALTERNATİF VE DESTEKLEYİCİ İLETİŞİM SİSTEMLERİ: GÜNCEL BİR DERLEME

ALTERNATIVE AND AUGMENTATIVE COMMUNICATION SYSTEMS IN INDIVIDUALS WITH HEARING IMPAIRMENT: A CURRENT REVIEW

Melek KÖSE[1]

[1]Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Dil ve Konuşma Terapisi, Ankara, Türkiye.

[1]ORCID ID: 0009-0002-6990-0659

Merve GÖK [2]

[2] Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Dil ve Konuşma Terapisi, Ankara, Türkiye.

[2]ORCID ID: 0009-0008-6327-8516

Doç. Dr. Mümüne Merve PARLAK [3]

[3]Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Dil ve Konuşma Terapisi, Ankara, Türkiye.

[3]ORCID ID: 0000-0002-1603-2360

ÖZET

Giriş/Amaç: İşitme yetersizliği bireylerin dil, iletişim, akademik ve sosyal gelişimlerini etkileyebilen önemli bir duyusal yetersizliktir. İşitsel girdinin sınırlı olması nedeniyle ortaya çıkan iletişim güçlüklerinin azaltılmasında Alternatif ve Destekleyici İletişim Sistemleri (ADİS) önemli bir destek sunmaktadır. Bu derlemenin amacı, işitme yetersizliği olan bireylerde kullanılan ADİS uygulamalarına ilişkin güncel literatürü incelemek ve bu sistemlerin iletişim süreçlerine etkilerini incelemektir.

Yöntem: Bu kapsamda son 19 yılda yayımlanan çalışmalar incelenmiş "işitme yetersizliği", "işitme kaybı", "alternatif ve destekleyici iletişim", "deaf", "hearing impairment" ve "augmentative and alternative communication" anahtar kelimeleri ile DergiPark, PubMed, Google Akademik, ve YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanları incelenmiştir. İşaret dili destekleri, görsel iletişim araçları, Görsel Fonik uygulamaları, mobil teknolojiler ve konuşma üreten cihazlar gibi farklı ADİS yöntemlerinin kullanım alanları ele alınmıştır.

Bulgular: İncelenen çalışmalar 3 derleme, 23 araştırma, 2 sistematik derleme ve 1 vaka çalışmasına ulaşılmıştır. İşitme engeline odaklanan ise 4 çalışma dahil edilmiştir. İncelenen çalışmalar ADİS uygulamalarının iletişim becerilerinin desteklenmesine, okuryazarlık gelişimine, sosyal katılımın artırılmasına ve özellikle ek yetersizliği bulunan işitme yetersizliği olan bireylerin iletişim gereksinimlerinin karşılanmasına katkı sağlayabildiğini göstermektedir.

Sonuç: ADİS uygulamaları işitme yetersizliği olan bireylerin iletişim olanaklarını genişleten önemli araçlar olarak değerlendirildiği; ancak işitme yetersizliği olan bireylerde ADİS kullanımına yönelik araştırmaların sınırlı olduğu ve özellikle Türkiye'de bu alanda daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulduğu görülmektedir. Bu alandaki araştırmaların artırılması ve uygulamaların yaygınlaştırılması için önemli olacaktır.

Anahtar Kelimeler: İşitme yetersizliği, alternatif ve destekleyici iletişim, dil ve konuşma terapisi, yardımcı teknolojiler

Abstract

Introduction/Objective: Hearing impairment is a significant sensory disability that can affect individuals' language, communication, academic, and social development. Due to limited auditory input, communication difficulties are common, and Augmentative and Alternative Communication (AAC) systems provide important support in addressing these challenges. This review aims to examine the

current literature on AAC applications used with individuals with hearing impairment and to evaluate their effects on communication processes.

Method: Studies published over the last 19 years were reviewed using the keywords “hearing impairment,” “hearing loss,” “augmentative and alternative communication,” “deaf,” and “AAC.” The databases DergiPark, PubMed, Google Scholar, and the National Thesis Center of the Council of Higher Education (YÖK) were searched. The review covered various AAC approaches, including sign language supports, visual communication tools, Visual Phonics applications, mobile technologies, and speech-generating devices.

Results: A total of 29 studies were identified, including 3 review articles, 23 research studies, 2 systematic reviews, and 1 case study. Among these, only 4 studies specifically focused on individuals with hearing impairment. The reviewed literature suggests that AAC applications can support communication skills, promote literacy development, enhance social participation, and particularly address the communication needs of individuals with hearing impairment who have additional disabilities.

Conclusion: AAC applications are considered valuable tools for expanding communication opportunities for individuals with hearing impairment. However, research specifically addressing AAC use in this population remains limited, particularly in Türkiye. Increasing research efforts and promoting the wider implementation of AAC practices will be important for advancing the field.

Keywords: Hearing impairment, augmentative and alternative communication, speech and language therapy, assistive Technologies

GİRİŞ

İşitme yetersizliği; işitme kaybının türüne, derecesine ve tanı konulma yaşına göre bireyden bireye farklı özellikler gösteren geniş kapsamlı bir durumdur (Byatt vd., 2021). Alanyazında "işitme kayıplı" terimi, kişinin odyolojik açıdan yaşadığı işitme kaybını ifade etmek için kullanılırken, "işitme engelliler topluluğu" ifadesi ise ortak bir dil ve kültürü paylaşan bireyleri tanımlamak için kullanılmaktadır (Byatt vd., 2021). Erken çocukluk döneminde ortaya çıkan işitme kaybı çocuğun dil, iletişim, sosyal-duygusal, bilişsel ve motor gelişim alanlarını hem doğrudan hem de dolaylı yollarla olumsuz yönde etkileyebilmektedir (Odabaşı & Horasanlı, 2023). Bunun yanı sıra, otizm veya zihinsel yetersizlik gibi ek bir tanıya sahip olan işitme engelli bireyler, literatürde "İşitme Engelli+" şemsiye terimiyle ifade edilmektedir (Bruce & Borders, 2015).

İşitsel girdinin sınırlı ya da yetersiz olması, çocukların konuşma seslerini ayırt etme, anlamlandırma ve dili doğal yollarla edinme süreçlerini güçleştirebilmektedir. Bu durum, dil gelişiminin yanı sıra akademik beceriler, okuryazarlık ve sosyal katılım üzerinde de önemli etkiler yaratabilmektedir (Odabaşı & Horasanlı, 2023). Özellikle erken dönemde erişilebilir bir dile yeterli düzeyde maruz kalamayan işitme kayıplı çocuklarda, ilerleyen yıllarda dil becerilerini olumsuz etkileyebilen bir tür dilsel yoksunluk riski ortaya çıkabilmektedir (Hall, 2017). Bu nedenle işitme yetersizliği olan bireylerin iletişim gereksinimlerinin karşılanmasında etkili ve erişilebilir iletişim desteklerinin sağlanması büyük önem taşımaktadır.

Alternatif ve Destekleyici İletişim Sistemleri (ADİS), bireylerin konuşmanın dışında ya da konuşmayı destekleyici biçimde iletişim kurmalarına olanak sağlayan yöntem, araç ve stratejilerin tümünü kapsamaktadır (American Speech-Language-Hearing Association [ASHA], 2026). ADİS; jestler, mimikler, yazı, çizim, harf ya da sembollere işaret etme gibi teknoloji gerektirmeyen yöntemlerin yanı sıra, iletişim uygulamaları içeren tabletler ve konuşma üreten cihazlar gibi ileri teknoloji ürünlerini de içermektedir. Destekleyici iletişim, bireyin mevcut konuşmasını güçlendirmeyi amaçlarken; alternatif iletişim, konuşmanın mümkün olmadığı durumlarda iletişimin yerine geçen yöntemleri ifade etmektedir. İletişim gereksinimleri bireyden bireye farklılık gösterdiği için bir kişi aynı anda birden fazla ADİS yönteminden yararlanabilmekte ve bu yöntemlerin bütünü bireyin iletişim sistemini oluşturmaktadır. Bu doğrultuda ADİS, tek bir araç ya da teknikten çok bireyin gereksinimlerine göre şekillenen esnek ve bütüncül bir yaklaşım olarak ele alınmalıdır.

İşitme yetersizliği olan bireylerde ADİS uygulamaları, özellikle ek yetersizliklerin eşlik ettiği durumlarda iletişim fırsatlarının artırılması açısından önem taşımaktadır. Otizm ya da zihinsel yetersizlik gibi ek bir tanıya sahip işitme engelli bireylerde yalnızca yapılandırılmış işaret dilinin kullanımı her zaman yeterli olmayabilmekte, bireyin karmaşık iletişim ihtiyaçlarının karşılanabilmesi için farklı iletişim desteklerine gereksinim duyulabilmektedir (Bruce & Borders, 2015). Bunun yanında, işitme kayıplı bireylerin okuma-yazma becerilerinin desteklenmesinde görsel ve kinestetik ipuçlarını bir araya getiren sistemlerin (örn. Görsel Fonik) kullanıldığı bildirilmektedir (Woolsey vd., 2006). ADİS uygulamalarının bireylere kendilerini daha etkili ifade etme fırsatı sunması, iletişim yetersizliklerinden kaynaklanabilecek davranışsal ve sosyal güçlüklerin azaltılmasına da katkı sağlayabilmektedir (Bektaş & Görgü, 2025).

Türkiye'de ADİS üzerine yapılan bilimsel makaleler ve lisansüstü tezler sistematik olarak incelendiğinde, araştırmaların büyük bir bölümünün otizm spektrum bozukluğu olan bireyler üzerinde yoğunlaştığı; işitme engelliler, zihinsel yetersizliği olan bireyler ve bedensel engellilere yönelik araştırmaların sayıca yetersiz kaldığı tespit edilmiştir (Tuna, 2024). Görsel algı araştırmalarında ise bilimsel bir görüş birliği bulunmamaktadır. Bazı araştırmalar, işitme kayıplı bireylerin beynin görsel kanalını farklı kullanması nedeniyle uyaranlara çok daha hızlı tepki gösterdiğini öne sürerken (Odabaşı & Horasanlı, 2023; Prinzmetal vd., 2009) bazıları sembolik/akademik ve sıralı görsel görevlerde işiten akranlarının gerisinde kaldıklarını belirtmektedir (Cooper & Arnold, 1981; Myklebust, 1960; Odabaşı & Horasanlı, 2023). Sonuç olarak, rehabilitasyon programlarında görsel algının ve teknoloji destekli ADİS uygulamalarının ihmal edildiği; dil ve konuşma terapistleri ile özel eğitim öğretmenlerinin lisans ya da hizmet içi eğitim süreçlerinde bu cihazların seçimi ve kullanımıyla ilgili daha yoğun uygulamalı eğitime ihtiyaç duydukları vurgulanmaktadır (Odabaşı & Horasanlı, 2023; Tuna, 2024; Yaşar, 2023).

Alanyazındaki bu tablo, işitme yetersizliği olan bireylere yönelik ADİS uygulamalarının hem araştırma hem de uygulama düzeyinde yeterince ele alınmadığını, konuya ilişkin bilgilerin farklı çalışmalara dağılmış durumda olduğunu göstermektedir. Bu dağınık görünümün bir arada değerlendirilmesi, alanda çalışan uygulayıcılara ve araştırmacılara yol gösterici bir çerçeve sunması bakımından önemlidir. Bu bakımdan bu derlemenin amacı, işitme yetersizliği olan bireylerde kullanılan alternatif ve destekleyici iletişim sistemlerine ilişkin güncel literatürü incelemek, bu sistemlerin kullanım alanlarını ve iletişim süreçlerine katkılarını ortaya koymaktır.

YÖNTEM

Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini, işitme yetersizliği olan bireylerde kullanılan ADİS'e ilişkin ulusal ve uluslararası alanyazında yer alan çalışmalar oluşturmaktadır. Çalışmaya son 19 yıl içerisinde yayımlanmış, tam metnine erişilebilen, Türkçe veya İngilizce yazılmış ve işitme yetersizliği olan bireylerde ADİS uygulamalarını ele alan araştırmalar dahil edilmiştir. Editöre mektuplar, kongre özetleri, kitap bölümleri ve çalışma konusu ile doğrudan ilişkili olmayan yayınlar kapsam dışında bırakılmıştır. Örneklemde yer alan çalışmaların türlerine göre dağılımı Tablo 1'de özetlenmiştir.

Tablo 1. Dahil Edilen Çalışmaların Türlerine Göre Dağılımı

Çalışma Türü	n	%
Araştırma makalesi	23	79,31
Derleme	3	10,34
Sistematik derleme	2	6,90
Vaka çalışması	1	3,45
Toplam	**29**	**100,0**

Veri Toplama Araçları

Bu derlemede veri toplama aracı olarak elektronik veri tabanları üzerinden yürütülen literatür taraması kullanılmıştır. Tarama, uluslararası alanyazını kapsamak amacıyla Google Akademik ve PubMed veri tabanlarında; ulusal alanyazını kapsamak amacıyla ise DergiPark Akademik ve YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanlarında gerçekleştirilmiştir. Tarama sürecinde "işitme yetersizliği", "işitme kaybı", "alternatif ve destekleyici iletişim", "augmentative and alternative communication (AAC)", "deaf" ve "hearing impairment" anahtar sözcükleri tek başına ve çeşitli kombinasyonlar halinde kullanılmıştır. Kullanılan veri tabanları ve anahtar sözcükler Tablo 2'de özetlenmiştir.

Tablo 2. Tarama Sürecinde Kullanılan Veri Tabanları ve Anahtar Sözcükler

Veri Tabanı	Kapsam	Kullanılan Anahtar Sözcükler
Google Akademik	Uluslararası, çok disiplinli	deaf, hearing loss, augmentative and alternative communication
PubMed	Uluslararası, tıp/sağlık bilimleri	deaf, hearing loss, augmentative and alternative communication
DergiPark Akademik	Ulusal	işitme yetersizliği, alternatif ve destekleyici iletişim
YÖK Ulusal Tez Merkezi	Ulusal, lisansüstü tezler	işitme yetersizliği, alternatif ve destekleyici iletişim

Verilerin Analizi

Belirlenen ölçütler doğrultusunda seçilen çalışmalar içerik açısından incelenmiş ve elde edilen bulgular tematik olarak sınıflandırılmıştır. Seçilen çalışmaların amaçları, örneklem özellikleri, kullanılan ADİS türleri ve temel bulguları ayrıntılı olarak incelenmiştir. Elde edilen veriler karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiş ve çalışmalar arasındaki benzerlikler ile farklılıklar belirlenmiştir.

BULGULAR

Literatür taraması sonucunda dahil edilme kriterlerini karşılayan çalışmalar incelenmiştir. İncelenen araştırmaların büyük bölümünün son yıllarda yayımlandığı ve işitme yetersizliği olan çocuklar ile ek yetersizliği bulunan bireylerin iletişim gereksinimlerine odaklandığı görülmüştür (Tuna, 2024). Çalışmalarda işaret dili, görsel iletişim araçları (resim değiş tokuşu sistemleri, iletişim panoları), Görsel Fonik uygulamaları, mobil uygulamalar, tablet tabanlı sistemler ve konuşma üreten cihazlar gibi farklı ADİS türlerinin kullanıldığı belirlenmiştir (Montgomery, 2008; Tuna, 2024).

İncelenen çalışmalar, işitme yetersizliği olan bireylerde iletişim becerilerinin desteklenmesinde görsel temelli sistemlerin önemli bir rol oynadığını göstermektedir. İşitsel girdinin sınırlı veya yetersiz olması nedeniyle bireylerin sesi fark etme ve anlamlandırma gibi iletişim ve öğrenme süreçlerinde görme duyusuna ve görsel ipuçlarına yoğun olarak yararlandıkları, beynin görsel işlevlerle işitsel yoksunluğu telafi etmeye çalıştığı bildirilmiştir (Dye & Bavelier, 2013; Odabaşı & Horasanlı, 2023). Bu nedenle resim, sembol, yazı ve işaret temelli sistemlerin iletişim performansını artırabildiği görülmektedir. Özellikle erken çocukluk döneminde kullanılan ADİS ve görsel desteklerin dil edinimi ve iletişim gelişimine olumlu katkılar sağladığı, sonraki beyin gelişiminin temelini oluşturduğu vurgulanmaktadır (Shonkoff, 2007; Yaşar, 2023).

Teknoloji temelli ADİS uygulamalarına odaklanan araştırmalar, mobil cihazlar ve tablet uygulamalarının (örneğin tablet tabanlı konuşma üreten uygulamaların) iletişim fırsatlarını artırabildiğini ortaya koymaktadır. Bu sistemlerin bireylerin kendilerini daha bağımsız biçimde ifade etmelerine olanak sağladığı, iletişim kurma arzularını ve motivasyonlarını olumlu yönde etkilediği, iletişim özgüvenlerini geliştirerek sosyal etkileşimlerini artırabildiği belirtilmiştir (Bektaş & Görgü, 2025; Cunha-Menezes & Silva, 2021). Ayrıca yüksek teknolojili araçların bireysel gereksinimlere göre içeriğinin uyarlanabilmesi ve özelleştirilebilmesi, bu sistemlerin farklı yaş ve performans düzeylerindeki

bireyler için erişilebilirliğini ve kullanılabilirliğini ciddi anlamda artırmaktadır (Bektaş & Görgü, 2025; Yaşar, 2023).

Araştırmalarda dikkat çeken bir diğer bulgu, ek yetersizliği bulunan işitme yetersizliği olan bireylerde ADİS kullanımının iletişim süreçleri üzerindeki olumlu etkileridir. Özellikle otizm veya zihinsel yetersizlik gibi ek tanıları olan işitme engelli bireylerde geleneksel iletişim yöntemlerinin veya sadece işaret dilinin her zaman yeterli olmadığı, bu nedenle bireyselleştirilmiş alternatif ve destekleyici iletişim sistemlerine ihtiyaç duyulduğu bildirilmektedir (Bruce & Borders, 2015). Bu sistemlerin bireylerin temel gereksinimlerini ve isteklerini ifade etmelerini kolaylaştırdığı, anlaşılamamaktan kaynaklanan hayal kırıklıklarını, problem davranışları ve öfke nöbetlerini doğrudan azalttığı ve toplumsal yaşama katılımı desteklediği ifade edilmektedir (Avcıl & Görgü, 2022; Bektaş & Görgü, 2025.; Drager vd., 2010).

İncelenen çalışmalar, ADİS uygulamalarının yalnızca iletişim becerileri üzerinde değil, okuryazarlık ve akademik beceriler üzerinde de olumlu etkiler gösterebildiğini ortaya koymaktadır. Özellikle Görsel Fonik gibi görsel ve kinestetik destekleri bir araya getiren stratejilerin, konuşma seslerinin dudak ve ağızdaki üretim hareketlerini görsel el işaretleriyle eşleştirerek işitme kayıplı çocukların sesbilgisel farkındalığı öğrenmesinde ve erken okuma-yazma becerilerinin geliştirilmesinde son derece yararlı olabileceği belirtilmiştir (Montgomery, 2008; Narr & Cawthon, 2011). Benzer şekilde, grafik sembolleri okuma çalışmalarına dahil etmenin sözcük dağarcığını genişlettiği ve okuma becerilerini artırdığı da literatürde yer almaktadır (Tuna, 2024). Bununla birlikte, bu alandaki araştırmaların sayısının sınırlı olduğu ve elde edilen bulguların daha geniş örneklemlerle desteklenmesine ihtiyaç duyulduğu vurgulanmaktadır (Tuna, 2024).

Genel olarak değerlendirildiğinde, alternatif ve destekleyici iletişim sistemlerinin işitme yetersizliği olan bireylerin iletişim gereksinimlerinin karşılanmasına katkı sağladığı, dil ve okuryazarlık becerilerini desteklediği ve sosyal katılımı artırabildiği görülmektedir. Ancak literatürdeki etkililik çalışmalarının çok büyük bir bölümünün otizm spektrum bozukluğu olan bireyler üzerinde yoğunlaştığı, işitme yetersizliği olan bireylerde ADİS kullanımına ilişkin etkililik araştırmalarının ise görece yetersiz ve sınırlı kaldığı dikkat çekmektedir (Tuna, 2024).

SONUÇ

İşitme yetersizliği olan bireylerde iletişim becerilerinin desteklenmesi, dil gelişiminin güçlendirilmesi ve sosyal yaşama katılımın artırılması amacıyla kullanılan ADİS, bireylerin farklı iletişim gereksinimlerine yanıt verebilen önemli araçlar olarak öne çıkmaktadır. Bu derlemede incelenen çalışmalar; işaret dili destekleri, görsel iletişim araçları, Görsel Fonik uygulamaları, mobil teknolojiler ve konuşma üreten cihazlar gibi çeşitli ADİS uygulamalarının iletişim, okuryazarlık ve sosyal katılım üzerinde olumlu etkiler sağlayabildiğini göstermektedir. Özellikle görsel temelli ve teknoloji destekli sistemlerin, işitsel girdinin sınırlı olduğu durumlarda bireylerin kendilerini daha etkili ifade etmelerine ve çevreleriyle daha işlevsel iletişim kurmalarına katkı sağladığı görülmektedir. Bununla birlikte, işitme yetersizliği olan bireylerde ADİS kullanımına ilişkin araştırmaların sayısının sınırlı olduğu, mevcut çalışmaların önemli bir bölümünün ise ek yetersizliği bulunan bireyler veya farklı yetersizlik grupları üzerinde yoğunlaştığı dikkat çekmektedir. Özellikle Türkiye'de işitme yetersizliği olan bireylerde ADİS uygulamalarının etkililiğini inceleyen araştırmaların artırılmasına ihtiyaç bulunmaktadır. Gelecekte farklı yaş gruplarını, farklı işitme kaybı düzeylerini ve farklı ADİS türlerini kapsayan daha kapsamlı çalışmaların yürütülmesi, bu sistemlerin kullanımına ilişkin kanıt temelli bilgilerin güçlendirilmesine katkı sağlayacaktır. Ayrıca dil ve konuşma terapistleri, özel eğitim öğretmenleri ve diğer ilgili profesyonellerin ADİS uygulamalarına yönelik bilgi ve becerilerinin geliştirilmesi, işitme yetersizliği olan bireylerin iletişim haklarının desteklenmesi açısından önem taşımaktadır. Uygulayıcıların bireyselleştirilmiş değerlendirme yapabilmesi, bireyin işitme düzeyi, ek yetersizlik durumu ve gelişimsel gereksinimleri doğrultusunda en uygun ADİS türünü belirleyebilmesi, müdahalelerin etkililiğini doğrudan etkileyecektir.

Sonuç olarak, alanyazındaki sınırlı sayıdaki çalışmaya karşın elde edilen bulgular, ADİS uygulamalarının işitme yetersizliği olan bireylerin yaşam kalitesini ve iletişim olanaklarını artırma

potansiyeline sahip olduğunu; bu potansiyelin daha geniş ölçekte araştırma ve uygulamaya dönüştürülmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

KAYNAKÇA

American Speech-Language-Hearing Association. (t.y.). AAC**.** Erişim tarihi: 13 Temmuz 2026, https://www.asha.org/public/speech/disorders/aac/

Avcıl, A., & Görgü, E. (2022). I have a voice: Examining augmentative and alternative communication application according to parent's opinions. Journal of Qualitative Research in Education, (32).

Bannatyne, A. (1975). The spatially competent child with learning disabilities (SCLD): The evidence from research. Bannatyne Children's Learning Center.

Bektaş, E., & Görgü, E. (2025). Türkçe alternatif ve destekleyici iletişim sisteminin engelli bireylerin dil gelişimi üzerindeki etkisi. *Medeniyet Eğitim Araştırmaları Dergisi, 9*(2), 55–65.

Bruce, S. M., & Borders, C. (2015). Communication and language in learners who are deaf and hard of hearing with disabilities: Theories, research, and practice. American Annals of the Deaf, 160(4), 368–384.

Byatt, T. J., Duncan, J., Dally, K., & De Beuzeville, L. (2021). Evolving identities of adolescents who are deaf or hard of hearing: A scoping review. American Annals of the Deaf, 166(1), 5–30.

Cooper, C., & Arnold, P. (1981). Hearing impairment and visual perceptual processes in reading. British Journal of Disorders of Communication, 16(1), 43–49.

Cunha-Menezes, E. da, & Silva, R. S. (2021). CA2JU: An alternative communication system developed in Brazil for children with disabilities. The Turkish Online Journal of Educational Technology, 20(2), 23–34.

Drager, K. D. R., Light, J. C., & McNaughton, D. (2010). Effects of AAC interventions on communication and language for young children with complex communication needs. Perspectives on Augmentative and Alternative Communication, 19(4), 123–130.

Dye, M. W. G., & Bavelier, D. (2013). Visual attention in deaf humans: A neuroplasticity perspective. İçinde A. Kral, A. N. Popper, & R. R. Fay (Ed.), Deafness (s. 237–263). Springer.

Hall, W. C. (2017). What you don't know can hurt you: The risk of language deprivation by impairing sign language development in deaf children. Maternal and Child Health Journal, 21(5), 961–965.

Montgomery, J. (2008). Dave Krupke: What exactly is Visual Phonics? *Communication Disorders Quarterly*, 29(3), 177–182.

Myklebust, H. R. (1960). The psychological effects of deafness. American Annals of the Deaf, 105(4), 372–385.

Narr, R. F., & Cawthon, S. W. (2011). The "Wh" Questions of Visual Phonics: What, Who, Where, When, and Why. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 16(1), 66-78.

Odabaşı, E., & Horasanlı, B. (2023). İşitme kayıplı çocuklarda görsel algı. KTO Karatay Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 4(1), 32–45.

Prinzmetal, W., Zvinyatskovskiy, A., Gutierrez, P., & Dilem, L. (2009). Voluntary and involuntary attention have different consequences: The effect of perceptual difficulty. Quarterly Journal of Experimental Psychology, 62(2), 352–369.

Shonkoff, J. (2007). The timing and quality of early experiences combine to shape brain architecture: Working paper No. 5. National Scientific Council on the Developing Child.

Tuna, G. Ş. (2024). Türkiye'de alternatif ve destekleyici iletişim sistemleri ile ilgili yapılmış çalışmaların sistematik olarak incelenmesi (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Üsküdar Üniversitesi.

Woolsey, M. L., Satterfield, S. T., & Roberson, L. (2006). Visual phonics: An English code buster? American Annals of the Deaf, 151(4), 452–457.

Yaşar, O. (2023). Özel eğitim öğretmenlerinin alternatif ve destekleyici iletişim sistemlerine ilişkin bilgi, deneyim ve tercihlerinin incelenmesi (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi.

PERCEPTION OF BODY IMAGE AND INTENTION TO BREASTFEED AMONG POSTPARTUM WOMEN IN SAUDI ARABIA

Bushra Eid Alfahmi, Ebthal Abdullah Almutairi, Layan Mohammed Aljahdali, Wadyan Hejab Althiyabi and Wafaa A Rashad

https://orcid.org/0000-0001-8675-8485

King Abdulaziz University, Jeddah, Kingdom of Saudi Arabia

Abstract:

Perception of body image and intention to breastfeed among postpartum women in Saudi Arabia is an important area of maternal health research. Postpartum body image may influence women's confidence and breastfeeding-related decisions due to physical changes after childbirth. Previous evidence indicates that a positive body image is associated with higher breastfeeding intention and continuation, whereas a negative perception may reduce maternal confidence and breastfeeding rates. This study aims to examine relationships. between postpartum women's body image perception and their intention to breastfeed in Saudi Arabia. A descriptive cross-sectional design will be conducted among postpartum women and women with previous pregnancy experience in Saudi Arabia. Participants will be recruited using purposive sampling from community and healthcare settings. Data will be collected using a validated self-administered questionnaire and analyzed using descriptive and correlational statistics. It is expected that women with a more positive body image perception will demonstrate higher intention to breastfeed compared to those with a negative body image perception, and a significant relationship is anticipated between body image scores and breastfeeding intention. The findings may support healthcare providers in developing interventions that enhance positive body image and promote breastfeeding practices, ultimately improving maternal and infant health outcomes.

Key words: Postpartum body image, breastfeeding intention, maternal health, women's perception, body image

Introduction

Body image is a multidimensional concept that refers to the thoughts, feelings, and perceptions individuals hold regarding their physical appearance. It also reflects how individuals experience and manage their bodies in daily life. The development of body image begins early in life and is shaped by family, peers, and sociocultural influences, which collectively contribute to how individuals evaluate their physical selves (National Eating Disorders Association, 2026). During pregnancy and the postpartum period, body image becomes particularly significant as women undergo substantial physical and emotional changes. Postpartum body changes such as stretch marks, skin laxity, and breast alterations may negatively affect women's satisfaction with their appearance.

In addition, increases in body mass index (BMI) during pregnancy have been associated with poorer body image perception (Töre et al., 2026). Research has shown that postpartum body changes during breastfeeding may lead to body image dissatisfaction among some women, with many expressing negative feelings toward their physical appearance after childbirth (Primo et al., 2023). Conversely, other studies have reported that breastfeeding may be associated with more positive body image and healthier weight-control behaviors (Gillen et al., 2021), while positive body image has been linked to higher breastfeeding self-efficacy and confidence (Bülbül & Yılmaz, 2024).

However, contrasting findings suggest that sociocultural pressure to rapidly regain pre-pregnancy body shape may negatively influence maternal psychological well-being and breastfeeding experiences (Hernández et al., 2025).Additionally, some mothers believe that breastfeeding may worsen physical changes, particularly those affecting breast firmness or shape (Acheampong, 2021). As a result, negative body image may reduce breastfeeding confidence and contribute to early discontinuation. Sociocultural pressure to rapidly regain pre-pregnancy body shape may further intensify body dissatisfaction and

negatively affect maternal well-being, highlighting the importance of postpartum support programs (He et al., 2025).

The World Health Organization (WHO) recommends exclusive breastfeeding during the first six months of life, followed by continued breastfeeding with complementary foods up to two years of age or beyond (PAHO/WHO, 2025). Studies have shown that breastfeeding mothers tend to have more positive body image and healthier weight-control behaviors than non-breastfeeding mothers (Gillen et al., 2021). Positive body image has also been associated with greater breastfeeding self-efficacy and confidence (Bülbül & Yılmaz, 2024). These findings suggest that improving postpartum body image may enhance breastfeeding intention and continuation. Despite growing international evidence, limited research has examined this relationship in Saudi Arabia, indicating a gap in local knowledge. Therefore, this study aims to examine the relationship between postpartum women's perception of body image and their intention to breastfeed their babies in Saudi Arabia.

According to the literature, several studies have highlighted that postpartum body image perception may influence women's confidence and intention to breastfeed their babies, as physical changes such as weight gain and breast shape alterations can negatively affect how mothers view their bodies (Acheampong, 2021). However, to date, no quantitative study in Saudi Arabia has specifically examined this relationship. The lack of local research indicates a significant knowledge gap. Therefore, this study is needed to provide evidence on how postpartum body image perception affects breastfeeding intention among Saudi women and to inform culturally appropriate interventions; failure to address this issue may contribute to lower breastfeeding rates and reduced maternal well-being.

Purpose of the Study

The purpose of this study is to examine the relationship between postpartum women's body image perception and their intention to breastfeed their babies in Saudi Arabia.

Objectives:

1. To assess postpartum women's perception to their body image
2. To determine the intention of postpartum women to breastfeed their babies.
3. To examine the relationship between perception of body image and intention to breastfeed.

Research Question:

What is the relationship between postpartum women's perception of body image and their intention to breastfeed their babies in Saudi Arabia?

Methods:

A descriptive quantitative cross sectional research design was conducted to examine the relationship between postpartum women's perception of body image and their intention to breastfeed their babies in Saudi Arabia.

Study settings: A community-based study using an online survey questionnaire disseminated through social media platforms targeting postpartum women in Saudi Arabia. The questionnaire is designed to take approximately 5–7 minutes to complete. A purposive sample of 276 postpartum women, aged 18 years and above, who are medically stable, able to read and understand Arabic, and willing to participate by providing electronic informed consent via the online survey.

Instrumentations

A self-administered questionnaire distributed through social media platforms including the following parts:

Part I: Sociodemographic characteristics of the study participants as age, level of education,

...etc. Part II: Reproductive history of the study participants as gravidity, parity, .etc. Part III: Body Image Satisfaction Scale (BISS) was developed and validated by Bartolata K (2002) a (and consists of 18 items rated on a 5-point Likert scale ranging from 1 to 5 as follows:

(1 = Very dissatisfied, 2 = Dissatisfied, 3 = Neither satisfied nor dissatisfied, 4 = Satisfied, 5 = Very satisfied). The total score is calculated as follows:

Very dissatisfied	0	7.24
Dissatisfied	7.25	14.49
Neither satisfied nor dissatisfied	14.5	21.74
Satisfied	21.75	28.99
Very satisfied	29	36

Part IV: This section was developed by the researcher and will include six questions designed to assess participants' intention to breastfeed their babies and the reasons for it.

Data collection procedures:

Data was collected electronically over a four-week period. Eligible postpartum women within six weeks after delivery were recruited through online mother-support platforms and social media groups in Saudi Arabia. An official study announcement containing a brief description of the research purpose, eligibility criteria, and a secure link with a QR code to the online questionnaire shared on these platforms. Participants who meet the inclusion criteria and are interested in taking part accessed the link, where an electronic informed consent form were presented. Participants who agree to participate proceeded to the questionnaire and completed it. The questionnaire, created and hosted using Google Forms, will include two validated instruments.

Data analysis:

Quantitative data collected from the Body Image Satisfaction Scale (BISS) and the researcher-developed questions assessing participants' intention to breastfeed their babies were reviewed and exported from Google Forms to SPSS version 28 for analysis. Descriptive statistics, including mean, standard deviation, frequency, and percentage, was used to summarize participants' demographic characteristics, body image perception scores (BISS), and responses regarding their intention to breastfeed their babies, all measured at a single point in time, reflecting the cross-sectional design of the study.

Results

Table 1 : number and percent distribution of the study sample according to demographic characteristics

Item	No =276	%
Age		
18 - 24	39	14.1
25 – 34	162	58.7
35 and above	75	27.2
Level of education		
Basic education	4	1.5
Diploma/ Secondary	140	50.7
Bachelor	119	43.1

Above bachelor	13	4.7
Occupation		
Housewife	150	54.4
Student	29	10.5
Employee / business	97	35.1
Marital status		
Married	258	93.6
Divorced	12	4.3
Widowed	6	2.1
Income		
Less than 5000	93	33.7
5000-10000	115	41.7
More than 10000	68	24.6
Residence		
Urban areas	247	89.5
Rural areas	29	10.5

The demographic characteristics showed that, 58.7% aged 25 – 34 years old, 27.2% were 35 years and above, and only 14.1 aged less than 25 years old.

Education revealed that 50.7% hold diploma or secondary school, and 43.1 %hold bachelor degree. Regarding occupation, 54.4% were housewife, 35.1% working and 10.5% were students. The majority of them (93.6%) were married. Income of 41.7% ranges from 5000 to 1000, while 33.7 had income less than 5000, and 24.6% had income more than 10000. The majority of participants resided in urban areas (89.5%). (Table1)

Table 2 : distribution of the study sample according to presence of chronic diseases

Item	No (n=267)	%
Do you have chronic diseases		
No	240	87.0
Yes	36	13.0

The history of chronic diseases showed that only 13.0% had chronic diseases such as hypertension and diabetes mellitus and gestational diabetes.

Table 3 : number and percent distribution of the study sample according to obstetric history

Item	No	%
No of pregnancy		
1	92	33.3
2	95	34.4
3+	89	32.3
No of delivery		

1	92	33.3
2	95	34.4
3+	89	32.3
Last delivery		
Normal	235	85.1
Cesarean section (CS)	41	14.9
Weeks of gestation		
Full-term	263	95.3
Preterm	13	4.7

From the table 3, the same proportions (33.3%, 34.4% and 32.3%) were pregnant and delivers once, twice and three or more times respectively. The majority (85.1%) deliver normally and 14.9% deliver by CS. full-term delivery constituted 95.3% and premature deliveries was only 4.7% of them.

Table 4: distribution of the study sample according to presence of complications with last delivery

Item	No	%
No	246	89.1
Yes	30	10.9
Type of complications (n=30)		
Hypertension	3	10.0
Bleeding	19	63.3
Diabetes mellitus (DM)	8	26.7

The table revealed that, only 10.9% experienced complications included, hypertension 10,0%, bleeding 63.3% and DM 26.7%.

Figure1: breastfeeding experience

This figure presented that 80.4% breastfeed their last baby, while 19.6% did not breastfeed their babies

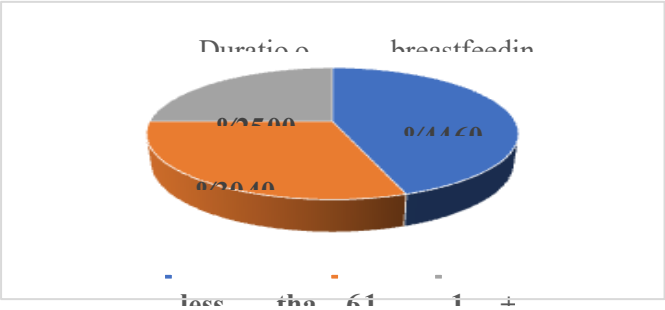


Figure 2 : Duration of breastfeeding

This figure illustrated that, 44.6% breastfeed their last baby less than 6 months, 30.4% breastfeed their baby for up to 12 months and 25.0% for more than one year.

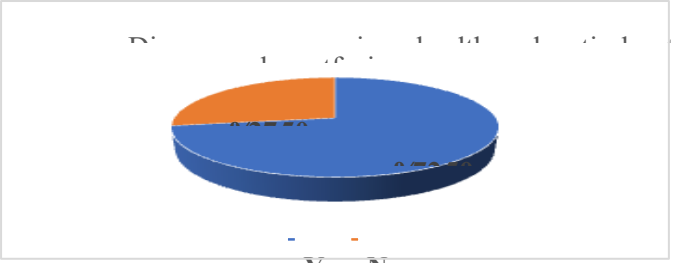


Figure 3: receiving breastfeeding education

The figure presented that, 72.5% received health education about breastfeeding and 27.5% did not receive health education.

Table 5: distribution of the study sample according to their satisfaction with their body image using BISS scale

BISS scale items	1 Very dissatisfied No (%)	2 Dissatisfied No (%)	3 Neutral No (%)	4 Satisfied No (%)	5 Very Satisfied No (%)
I look like I have bad health	86(31.2)	85(30.8)	36(13)	47(17)	22(8)
I look physically unattractive	91(33)	98(35.5)	31(11.2)	35(12.7)	21(7.6)
My image is a source of my ispleasure	103(37.3)	103(37.3)	18(6.5)	30(10.9)	22(8)
I look impure and dirty	124(44.9)	89(32.2)	18(6.5)	34(12.3)	11(4)
I look daring	87(31.5)	77(27.9)	47(17)	55(19.9)	10(3.6)
I look full of life	57(20.7)	75(27.2)	35(12.7)	89(32.2)	20(7.2)
I look like something that should not be touched	102(37)	94(34.1)	37(13.4)	37(13.4)	6(2.2)
I look tender and loving	43(15.6)	45(16.3)	26(9.4)	107(38.8)	55(19.9)
I look comforting (People feel comforted when they see me)	44(15.9)	60(21.7)	27(9.8)	97(35.1)	48(17.4)
I seem to have no expression	92(33.3)	105(38)	28(10.1)	41(14.9)	10(3.6)
I look like I have a lot to show	89(32.2)	78(28.3)	44(15.9)	53(19.2)	12(4.3)
I look nervous and worried	90(32.6)	73(26.4)	25(9.1)	65(23.6)	23(8.3)
I look young	77(27.9)	71(25.7)	38(13.8)	79(28.6)	11(4.0)
I do not look sexy at all	104(37.7)	89(32.2)	30(10.9)	31(11.2)	22(8.0)
I look strong and resilient	63(22.8)	50(18.1)	29(10.5)	100(36.2)	34(12.3)
I look sad and depressed	102(37)	86(31.2)	31(11.2)	42(15.2)	15(5.4)
My appearance is something people would like to look at	87(31.5)	57(20.7)	49(17.8)	65(23.6)	18(6.5)
I look energetic	78(28.3)	44(15.9	36(13)	85(30.8)	33(12.0)

Table 5 revealed satisfaction of postpartum women about their body image using BISS scale. It was found that 19.9% perceive themselves as tender and loving, 17.4% perceive themselves as comforting. Also, 12.3% feel strong and resilience. On the other hand, 3.6% see themselves as having no expression and or daring and 2.2% of the women view body image as something that should not be touched.

Table 6: distribution of the study sample according to their breastfeeding practices

Item	No	%
Start within one hour		
Yes	210	76.1
No	66	23.9
Intention to continue		
Yes	229	83.0
No	47	17.0
Intended period (210)		
1-4 months	49	23.3
5-8 months	31	14.8
9-12 months	65	31.0
13-18 months	24	11.4
19-24 months	41	19.5

According to table 6: 76.1% start breastfeeding within one hour after delivery, 83.0% intended to breastfeed their babies and 17.0% did not have the same intension. While 31.0% intended to breastfeed up to one year, 23.3% intended to feed up to four months only and those who intended to breastfeed for two years constituted 19.5%.

Table 7: distribution of the study sample according to the actual duration of breastfeeding

Item	No	%
Period of breastfeeding		
None	23	8.3
6 months	90	32.6
9 months	30	10.9
12 months	77	27.9
18 months	15	5.4
24 months	41	14.9

The table showed that 32.6% breasted their babies for 6 months, 27.9 breastfeed for 12 months, 10.9% breastfed their babies for 9 months and 14.9% for two years.

Table 8: Distribution of the study sample according to their suggested causes for continuing breastfeeding

Item	No	%
Causes*		
Breast milk contains important antibodies	181	65.6
Breastfeeding reduces the risk of illness in the child	133	48.2
Breastfeeding helps mothers return to their pre-pregnancy weight	122	44.2
Breastfeeding saves time and money	131	47.5

Breast milk provides complete nutrition for the baby	135	48.9
Breastfeeding increases the child's intelligence	101	36.6

*More than one answer

This table showed that the most frequently mentioned causes for continuation of breastfeeding included: contains of antibodies (65.6%), reduces risks for illnesses (48.2%), help mothers to lose weight (44.2%), save time and money (47.5%), well balanced to babies (48.9%), and increases child intelligence 36.6%).

Table 9: distribution of the study sample according to their suggested causes of not continued breastfeeding

Item	No	%
Causes*		
I am concerned about the physical changes that may occur to my breasts due to breastfeeding (such as sagging or loss of firmness).	65	23.6
I am dissatisfied with my body image after pregnancy, which reduces my desire to breastfeed.	62	22.5
I have health problems that make breastfeeding difficult or impossible.	30	10.9
I take medications that are not compatible with breastfeeding.	18	6.5
I feel that my daily commitments do not allow me to maintain breastfeeding sessions.	79	28.6
Formula feeding is easier for me.	77	27.9
I want to maintain the shape of my body and breasts.	47	17.0
I am afraid that my body may not return to its previous shape.	41	14.9

*More than one answer

This table presents the most frequently reported causes for not continuing breastfeeding, including concern about breast changes (23.6%), body image dissatisfaction (22.5%), health problems (10.9%), medication use (6.5%), time limitations (28.6%), preference for formula feeding (27.9%), desire to maintain body shape (17.0%), and fear of not returning to previous body shape (14.9%).

Table10: Relationship between perception of body image and intention to breastfeed among the study sample

Item	Yes		No		P value
	No	%	No	%	
Very dissatisfied	55	19.9	15	5.4	0.33
Dissatisfied	85	30.8	20	7.3	0.58
Neutral	30	10.9	5	1.8	0.67
Satisfied	40	14.5	5	1.8	0.29
Very satisfied	19	6.9	2	0.7	0.36
Total	229	83%	47	17%	$p \approx 0.49$ over all

Results (two-sided binomial test, p-values<0.05)

Table 10: Suggests that no statistically significant relationship was found between the intention to breastfeed and the different categories of BISS total score, as P value for very dissatisfaction =

0.33, dissatisfaction =0.58, neutral = 0.67, satisfaction = 0.29 and very satisfaction = 0.36.

Discussion

This study aimed to identify the relationship between body image perception and intention to breastfeeding among postpartum women.

Based on the characteristics of the study sample, more than one half of the study sample aged 25 – 34 years old, almost one third were 35 years and above. Education revealed that about one half hold diploma or hold bachelor's degree. Regarding occupation, half of them were housewife.

Same proportions of the study sample were pregnant and delivered once.

The present study revealed that a considerable percent of the study sample perceive themselves as tender and lovely, while very few perceive themselves as something that should not be touched. This could be due to the employment status of the study sample, as they may try to maintain a good appearance within the work environment.

While most of the study sample intended to breastfeed their babies and nearly half of them breastfed their babies for more than 12 months, many of them were dissatisfied or very dissatisfied, reflecting generally low body image satisfaction. This could be attributed to the fact that a large proportion of the study sample are aware of the benefits of breastfeeding for infants, and some believe that it may contribute to postpartum weight loss and support a return to prepregnancy body shape. In addition, their income does not seem to be sufficient for formula feeding costs, and breastfeeding is perceived as a cost-saving strategy due to limited monthly income (Jegier et al., 2024).

These results are not in line with Louverdi and Dagla (2023), who concluded that women with higher body image concerns were more likely to discontinue breastfeeding due to reduced breastfeeding confidence, and that maternal desire for improved body image postpartum may outweigh breastfeeding intention.

When cross-tabulated with intention to breastfeed, the findings showed that a high proportion of participants in all body image categories reported intention to breastfeed. Specifically, the largest number of participants who intended to breastfeed were observed in the dissatisfied and very dissatisfied groups, which also represented the largest proportion of the sample. This result is consistent with that of IABLE (2021), who reported that women who continued breastfeeding placed less emphasis on physical appearance.

Despite variations in body image satisfaction levels, the proportion of participants expressing intention to breastfeed remained consistently high across all categories. The distribution of "Yes" responses showed minimal variation between lower and higher body image satisfaction groups. This stability may indicate that breastfeeding decisions are primarily driven by perceived infant health benefits rather than maternal body satisfaction.

This could be attributed to participants' strong awareness of the health benefits of breastfeeding, including the presence of antibodies, optimal nutritional composition, and improved infant development. These benefits may also contribute to enhanced cognitive outcomes in children.

The findings of the present study indicate that body image satisfaction does not appear to play a major role in shaping women's intention to breastfeed their babies. Although a considerable proportion of participants reported dissatisfaction with their body image, the majority still expressed a positive intention to breastfeed their infants and continue breastfeeding for more than 12 months. This suggests that breastfeeding intention may be more strongly influenced by health-related motivations and maternal responsibility than by aesthetic concerns.

This may also reflect a possible limitation in the predictive power of body image alone, as breastfeeding intention is a multifactorial decision influenced by psychological, social, and economic determinants. Women's level of knowledge about the importance of breastfeeding, perceived benefits, perceived

susceptibility of formula-fed infants to illness, maternal responsibility, and health education may contribute more substantially to decision-making (Sabo et al., 2023b).

In this study, earlier findings showed that many participants recognized the health benefits of breastfeeding, such as the presence of antibodies, improved child health, and nutritional value, which may outweigh concerns related to body image, as Froń and Orczyk-Pawiłowicz (2024) reported.

The lack of a significant association is also consistent with the finding that intention to breastfeed was high overall (83%), regardless of differences in body image satisfaction. This indicates that even women experiencing negative perceptions of their appearance may still prioritize infant health and maternal roles over aesthetic concerns .

However, it is important to note that while body image did not significantly influence the intention to breastfeed the infants, it may still affect other aspects of breastfeeding behavior, such as duration and continuation. Previous studies indicate that concerns about body image changes and body shape are associated with early discontinuation of breastfeeding, suggesting a delayed or indirect effect rather than influencing initial intention, as Minarini et al. (2025) reported.

Additionally, dissatisfaction with body image observed in this study highlights an important psychosocial concern among postpartum women (Kapa et al., 2022). Although it did not significantly affect breastfeeding intention, it may have implications for breastfeeding continuation up to two years. This emphasizes the need for postpartum psychological support alongside breastfeeding promotion strategies.

It is important to interpret these findings with caution, as the use of self-reported questionnaires may introduce response bias, potentially leading to over- or underestimation of actual behaviours. In addition, the cross-sectional design limits the ability to establish causal relationships between body image satisfaction and breastfeeding intention.

These findings have important implications for nursing practice and health education. Healthcare providers should focus on promoting breastfeeding education programs that address not only infant health benefits but also psychosocial factors such as body image, selfesteem, and maternal confidence. This integrated approach may enhance breastfeeding continuation and improve long-term maternal wellbeing.

In summary, the findings demonstrate that dissatisfaction with body image was common among participants; however, the intention to breastfeed remained high across all categories of the BISS scale. No statistically significant relationship was found between body image satisfaction and breastfeeding intention among postpartum women in the current study. These results suggest that breastfeeding intention is influenced not only by body image but also by broader factors, including awareness of infant health, perceived benefits of breastfeeding, and maternal attitudes, a Bülbül and Menekşe (2024) demonstrated.

Conclusion

The findings of this study indicate that body image dissatisfaction was common among postpartum women; however, it did not significantly influence breastfeeding intention. The majority of participants demonstrated a high intention to breastfeed and continued breastfeeding for more than 12 months regardless of body image satisfaction levels. These findings suggest that breastfeeding intention is primarily driven by maternal awareness of infant health benefits, perceived advantages of breastfeeding, maternal responsibility, and socioeconomic factors rather than body image concerns. The results of this study demonstrate no statistically significant relationship between body image satisfaction and breastfeeding intention among postpartum women in the current sample. Despite variations in body image perception, breastfeeding intention remained consistently high across all categories. This study adds scientific value by providing evidence that body image is not a primary determinant of breastfeeding intention among postpartum women, thereby contributing to the limited literature exploring psychosocial factors influencing breastfeeding decision-making in this population.

Recommendation

Based on the findings of this study, the following recommendations are proposed:

1- Healthcare providers, particularly nurses and midwives, should enhance breastfeeding education programs that emphasize the importance of breastfeeding for infant health, immunity, and development, while also addressing psychosocial factors such as body image and maternal self-confidence.

2- Postpartum care services should include continuous emotional and psychological support for mothers to strengthen confidence and promote sustained breastfeeding practices, especially during the first year after delivery.

3- Health education campaigns should be developed to increase awareness of the long-term benefits of breastfeeding and to correct misconceptions regarding body image changes associated with breastfeeding.

4- Future research is recommended to explore additional psychological, social, and cultural factors that may influence breastfeeding duration and continuation, using larger and more diverse samples. Longitudinal studies are also recommended to better understand the long-term relationship between body image satisfaction and breastfeeding behavior over time.

References:

Acheampong, A. K., & Abukari, A. S. (2021). Nurses' and midwives' perspectives on how the pursuit for the 'perfect' body image affects their own breastfeeding practices: A qualitative study in Ghana. International Breastfeeding Journal, 16(1), 74. https://doi.org/10.1186/s13006-021-00421-0

Breastfeeding and complementary feeding. (2025, December 10). PAHO/WHO | Pan American Health Organization. https://www.paho.org/en/topics/breastfeedingand-complementary-feeding

Bülbül, H., & Menekşe, D. (2024). Breastfeeding self-efficacy in mothers: The body image and emotional intelligence perspective. Midwifery, 139, 104199.

https://doi.org/10.1016/j.midw.2024.104199

Froń, A., & Orczyk-Pawiłowicz, M. (2024). Breastfeeding beyond six months: Evidence of child health benefits. Nutrients, 16(22), 3891.

https://doi.org/10.3390/nu16223891

Gillen, M. M., Markey, C. H., Rosenbaum, D. L., & Dunaev, J. L. (2021). Breastfeeding, body image, and weight control behavior among postpartum women. Body Image, 38, 201–209. https://doi.org/10.1016/j.bodyim.2021.04.006

He, J., Chen, X., & Luo, B. (2025). The association between body image and depressive symptoms in pregnant and postpartum women: a meta-analysis. Frontiers in

Public Health, 13, 1655639. https://doi.org/10.3389/fpubh.2025.1655639

Hernández, E. R., Sánchez-Aguadero, N., Palmero, M. J. F., & Recio-Rodríguez, J. I. (2025). Influence of social networks on self-image and lifestyle in postpartum women: a systematic scoping review. BMC Pregnancy and Childbirth, 25(1), 753.

https://doi.org/10.1186/s12884-025-07847-y

Jegier, B. J., Smith, J. P., & Bartick, M. C. (2024). The economic cost consequences of suboptimal infant and young child feeding practices: a scoping review. Health

Policy and Planning, 39(9), 916–945. https://doi.org/10.1093/heapol/czae069

Kapa, H. M., Litteral, J. L., Keim, S. A., Jackson, J. L., Schofield, K. A., & Crerand, C. E. (2022). Body image dissatisfaction, breastfeeding experiences, and self-efficacy in postpartum women with and without eating disorder symptoms. Journal of Human

Lactation, 38(4), 633–643. https://doi.org/10.1177/08903344221076529

Louverdi, S., & Dagla, M. (2023). Examining the relationship between female body image and breastfeeding intention, initiation and duration: A literature review.

European Journal of Midwifery, 7(Supplement 1).

https://doi.org/10.18332/ejm/172460

Minarini, G., Lima, E., Figueiredo, K., Carmona, A. P., Bueno, M., Monroy, N., & Primo, C. (2025). Factors influencing exclusive breastfeeding during the postpartum period: A mixed-methods study. Nutrients, 17(18), 2992.

https://doi.org/10.3390/nu17182992

National Eating Disorders Association. (2026, May 19). Body image | Risks, eating disorders & resources | NEDA. https://www.nationaleatingdisorders.org/bodyimage-and-eating-disorders/

Primo, C. C., Ferreira, C. I., Soares, J. D. S., Muri, L. A. C., Lima, E. F. A., & Brandão, M. A. G. (2023). Body image of women during breastfeeding: analysis supported by nursing theory. Revista Gaúcha de Enfermagem, 44, e20220051.

https://doi.org/10.1590/1983-1447.2023.20220051.en

Sabo, A., Abba, J., Usman, U. S., Saulawa, I. M., Alzoubi, M. M., Al-Mugheed, K., Alsenany, S. A., & Abdelaliem, S. M. F. (2023). Knowledge, attitude, and practice of exclusive breastfeeding among mothers of childbearing age. Frontiers in Public Health, 11, 1277813. https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1277813

The association between body image and breastfeeding. (2021, September 14). IABLE.

https://lacted.org/questions/the-association-between-body-image-andbreastfeeding/

Töre, F. K., Ağralı, C., & Nacar, G. (2026). Associations between social media use, body mass index, and body image among pregnant women. BMC Women's Health, 26(1), 91. https://doi.org/10.1186/s12905-026-04259-8

OKUL ÖNCESİ ÖĞRETMENLERİNİN MESLEKİ GELİŞİM EĞİTİMLERİNE KATILIMININ ÖĞRETİM KALİTESİNE ETKİSİNE İLİŞKİN GÖRÜŞLER

HANDE BAŞ

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Eğitim Yönetimi, Teftişi, Planlaması Ve Ekonomisi, Çanakkale, Türkiye

ORCID ID: https://orcid.org/0000-0003-4553-8122

Prof. Dr. İLKNUR MAYA

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Eğitim Yönetimi, Teftişi, Planlaması Ve Ekonomisi, Çanakkale, Türkiye

ORCID ID: https://orcid.org/0000-0001-9964-1382

ÖZET

Bu araştırma, okul öncesi öğretmenlerinin mesleki gelişim eğitimlerine katılımlarının öğretim kalitesi üzerindeki etkisine ilişkin görüşlerini ve bu eğitimlere yönelik tutumlarını derinlemesine incelemeyi amaçlamaktadır. Erken çocukluk dönemi, bireyin bilişsel, duygusal, sosyal ve fiziksel gelişiminin en hızlı ve kalıcı olduğu, yaşam boyu öğrenme becerilerinin temelinin atıldığı kritik bir evredir. Bu süreçte eğitimin niteliği büyük ölçüde öğretmenlerin mesleki yetkinliklerine ve sürekli gelişimlerine bağlıdır. Günümüzde eğitim sistemleri; dijital okuryazarlık, teknolojik entegrasyon ve "Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli" gibi yeni müfredat yapılarıyla sürekli bir dönüşüm içerisindedir. Bu dönüşüm, öğretmenlerin hizmet öncesi eğitimle yetinmeyip meslek hayatları boyunca güncel pedagojik yaklaşımları ve oyun temelli öğrenme stratejilerini takip etmelerini zorunlu kılmaktadır. Nitel araştırma deseniyle kurgulanan bu çalışma, Balıkesir ili Bandırma ilçesinde Millî Eğitim Bakanlığı'na bağlı kurumlarda görev yapan 14 okul öncesi öğretmeni ile yürütülmüştür. Veri toplama aracı olarak, katılımcıların deneyimlerini ve algılarını zengin ayrıntılarla ortaya koymaya olanak tanıyan yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Araştırma kapsamında; öğretmenlerin mesleki gelişim faaliyetlerine verdikleri önem, bu eğitimlere katılım motivasyonları ve eğitimlerin sınıf içi uygulamalar ile öğretim yöntem ve teknikleri kullanma becerileri üzerindeki somut yansımaları; cinsiyet ve kıdem gibi demografik değişkenler açısından analiz edilmektedir. Araştırmanın temel problemi, teorik olarak alınan bu eğitimlerin sınıftaki öğretim kalitesine, öğretmen-çocuk etkileşimine ve farklılaştırılmış öğretim tasarımlarına ne derece aktarılabildiğini belirlemektir. Özellikle 2026 yılı perspektifinde devreye giren Milli Eğitim Akademisi ve yeni yasal düzenlemelerle birlikte mesleki gelişimin bir zorunluluktan ziyade öğretim kalitesini dönüştüren bir araç olup olmadığı sorgulanmaktadır. Çalışmadan elde edilecek bulguların, yerel eğitim yöneticilerine veri temelli bir yol haritası sunması, hizmet içi eğitimlerin içeriğinin öğretmen ihtiyaçlarına göre daha işlevsel hale getirilmesine katkı sağlaması ve okul öncesi eğitimde kalitenin anahtarı olan öğretmen yeterliliğini güçlendirecek akademik bir dayanak oluşturması hedeflenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Okul Öncesi Eğitim , Mesleki Gelişim , Öğretim Kalitesi , Hizmet İçi Eğitim , Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli.

ABSTRACT

This research aims to examine in depth the opinions of pre-school teachers on the impact of their participation in professional development training on instructional quality, as well as their attitudes towards these trainings. The early childhood period is a critical stage where an individual's cognitive, emotional, social, and physical development is fastest and most permanent, laying the foundation for lifelong learning skills. In this process, the quality of education largely depends on the professional competencies and continuous development of teachers. Today, educational systems are in a constant state of transformation with new curriculum structures such as digital literacy, technological integration, and the "Türkiye Century Education Model." This transformation necessitates that teachers do not settle for pre-service education but follow current pedagogical approaches and game-based learning strategies

throughout their professional lives. Designed with a qualitative research design, this study was conducted with 14 pre-school teachers working in institutions affiliated with the Ministry of National Education in the Bandırma district of Balıkesir. A semi-structured interview form, which allows for revealing the participants' experiences and perceptions with rich detail, was used as a data collection tool. Within the scope of the research, the importance teachers attach to professional development activities, their motivation to participate in these trainings, and the concrete reflections of the trainings on in-class applications and the ability to use teaching methods and techniques are analyzed in terms of demographic variables such as gender and seniority. The core problem of the research is to determine the extent to which these theoretically acquired trainings can be transferred to classroom instructional quality, teacher-child interaction, and differentiated instruction designs. Particularly from the perspective of 2026, with the introduction of the National Education Academy and new legal regulations, it is questioned whether professional development is a tool that transforms instructional quality rather than a mere necessity. The findings obtained from the study are intended to provide a data-based roadmap for local educational administrators, contribute to making the content of in-service trainings more functional according to teacher needs, and create an academic basis to strengthen teacher competence, which is the key to quality in pre-school education.

Keywords: Pre-school Education, Professional Development, Instructional Quality, In-service Training, Türkiye Century Education Model.

GİRİŞ

Okul öncesi eğitim, bireyin doğumdan ilkokula başlayana kadar geçen sürede aldığı planlı ve programlı eğitim sürecidir. Bu dönem; çocuğun bilişsel, duygusal, sosyal ve fiziksel gelişiminin en hızlı ve en kalıcı olduğu evreyi kapsar (Senemoğlu, 2018). Türkiye'de okul öncesi eğitimin önemi hem bireysel gelişim hem de toplumsal kalkınma açısından her geçen gün daha fazla anlaşılmaktadır. Erken yaşta verilen nitelikli eğitim, çocukların yaşam boyu öğrenme becerilerinin temelini oluşturur (OECD, 2020).

Okul öncesi dönem, beynin en hızlı geliştiği dönemdir. Bu süreçte çocuklar çevreleriyle etkileşim kurarak öğrenirler. Okul öncesi eğitim; dil gelişimi, problem çözme, dikkat süresi, öz bakım becerileri ve sosyal ilişkiler açısından kritik bir rol oynar. Türkiye'de yapılan araştırmalar; okul öncesi eğitim alan çocukların ilkokula daha hazır başladığını, akademik başarılarının ve özgüvenlerinin daha yüksek olduğunu göstermektedir (TÜBİTAK, 2021). Ayrıca bu eğitim; çocukların kendini ifade etme, paylaşma, sıra bekleme ve empati kurma gibi sosyal-duygusal becerilerini geliştirir.

Okul öncesi eğitim, eğitimde fırsat eşitliğinin sağlanmasında önemli bir araçtır. Türkiye'de sosyo-ekonomik farklılıklar, çocukların eğitime başlama düzeylerinde belirgin farklılıklara yol açabilmektedir. Dezavantajlı bölgelerde sunulan nitelikli okul öncesi eğitim, çocukların bu farklılıkları telafi etmesine yardımcı olur (Heckman, 2011). Erken yaşta sunulan eğitim desteği, özellikle dil yoksunluğu yaşayan çocuklar için büyük önem taşır ve ileriki eğitim kademelerinde yaşanabilecek öğrenme güçlüklerinin önüne geçer.

Okul öncesi eğitim yalnızca çocuğu değil, ailesini ve dolayısıyla toplumu da olumlu yönde etkiler. Aileler, bu süreçte çocuk gelişimi konusunda bilinçlenir ve çocuklarıyla daha sağlıklı iletişim kurmayı öğrenir. Türkiye'de çalışan ebeveynler için okul öncesi kurumlar, çocukların güvenli ve destekleyici bir ortamda bulunmasını sağlar. Uzun vadede ise okul öncesi eğitime yapılan yatırımlar; suç oranlarının azalması, akademik başarının artması ve toplumsal refahın yükselmesi gibi sonuçlar doğurur (Barnett, 2013).

Millî Eğitim Bakanlığı, son yıllarda okul öncesi eğitimin yaygınlaştırılması amacıyla önemli adımlar atmıştır. Beş yaş grubunda okullaşma oranının artırılması, ücretsiz anaokulu sınıflarının açılması ve taşımalı eğitim uygulamaları bu çalışmalar arasında yer almaktadır (MEB, 2023). Ancak niceliğin yanı sıra niteliğin de artırılması gerekmektedir. Fiziki koşulların iyileştirilmesi, öğretmenlerin mesleki gelişiminin desteklenmesi ve programların çocuk merkezli yaklaşımlarla zenginleştirilmesi büyük önem taşımaktadır. Eğitimin kalitesi büyük ölçüde öğretmenlerin mesleki yetkinliklerine ve sürekli gelişimlerine bağlıdır.

Türkiye'de öğretmenlerin mesleki gelişim çalışmaları, eğitim sisteminin dinamizmini korumak ve çağın gerektirdiği yetkinlikleri sınıfa taşımak adına hayati bir öneme sahiptir. Bu süreç; Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından yürütülen hizmet içi eğitimler, Öğretmen Bilişim Ağı (ÖBA) üzerinden sunulan dijital içerikler ve son dönemde ön plana çıkan Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli kapsamındaki müfredat odaklı seminerlerle yapılandırılmaktadır (MEB, 2024).

Bu çalışmaların temel amacı, öğretmenin sadece akademik bilgisini tazelemek değil, aynı zamanda dijital okuryazarlık, ölçme-değerlendirme teknikleri, sınıf yönetimi ve rehberlik gibi pedagojik alanlarda da uzmanlaşmasını sağlayarak öğrenci başarısını doğrudan artırmaktır (Özer, 2023). Özellikle 2026 yılı perspektifinde, Millî Eğitim Akademisi'nin devreye girmesi ve öğretmenlerin belirli periyotlarla zorunlu mesleki gelişim programlarına dahil edilmesi, eğitimin kalitesini standartlaştırma ve sürdürülebilir kılma stratejisinin bir parçasıdır (Resmî Gazete, 2024).

Mesleki gelişim çalışmaları, öğretmenin değişen teknolojik araçlara uyum sağlamasına olanak tanımanın yanı sıra, toplumsal dönüşümün öncüsü olan eğitimcilerin liderlik vasıflarını güçlendirerek eğitimde nitelik artışını sağlayan en temel kaldıraç görevi görmektedir (Yılmaz & Aksoy, 2025)

Okul öncesi öğretmenlerinin mesleki gelişim eğitimleri, erken çocukluk döneminin kritik önemi göz önüne alındığında eğitim sisteminin en dinamik ve dönüştürücü unsurlarından birini oluşturur. Zira bu süreç sadece öğretmenlerin bilgi birikimini artırmakla kalmaz, aynı zamanda çocukların gelecekteki akademik ve sosyal başarılarının temellerini daha sağlam atılmasını sağlar (Gelişli, 2015). Günümüzde hızla değişen pedagojik yaklaşımlar, teknolojik entegrasyon ve çeşitlenen öğrenci ihtiyaçları, öğretmenlerin sürekli bir öğrenme döngüsü içinde kalmasını zorunlu kılar (Büyükalan-Filiz & Köksal, 2022). Bu kapsamda düzenlenen eğitimler; oyun temelli öğrenme stratejilerinden duygusal zekâ yönetimine, kapsayıcı eğitim uygulamalarından alternatif eğitim modellerine (Montessori, Reggio Emilia, Waldorf gibi) kadar geniş bir yelpazeyi kapsar.

Nitelikli bir mesleki gelişim programı, öğretmenin sınıf içi etkileşim kalitesini artırırken çocuklarda merak duygusunu tetikleyecek yaratıcı ortamlar kurmasına ve her çocuğun bireysel gelişim hızına uygun materyaller geliştirmesine olanak tanır (Erden & Akman, 2020). Ayrıca güncel araştırmalarla desteklenen bu eğitimler; öğretmenlerin kriz yönetimi, etkili veli iletişimi ve dijital okuryazarlık gibi yan becerilerini de güçlendirerek mesleki tükenmişliğin önüne geçer ve motivasyonu yüksek tutar.

Modern eğitim anlayışında öğretmen artık sadece bilgi aktaran bir figür değil, öğrenme sürecini tasarlayan bir rehberdir; bu rehberliğin kalitesi ise doğrudan alınan eğitimin sürekliliği ve derinliği ile ilişkilidir (Oktay & Unutkan, 2018). Dolayısıyla okul öncesi eğitimde kalitenin sürdürülebilirliği için düzenlenen çalıştaylar, seminerler ve lisansüstü programlar, eğitimin ilk basamağını çok daha nitelikli bir boyuta taşırken toplumsal gelişimin de başlangıç noktasını kuvvetlendirir. Sonuç olarak; mesleki gelişimine yatırım yapan bir okul öncesi öğretmeni sadece kendi kariyerini değil, yetiştirdiği nesiller aracılığıyla bir ülkenin geleceğini de yeniden inşa etmektedir.

Okul öncesi öğretmenleri için düzenlenen hizmet içi eğitim çalışmaları, erken çocukluk döneminin dinamik yapısına uyum sağlamak ve eğitim kalitesini sürdürülebilir kılmak adına hayati bir önem taşımaktadır. Bu faaliyetlerin temel amacı; öğretmenlerin hizmet öncesi eğitimlerinde edindikleri bilgileri güncel pedagojik yaklaşımlarla harmanlamalarını sağlamak, Milli Eğitimin genel amaçları doğrultusunda uygulama birliği oluşturmak ve mesleki yeterliliklerini dijital çağın gereksinimlerine göre modernize etmektir (MEB, 2023). Günümüzde bu eğitimler; oyun temelli öğrenme stratejileri, STEM uygulamaları, kaynaştırma öğrencilerinin eğitime entegrasyonu, çocuk psikolojisi ve kriz yönetimi gibi geniş bir yelpazeye yayılmaktadır. Özellikle Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından planlanan merkezi ve mahalli eğitimler sayesinde öğretmenler; yeni müfredat programlarını derinlemesine inceleme fırsatı bulurken aynı zamanda drama, akıl oyunları ve robotik kodlama gibi atölye çalışmalarıyla pratik becerilerini de geliştirmektedir (Altun & Şahin, 2021). Bu süreç sadece teknik bilgi aktarımı ile sınırlı kalmayıp öğretmenlerin meslektaşlarıyla deneyim paylaşımında bulunmalarına, kurumsal aidiyet duygularını güçlendirmelerine ve tükenmişlik sendromuna karşı motivasyonlarını artırmalarına yardımcı olan sosyal bir platform işlevi de görmektedir.

Hizmet içi eğitimler aracılığıyla profesyonel gelişimine yatırım yapan bir öğretmen; sınıftaki çocukların bireysel farklılıklarına daha hassas çözümler üretebilmekte, aile katılım süreçlerini daha etkili

yönetebilmekte ve nihayetinde çocukların bilişimsel, sosyal ve duygusal gelişimlerini daha sağlıklı bir zemine oturtabilmektedir. Neticede, sürekli değişen toplumsal ihtiyaçlar ve gelişen teknoloji karşısında okul öncesi öğretmenlerinin yenilikçi metotlarla desteklenmesi, eğitim sisteminin en temel basamağını güçlendiren stratejik bir yatırımdır (Özen & Batdı, 2017).

Okul öncesi eğitim, bir çocuğun bilişsel, sosyal ve duygusal gelişiminin temel taşlarını oluşturan kritik bir dönemdir; bu sürecin mimarı olan öğretmenlerin mesleki gelişim eğitimlerine katılımı ise doğrudan öğretim kalitesini artıran en temel unsurdur. Güncel pedagojik yaklaşımları, yeni nesil öğretim teknolojilerini ve çocuk psikolojisindeki gelişmeleri içeren hizmet içi eğitimler, öğretmenin sınıf yönetiminden materyal kullanımına kadar her alanda profesyonelleşmesini sağlar (Darling-Hammond, Hyler & Gardner, 2017). Mesleki gelişim süreçlerine düzenli dahil olan bir öğretmen, geleneksel ve tekdüze yöntemlerden sıyrılarak öğrenci merkezli, sorgulamaya dayalı ve oyun temelli stratejileri daha etkin bir şekilde sınıf ortamına aktarabilmektedir.

Yapılan araştırmalar, bu eğitimlerin öğretmenlerde öz-yeterlilik algısını güçlendirdiğini ve motivasyonu artırarak tükenmişlik hissini azalttığını göstermektedir (Bandura, 1997; Guskey, 2002). Zira bilgisini tazeleyen öğretmen, karşılaştığı davranışsal sorunlara veya farklı öğrenme ihtiyaçlarına karşı daha esnek ve çözüm odaklı bir tutum sergiler. Ayrıca sürekli öğrenme döngüsü içindeki bir eğitimci, çocukların bireysel farklılıklarını daha iyi analiz ederek her çocuğun potansiyeline uygun "farklılaştırılmış öğretim" tasarımları geliştirebilir (Tomlinson, 2014).

Bu durum; sadece akademik başarıyı değil, çocukların okul aidiyetini ve merak duygusunu da besleyerek eğitimin niteliğini makro düzeyde yükseltir. Öğretim kalitesindeki bu artış, sınıf içi etkileşimin zenginleşmesiyle somutlaşır; öğretmen-çocuk iletişimi daha nitelikli bir boyuta taşınırken öğrenme ortamı fiziksel ve ruhsal açıdan daha uyarıcı bir hale gelir (Pianta, La Paro & Hamre, 2008). Sonuç olarak; okul öncesi öğretmenlerinin mesleki gelişimi, sadece bireysel bir kariyer basamağı değil, toplumun eğitim kalitesini ve gelecek nesillerin gelişim düzeyini doğrudan belirleyen stratejik bir yatırım niteliğindedir.

YÖNTEM

Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini, Balıkesir ili Bandırma İlçesinde görev yapmakta olan okul öncesi öğretmenleri oluşturmaktadır. Çalışma grubunu, MEB'e bağlı okul öncesi eğitim veren eğitim kurumlarında görev yapan toplam 14 öğretmenle görüşmeler yapılmıştır.

Tablo 1

Araştırma grubunun demografik yapısı

Cinsiyet	Görev Yapılan Kademe	Yaş	Görev Süresi	Öğrenim Durumu
Kadın	Anaokulu	18-25	16-20	Yüksek lisans
Kadın	Anaokulu	25-30	11-15	Lisans
Kadın	Anaokulu	45+	6-10	Lisans
Kadın	Anaokulu	45+	16-20	Lisans
Kadın	Anaokulu	45+	16-20	Lisans
Kadın	Anaokulu	30-45	11-15	Lisans
Kadın	Anaokulu	30-45	11-15	Lisans
Kadın	Anaokulu	30-45	11-15	Lisans
Kadın	Anaokulu	30-45	11-15	Lisans
Kadın	Anaokulu	30-45	11-15	Lisans
Kadın	Anaokulu	30-45	6-10	Lisans
Kadın	Anaokulu	30-45	11-15	Lisans
Kadın	Anaokulu	30-45	11-15	Lisans
Erkek	Anaokulu	30-45	21 yıl ve üstü	Lisans

Araştırmanın çalışma grubunu, tamamı anaokulu kademesinde görev yapmakta olan 14 öğretmen oluşturmaktadır. Katılımcıların demografik özellikleri incelendiğinde, %92.86'sının (f=13) kadın, %7.14'ünün (f=1) erkek olduğu görülmektedir. Yaş dağılımında en büyük payı %64.28 (f=9) ile 30-45 yaş aralığı alırken; mesleki kıdem açısından katılımcıların yarısından fazlasının (%57.14, f=8) 11-15 yıl arasında bir deneyime sahip olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, öğretmenlerin büyük bir çoğunluğu (%92.86, f=13) lisans mezunuyken, %7.14'ü (f=1) lisansüstü eğitim derecesine sahiptir.

Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada MEB'e bağlı okul öncesi eğitim veren eğitim kurumlarında görev yapan okul öncesi öğretmenlerinin mesleki gelişim eğitimlerine katılımlarının öğretim kalitesi üzerindeki etkisine ilişkin görüşlerini saptamak için yarı yapılandırılmış görüşme formu bilgi toplamak gayesiyle uygulanmıştır.

Görüşme yöntemi tekniğinde görüşmeler, araştırmacıların katılımcıların perspektiflerini, deneyimlerini ve algılarını derinlemesine incelenmesini sağlar. Bu teknik, daha standart görüşme formatlarında ortaya çıkmayan zengin anlatımlar, kişisel iç görüler ve bağlamsal detaylar sunar. Görüşmelerin açık uçlu yapısı, araştırma konusunun daha geniş bir perspektiften anlaşılmasına olanak tanır ve insan deneyimlerinin karmaşıklığını yakalayıp daha somut bilgilere ulaşmamıza yol gösterir.

Görüşme Süreci

Görüşmeler, öğretmenlerin uygun gördüğü zaman dilimlerinde gerçekleştirilmiş olup her görüşmeye ortalama 15-20 dakika ayrılmıştır. Görüşmeler yüz yüze yapılmış olup ses kayıt cihazı ile kayıt altına alınmış ve daha sonra yazıya dökülmüştür.

Verilerin Analizi

Toplanan veriler, betimsel analiz yöntemiyle çözümlenmiş; elde edilen bulgular belirli temalar altında gruplanmıştır. Her bir tema kapsamında öğretmenlerin yanıtları ayrıntılı biçimde ele alınmış ve ilgili bulgular karşılaştırmalı olarak sunulmuştur.

Geçerlilik ve Güvenirlilik

Bu araştırmada nitel veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış görüşmeler tercih edilmiştir. Geçerlilik ve güvenirlik çalışmalarında nitel araştırma ilkeleri dikkate alınarak çeşitli stratejiler uygulanmıştır. Araştırmanın iç geçerliliğini artırmak amacıyla, görüşme formunda yer alan sorular, literatür taraması doğrultusunda hazırlanmış ve uzman görüşü alınarak şekillendirilmiştir. Gerekli düzenlemeler yapıldıktan sonra uygulamaya geçilmiştir.

Dış geçerlilik açısından ise, görüşme yapılan öğretmenlerin görev yaptığı okulların ve demografik özelliklerinin çeşitliliği sağlanarak verilerin daha geniş bir yelpazede temsil edilmesi hedeflenmiştir. Katılımcıların bulunduğu okul türü, yaş grubu, deneyim yılı gibi değişkenlerin çeşitliliği, bulguların genellenebilirliğini desteklemiştir.

Güvenirlik içinse, görüşmeler araştırmacı tarafından dikkatle yürütülmüş, her görüşme sesli olarak kayıt altına alınmış ve ardından yazıya dökülmüştür. Kodlama sürecinde benzer ifadelerin tutarlı şekilde temalar altında toplanmasına özen gösterilmiş; analiz sürecinde ikinci bir araştırmacı ile çapraz kontrol yapılmıştır. Ayrıca, görüşmelerin analizine dayalı doğrudan alıntılara yer verilerek yorumların desteklenmesi sağlanmıştır. Bu yaklaşımlar sayesinde, elde edilen verilerin hem araştırma amacına uygun biçimde toplandığı hem de analizlerin nesnel ve güvenilir bir zeminde gerçekleştirildiği söylenebilir.

BULGULAR

Araştırma kapsamında elde edilen veriler, içerik analizi ve betimsel analiz tekniklerinden yararlanılarak sistematik biçimde çözümlenmiş ve sunulmuştur. Katılımcı okul öncesi öğretmenlerinin yarı yapılandırılmış görüşme formuna verdikleri yanıtlar doğrultusunda ulaşılan bulgular; tematik başlıklar altında, frekans ve yüzde değerleriyle desteklenmiş tablolara yer verilerek detaylı biçimde açıklanmıştır.

Mesleki gelişim eğitimlerini (hizmet içi eğitim, ÖBA, seminerler vb.) kendi kariyer yolculuğunuzda ne kadar önemli görüyorsunuz?

Mesleki Gelişim Eğitimlerinin Kariyer Yolculuğundaki Önemi Katılımcıların mesleki gelişim eğitimlerine (hizmet içi eğitim, ÖBA, seminerler vb.) yönelik görüşleri analiz edilmiş ve tematik olarak sınıflandırılarak Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2: Katılımcıların Mesleki Gelişim Eğitimlerine İlişkin Görüşlerinin Dağılımı

Temalar	Frekans (f)	Yüzde (%)
Kişisel ve Mesleki Gelişim / Kendini Yenileme	7	50
Bilgi Güncelleme ve Farklı Bakış Açısı Kazanma	3	21,4
Uygulama Yöntemi Tercihi (Yüz yüze/Yaparak-Yaşayarak)	3	21,4
Genel Olumlu Görüş (Etkili/Faydalı)	1	7,2
Toplam	14	100

Tablo 2 incelendiğinde, öğretmenlerin mesleki gelişim eğitimlerini kariyer yolculuklarında oldukça kritik bir noktada konumlandırdıkları görülmektedir. Katılımcıların yarısı (%50), bu eğitimleri doğrudan "kendini geliştirme", "yenileme" ve "işini kolaylaştırma" aracı olarak görmektedir. Bu durum, öğretmenlerin hayat boyu öğrenme felsefesine sahip olduklarını göstermektedir. Analiz edilen cevaplarda dikkat çeken en önemli detaylardan biri, katılımcıların yaklaşık %21'inin eğitimin içeriğinden ziyade yöntemine vurgu yapmasıdır. Özellikle "yüz yüze", "yaparak" ve "yaşayarak" öğrenme modelinin, teorik veya dijital platformlar üzerinden alınan eğitimlerden (ÖBA gibi) daha verimli bulunduğu belirtilmiştir. Bir katılımcı, mevcut uzaktan eğitimlerin yüz yüze eğitim kadar "yeterli olmadığını" açıkça ifade etmiştir. Katılımcılar bu eğitimlerin sadece teorik bir yükümlülük olmadığını; aksine güncel kalmalarını sağlayan ve mesleki pratiklerini bir süreç olduğunu düşünmektedir.

Öğretmenler mesleki gelişim eğitimlerini kariyerleri için çok önemli bulmakla birlikte, eğitimin niteliğinin ve verimliliğinin artırılması için uygulamalı ve yüz yüze etkileşim içeren modellerin tercih edilmesi gerektiğini savunmaktadırlar.

Sizi bu eğitimlere katılmaya yönelten temel motivasyon kaynaklarınız nelerdir?

Katılımcıların mesleki gelişim eğitimlerine katılımını tetikleyen temel motivasyon kaynakları analiz edilmiş ve elde edilen veriler Tablo 3'de kategorize edilmiştir.

Tablo 3: Öğretmenlerin Eğitime Katılma Motivasyonlarının Dağılımı

Temalar	Frekans (f)	Yüzde (%)
İçsel Motivasyon (Öğrenme isteği, merak, gelişim, kendini güncelleme)	7	46,6
Öğrenci ve Sınıf Odaklı Motivasyon (Daha iyi eğitim, yeni yöntemler, öğrenci başarısı)	3	20,0
Dışsal/Zorunlu Motivasyon (Zorunluluk, yasal gereklilik)	2	13,4
Sosyal Motivasyon (Arkadaş çevresi, sosyal çevre)	2	13,4
Erişilebilirlik (Kolay ulaşılabilir olması)	1	6,6
Toplam*	15	100

Tablo 3'deki veriler, öğretmenlerin mesleki gelişim eğitimlerine katılımında içsel faktörlerin baskın olduğunu göstermektedir. Katılımcıların büyük bir çoğunluğu (%46), öğrenme isteği, merak ve kendini güncelleme gibi içsel nedenlerle bu eğitimlere yönelmektedir. Bu durum, öğretmenlerin mesleki kimliklerini dinamik tutma isteğinde olduklarını kanıtlamaktadır. Motivasyon kaynakları arasında öğrencilere daha iyi bir ortam sunmak ve sınıfta yeni yöntemler kullanmak gibi yanıtlar (%20), eğitimin sonuçlarının doğrudan sınıf içine yansıdığını göstermektedir. Öğretmenler, kendi gelişimlerini öğrenci başarısı için bir araç olarak görmektedir.

Katılımcıların bir kısmı (%13,4) eğitimlere katılımı zorunluluk olarak nitelendirirken, yine aynı oranda (%13,4) arkadaşlarının katılıyor olması veya sosyal çevre etkisiyle hareket ettiği görülmektedir. Bu, mesleki gelişimde kurumsal zorunluluklar kadar meslektaş dayanışmasının ve sosyal öğrenmenin de etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Eğitimlerin kolay ulaşılabilir olması (%6,6), özellikle dijital platformların (ÖBA vb.) katılım oranını artıran teknik bir motivasyon kaynağı olarak belirtilmiştir. Öğretmenleri bu eğitimlere yönelten temel güç, mesleki yenilenme ve öğrenciye daha faydalı olma isteğidir. Bununla birlikte, sosyal çevre ve kurumsal zorunluluklar da katılım kararlarında ikincil derecede etkili olmaktadır.

2026 perspektifiyle hayatımıza giren Millî Eğitim Akademisi ve "Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli" kapsamındaki eğitimlerin mesleki heyecanınıza, motivasyonunuza etkisi nedir?

2026 yılı itibarıyla eğitim sistemimizin merkezine yerleşen Millî Eğitim Akademisi ve Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli, öğretmenler arasında hem bir yenilenme heyecanı hem de uygulama sürecine dair gerçekçi çekinceler yaratmış görünüyor. Katılımcılardan gelen yanıtlar, bu yeni dönemin motivasyon üzerindeki etkisini net bir şekilde ortaya koyuyor.

Yeni müfredat ve akademi yapısı kapsamındaki eğitimlerin öğretmen motivasyonu ve mesleki heyecanı üzerindeki etkisi analiz edilerek Tablo 4'te özetlenmiştir.

Tablo 4: Yeni Eğitim Modelinin Mesleki Motivasyon Üzerindeki Etkileri

Temalar	Frekans (f)	Yüzde (%)
Olumlu Etki ve Heyecan (Gelişim, yenilik, motivasyon artışı)	7	50,0
Modelin İçeriğine Duyulan Güven (Bütüncül yaklaşım, beceri temelli, değerler eğitimi)	4	28,6
Uygulama Kaygısı ve Eleştiri (Evrak yükü, stres, fayda azlığı)	2	14,3
Mesleki Gereklilik/Zorunluluk (Müfredatı uygulama mecburiyeti)	1	7,1
Toplam	14	100

Tablo 4 verileri, 2026 perspektifiyle hayatımıza giren yeni eğitim modelinin öğretmenlerin yarısında doğrudan pozitif bir motivasyon yarattığını göstermektedir. Katılımcıların %50'si yeni modeli "heyecan verici" ve "motivasyon artırıcı" olarak nitelendirmektedir. Özellikle değişimin ve gelişimin bir gereklilik olduğu düşüncesi, öğretmenlerin yeni döneme adaptasyon konusundaki istekliliğini yansıtmaktadır. Yanıtların yaklaşık %29'u, modelin "bütüncül yapısı", "beceri temelli olması" ve "değerler eğitimine" verdiği önemi vurgulamaktadır. Okul öncesi öğretmenlerinin, modelin "yaparak ve yaşayarak öğrenme" vizyonuyla kendi branşlarının doğası arasında güçlü bir bağ kurdukları görülmektedir. Olumlu görüşlerin yanı sıra, modelin beraberinde getirdiği "evrak yükü" ve buna bağlı gelişen "stres" faktörü, motivasyonu olumsuz etkileyen temel unsur olarak öne çıkmaktadır. Henüz tam uygulama aşamasına geçmemiş branşlarda (okul öncesi gibi) dahi, modelin diğer kademelerle eşgüdümlü ilerlemesi "mantıklı" ve "faydalı" bulunmaktadır. Bu da sistemin bütünlüğü açısından öğretmenler nezdinde kabul gördüğünü göstermektedir.

Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli, içeriği ve pedagojik yaklaşımıyla öğretmenlerde yüksek bir motivasyon yaratmış olsa da uygulama sürecindeki operasyonel yüklerin (dosyalama, evrak vb.) bu motivasyonu törpüleme riski taşıdığı söylenebilir.

Katıldığınız mesleki gelişim eğitimlerinden edindiğiniz teorik bilgileri sınıf ortamına aktarırken kendinizi ne düzeyde yeterli görüyorsunuz?

Öğretmenlerin teorik bilgileri pratiğe dökme konusundaki öz-yeterlilik algıları, eğitimin gerçek başarısını belirleyen en önemli kriterlerden biridir. Katılımcılardan gelen yanıtlar, öğretmenlerin büyük bir kısmının kendisini "orta" veya "yeterli" seviyede gördüğünü, ancak bu aktarım sürecinin zamana ve uygulama biçimine bağlı olduğunu gösteriyor.

Katılımcıların aldıkları mesleki gelişim eğitimlerini sınıf pratiğine yansıtma konusundaki yeterlilik algıları analiz edilmiş ve Tablo 5'te sınıflandırılmıştır.

Tablo 5: Öğretmenlerin Teorik Bilgiyi Uygulamaya Aktarma Yeterlilik Algıları

Yeterlilik Düzeyi	Frekans (f)	Yüzde (%)
Orta Düzey / Kısmen Yeterli	7	50,0
Yüksek Düzey / Yeterli	5	35,7
Sürece ve Deneyime Bağlı Yeterlilik	2	14,3
Toplam	14	100

Tablo 5 verileri incelendiğinde, öğretmenlerin teorik bilgiyi sınıf ortamına aktarma konusunda genel olarak temkinli bir öz-yeterlilik algısına sahip oldukları görülmektedir. Katılımcıların yarısı (%50) kendisini "orta düzeyde" veya "kısmen" yeterli görmektedir. Bu durum, alınan teorik eğitimler ile sınıfın gerçek dinamikleri (öğrenci hazır bulunuşluğu, materyal eksikliği, zaman yönetimi vb.) arasında bir boşluk olabileceğine işaret etmektedir. Katılımcıların yaklaşık %36'sı kendisini "gayet yeterli" veya "yüksek düzeyde yeterli" görmektedir. Bu öğretmenlerin, aldıkları bilgileri uygulama noktasında daha yüksek bir özgüvene sahip oldukları ve takıldıkları noktalarda "araştırma yaparak" bu eksikliği giderme eğiliminde oldukları anlaşılmaktadır. Yanıtlar arasında dikkat çeken bir bulgu, yeterliliğin sabit bir durum değil, bir süreç olduğudur. Bazı katılımcılar (%14,3), eğitimin içinde "uygulama" varsa aktarımın daha başarılı olduğunu veya "denedikçe ve zaman geçtikçe" yeterlilik seviyelerinin arttığını belirtmiştir. Bu, teorik eğitimlerin pratik çıktılarla desteklenmesinin önemini bir kez daha kanıtlamaktadır. "Diğer faktörler olduğu için ilk seferde verimli olamasam da..." ifadesi, sınıf ortamındaki değişkenlerin (sınıf mevcudu, çocukların ilgi düzeyi vb.) teorik bilginin uygulanabilirliğini doğrudan etkilediğini göstermektedir.

Öğretmenler kendilerini tamamen yetersiz görmemekle birlikte, teorik bilginin sınıfa aktarılmasında bir "alışma ve deneyimleme" sürecine ihtiyaç duymaktadırlar. Özellikle eğitimin içeriğinde uygulama (atölye çalışması vb.) bulunması, öğretmenlerin öz-yeterlilik algısını doğrudan yükselten bir unsurdur.

Aldığınız eğitimler sonrasında; öğretim yöntem ve tekniklerinizde (drama, STEM, oyun temelli öğrenme vb. ne gibi somut değişiklikler yaptınız?

Öğretmenlerin eğitim sonrası sınıf pratiklerindeki değişimleri incelediğimiz bu bölüm, teorik bilgilerin eyleme dönüşme kapasitesini göstermesi açısından projenin en somut verilerini sunuyor. Katılımcılardan gelen yanıtlar, eğitimlerin özellikle "öğrenciyi merkeze alan" aktif öğrenme yöntemlerini tetiklediğini kanıtlıyor.

Katılımcıların mesleki gelişim eğitimlerinden sonra sınıf içi uygulamalarında yaptıkları değişiklikler ve benimsedikleri yöntemler analiz edilerek Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6: Eğitimlerin Sınıf İçi Uygulamalara ve Yöntemlere Yansıması

Uygulanan Yöntemler ve Değişimler	Frekans (f)	Yüzde (%)
Aktif Öğrenme Yöntemleri (Oyun temelli öğrenme, Drama, İstasyon/Atölye)	7	46,6
Keşif ve Araştırma Odaklı Yaklaşımlar (STEM, Deney, Gözlem, Bahçe etkinlikleri)	4	26,7
Yapısal ve Süreçsel İyileştirmeler (Daha planlı olma, görselleştirme, her öğrenciyi dahil etme)	3	20,1
Değişim Gözlenmeyen / Belirtilmeyen	1	6,6
Toplam*	15	100

Tablo 6'daki veriler, mesleki gelişim eğitimlerinin öğretmenlerin pedagojik araç çantasını zenginleştirdiğini ve daha modern, çocuk merkezli bir yapıya dönüştürdüğünü ortaya koymaktadır:

Katılımcıların yaklaşık %47'si, eğitimler sonrasında oyun temelli öğrenme ve drama tekniklerini daha aktif kullandıklarını belirtmiştir. Bu tekniklerin çocukları sürece dahil etme ve kalıcı öğrenme sağlama aracı olarak temel yöntem haline geldiği görülmektedir. Özellikle okul öncesi kademesinde STEM (Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) eğitimlerinin karşılık bulduğu anlaşılmaktadır. Katılımcıların %26,7'si bu kapsamda deney, gözlem ve bahçe etkinliklerine daha fazla yer ayırdıklarını ifade etmiştir. Bu durum, eğitimlerin öğretmenlere sınıfa sıkışıp kalmayan, geniş bir perspektif kazandırdığını göstermektedir. Eğitimlerin sadece yöntem bazlı değil, sunum bazlı değişimler de yarattığı görülmektedir. Bazı öğretmenler süreci daha planlı hale getirdiklerini ve özellikle küçük yaş grupları için görsellerle somutlaştırma yoluna gittiklerini belirtmiştir. Bir katılımcının sınıfın seviyesine ve öğrencilerin düzeyine göre yöntem belirleme vurgusu, eğitimlerin öğretmenlerde farklılaştırılmış öğretim bilincini uyandırdığına dair önemli bir bulgudur.

Mesleki gelişim eğitimleri, öğretmenlerin geleneksel anlatım yöntemlerinden uzaklaşarak; öğrencinin yaparak, yaşayarak ve eğlenerek dahil olduğu istasyon, atölye ve oyun odaklı bir sınıf iklimi kurmalarına somut katkı sağlamıştır.

Hizmet içi eğitimlerin, sınıf içi materyal geliştirme veya fiziksel öğrenme ortamını düzenleme becerilerinize nasıl bir katkısı oldu?

Öğretmenlerin eğitimlerden aldıkları bilgileri sınıfın fiziksel dokusuna ve materyal dünyasına nasıl yansıttıklarını inceleyen bu bölüm, teorik eğitimin mekânsal ve materyal bazlı çıktılarını analiz etmektedir. Katılımcıdan gelen yanıtlar, eğitimlerin sınıf düzeni ve materyal çeşitliliği üzerinde somut iyileştirmeler sağladığını göstermektedir.

Katılımcıların eğitimler sonrasında sınıfın fiziksel öğrenme ortamı ve kullanılan materyaller üzerindeki gelişimleri analiz edilerek Tablo 7'de özetlenmiştir.

Tablo 7: Eğitimlerin Öğrenme Ortamı ve Materyal Becerilerine Katkısı

Katkı Alanları	Frekans (f)	Yüzde (%)
Genel Mesleki Gelişim ve Farkındalık (Eksiklerin fark edilmesi, bakış açısı değişimi)	5	38,5
Öğrenme Merkezleri ve Fiziksel Düzenleme (Köşe oluşturma, sınıf tasarımı)	4	30,8
Materyal Tasarımı ve Kullanımı (Dikkat çekici materyal, somutlaştırma)	3	23,1
Uygulama Zorlukları (Sınıf mevcudu/fiziksel yetersizlikler)	1	7,6
Toplam	13	100

Tablo 7 verileri, öğretmenlerin aldıkları eğitimleri sınıfın fiziksel çehresini değiştirmek için bir rehber olarak kullandıklarını ortaya koymaktadır:

Katılımcıların önemli bir kısmı (%30,8), eğitimler sayesinde sınıftaki öğrenme merkezlerini (erken okur-yazarlık köşesi vb.) daha fonksiyonel hale getirdiklerini veya materyal sayılarını artırdıklarını belirtmiştir. Bu durum, eğitimlerin öğretmenlerde zenginleştirilmiş öğrenme ortamı bilincini güçlendirdiğini göstermektedir. Yanıtlarda çocukların dikkatini çekici materyallerden faydalanma ve kalıcı öğrenme için materyal kullanımı ifadeleri (%23,1), öğretmenlerin materyal geliştirirken artık daha pedagojik ve stratejik kararlar aldıklarını kanıtlamaktadır. Katılımcıların yaklaşık %38'i eğitimlerin doğrudan eksikliklerin farkına varma ve bakış açısını olumlu etkileme noktasında bir kaldıraç görevi gördüğünü ifade etmiştir. Bu, eğitimin sadece bilgi aktarmadığını, aynı zamanda mevcut durumun iyileştirilmesi için bir motivasyon sağladığını gösterir. Analizdeki en dikkat çekici bulgulardan biri, bir katılımcının sınıfların küçüklüğü konusunda zorluklar yaşıyorum ifadesidir. Bu durum, öğretmenlerin eğitimlerde öğrendikleri modern fiziksel düzenleme tekniklerini uygulama isteğine sahip olduklarını, ancak okulun fiziksel altyapısının bu gelişime bazen engel teşkil ettiğini ortaya koymaktadır.

Mesleki gelişim eğitimleri öğretmenlere sınıfı daha verimli düzenleme ve materyal geliştirme konusunda pratik bir rehberlik sunmuştur. Öğretmenler, bu eğitimler sayesinde sınıflarını sadece birer derslik olarak değil; köşeleriyle, materyalleriyle ve fiziksel yapısıyla yaşayan birer öğrenme laboratuvarı olarak kurgulamaya başlamışlardır.

Mesleki gelişim eğitimleri sonrasında sınıf içindeki "öğretim kalitesinde" ne gibi değişimler gözlemliyorsunuz?

Öğretmenlerin eğitim sonrası sınıf içindeki öğretim kalitesine dair gözlemleri, mesleki gelişimin nihai amacı olan öğrenci üzerindeki etkiyi doğrudan yansıtmaktadır. Katılımcılardan gelen yanıtlar; eğitimin kalitesinin sadece öğretmen performansıyla değil, öğrenci çıktılarıyla da (merak, öz denetim, öğrenme hızı) ölçüldüğünü göstermektedir.

Katılımcıların eğitimler sonrasında sınıf içi öğretim kalitesinde gözlemledikleri temel değişimler analiz edilmiş ve Tablo 8'de özetlenmiştir.

Tablo 8: Öğretim Kalitesindeki Değişimlerin Dağılımı

Gözlemlenen Değişim Alanları	Frekans (f)	Yüzde (%)
Öğrenci Çıktıları ve Bilişsel Gelişim (Öğrenme hızı, kalıcı öğrenme, aktif düşünme)	4	33,3
Öğretim Süreci ve Çeşitlilik (Farklı stiller, ilgi çekici etkinlikler, teknoloji kullanımı)	3	25,0
Duyuşsal ve Sosyal Gelişim (Merak duygusu, öz denetim, özgüven)	3	25,0
Sınıf İklimi ve Etkileşim (Sınıf yönetimi, öğretmen-öğrenci etkileşimi, verimlilik)	2	16,7
Toplam	12	100

Tablo 8 verileri incelendiğinde, mesleki gelişim eğitimlerinin öğretim kalitesini çok boyutlu bir şekilde yükselttiği görülmektedir:

Katılımcıların %33,3'ü, eğitimlerin doğrudan öğrencinin öğrenme hızı ve düzeyine katkı sağladığını belirtmiştir. Bilginin daha kalıcı ve etkili hale gelmesi, öğretmenlerin eğitimlerde öğrendikleri yeni pedagojik yaklaşımları başarıyla uyguladıklarını kanıtlamaktadır. Yanıtların %25'i, çocukların merak duygusunun canlandığını, öz denetim sahibi olduklarını ve özgüvenlerinin arttığını vurgulamaktadır. Bu, öğretim kalitesindeki artışın sadece akademik değil, çocuğun karakter ve tutum gelişimini de kapsadığını göstermektedir. Bir katılımcının farklı stiller uygulayarak farklı çocuklara hitap edebiliyorum ifadesi, öğretim kalitesindeki artışın farklılaştırılmış öğretim becerisiyle doğrudan ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır. Bu, sınıftaki her çocuğun öğrenme sürecine dahil edilmesini sağlayan kapsayıcı bir kalite göstergesidir. Eğitimlerin öğretmenlerin etkili sınıf yönetimi becerilerini geliştirdiği ve öğrenciyle kurulan pozitif etkileşimi artırdığı gözlemlenmiştir. Daha huzurlu ve sistematik bir sınıf ortamının, öğretim verimliliğini doğal bir sonuç olarak yükselttiği anlaşılmaktadır. Bazı öğretmenler, teknoloji kullanımının artması ve etkinliklerin hayata dönük hale gelmesiyle öğretim kalitesinin çağdaş bir boyut kazandığını ifade etmiştir.

Mesleki gelişim eğitimleri, öğretmenin sınıf içindeki etki alanını genişletmiştir. Öğretim kalitesindeki artış; sadece bilginin aktarımıyla sınırlı kalmamış, öğrencide merak uyandıran, teknolojiyi kullanan, bireysel farklılıkları gözeten ve kalıcı izli öğrenmeleri hedefleyen bütüncül bir verimlilik artışına dönüşmüştür.

Aldığınız eğitimlerin, çocukların bireysel farklılıklarına (farklılaştırılmış öğretim) ve merak duygularına yanıt verme becerinizi geliştirdiğini düşünüyor musunuz?

Mesleki gelişimin belki de en zorlu alanı olan bireysel farklılıklara odaklanma ve merakı yönetme becerisi üzerine. Katılımcılardan gelen yanıtlar, bu konuda tam bir mutabakat olduğunu ve eğitimlerin öğretmenlerde ciddi bir farkındalık ve beceri artışı yarattığını gösteriyor.

Katılımcıların mesleki gelişim eğitimlerinin, farklılaştırılmış öğretim ve çocukların merak duygusunu karşılama becerilerine etkisi analiz edilmiş ve Tablo 9'da sunulmuştur.

Tablo 9: Eğitimin Bireysel Farklılıklar ve Merak Yönetimi Üzerindeki Etkisi

Görüş Kategorileri	Frekans (f)	Yüzde (%)
Kesinlikle Katılanlar / Olumlu Görüş (Evet, Tabiki, Düşünüyorum)	10	76,9
Farkındalık ve Uygulama Vurgusu Yapanlar (Farkındalığım arttı, Çocukları tanıma)	2	15,4
Genel Olumlu Görüş (Genel anlamda evet)	1	7,7
Toplam	13	100

Tablo 9'daki veriler, katılımcıların tamamının (%100) mesleki gelişim eğitimlerinin bireysel farklılıkları gözetme ve merak duygusunu destekleme konusunda kendilerine katkı sağladığını onayladığını göstermektedir. Katılımcıların çok büyük bir bölümü (%76,9), herhangi bir olumsuzluk düşünmeksizin bu eğitimlerin becerilerini geliştirdiğini ifade etmiştir. Bu durum, sunulan eğitim içeriklerinin okul öncesi eğitiminin temel taşları olan çocuk merkezlilik ve bireysel gelişim temalarıyla yüksek düzeyde örtüştüğünü kanıtlamaktadır. Bir katılımcının Çocuklar sorarak öğreniyor ve aktif olarak katılıyorlar ifadesi, eğitimlerin öğretmenlere çocukların sorularını (meraklarını) geçiştirmek yerine, bu soruları birer öğrenme fırsatına dönüştürme becerisi kazandırdığını göstermektedir. Yanıtlar arasında geçen "çocukların kendilerini tanımalarında faydalı oldu" ve "farkındalığım arttı" ifadeleri, eğitimin etkisinin sadece öğretmenle sınırlı kalmadığını; öğretmenin değişen bakış açısının doğrudan çocuğun öz-farkındalık sürecine hizmet ettiğini ortaya koymaktadır.

Mesleki gelişim çalışmaları, öğretmenlerin standart öğretim kalıplarından çıkarak, her çocuğun kendine has merakına ve hızına yanıt verebilecek profesyonel bir esneklik ve duyarlılık kazanmalarına hizmet etmiştir.

Mesleki gelişim eğitimlerinden edindiğiniz kazanımları sınıfa uygularken karşılaştığınız temel engeller (fiziki koşullar, zaman, veli tutumu vb.) nelerdir?

Araştırmanın bu sorusu, teorik eğitimlerin pratikle buluştuğu noktadaki "gerçek hayat" bariyerlerini ortaya koyması açısından hayati bir öneme sahip. Katılımcıların yanıtları, öğretmenlerin gelişime açık olduğunu ancak yapısal ve çevresel faktörlerin bu gelişimi ciddi şekilde kısıtladığını gösteriyor.

Katılımcıların mesleki gelişim eğitimlerinden edindikleri bilgileri sınıfa aktarırken karşılaştıkları engeller analiz edilmiş ve Tablo 10'da kategorize edilmiştir.

Tablo 10: Kazanımların Uygulanmasını Zorlaştıran Temel Engeller

Engel Kategorileri	Frekans (f)	Yüzde (%)
Fiziki Koşullar ve Altyapı (Sınıfın küçüklüğü, fiziksel yetersizlik)	9	45,0
Materyal ve Teknoloji Eksikliği (Materyal yetersizliği, akıllı tahta yokluğu)	5	25,0
Veli Kaynaklı Sorunlar (İlgisizlik, işe karışma, bakış açısı farklılığı)	5	25,0
Sınıf Yönetimi ve Mevcut (Öğrenci sayısının fazlalığı)	1	5,0
Toplam	**20**	100

Tablo 10 verileri, öğretmenlerin mesleki gelişim süreçlerini baltalayan unsurların başında mekânsal ve çevresel faktörlerin geldiğini açıkça ortaya koymaktadır: Katılımcıların %45'i "sınıfların küçük olmasını" en büyük engel olarak belirtmiştir. Özellikle drama, STEM ve oyun temelli öğrenme gibi hareket ve alan gerektiren yöntemlerin, fiziki alan darlığı nedeniyle tam verimle uygulanamadığı anlaşılmaktadır. Bir katılımcının "materyal alanlarını ertesi güne bırakamıyorum" ifadesi, alan darlığının öğretimsel sürekliliği de olumsuz etkilediğini göstermektedir. Yanıtların %25'i materyal eksikliği ve akıllı tahta gibi teknolojik donanım yetersizliğine odaklanmaktadır. Mesleki gelişim eğitimlerinde modern ve teknolojik yöntemler öğrenilse de okullardaki altyapının bu yenilikleri desteklemekte yetersiz kaldığı görülmektedir. Engeller arasında veliler önemli bir yer tutmaktadır (%25). Velilerin "öğretmenin işine karışması", "okul öncesi eğitime dair düşük farkındalıkları" veya "iş birliğine kapalı olmaları", öğretmenin sınıftaki özerkliğini ve yeni yöntemleri deneme cesaretini kısıtlayan bir dış etken olarak öne çıkmaktadır. Sınıf mevcutlarının fazlalığı, bireyselleştirilmiş eğitim ve farklılaştırılmış öğretim tekniklerinin uygulanabilirliğini zorlaştıran bir diğer faktör olarak kaydedilmiştir.

Öğretmenlerin mesleki gelişim konusundaki motivasyonları yüksek olsa da dar fiziki alanlar, kısıtlı materyal desteği ve veli direnci gibi unsurlar, edinilen kazanımların sınıf içine tam kapasiteyle yansımasını engelleyen temel engeller olarak tanımlanabilir.

Okul öncesi öğretmenlerinin öğretim kalitesini gerçekten artırabilmek için, gelecekte düzenlenecek eğitimlerin içeriği veya yöntemi nasıl olmalıdır?

Araştırmanın final sorusu, öğretmenlerin geçmiş deneyimlerinden yola çıkarak geleceğe dair sundukları reçete niteliğindedir. Katılımcıların yanıtları, teorik ve uzaktan eğitimlerden duyulan doygunluğu ve "sahaya dokunan" eğitimlere olan açlığı net bir şekilde ortaya koymaktadır.

Katılımcıların öğretim kalitesini artırmak amacıyla gelecekte düzenlenecek eğitimlere yönelik önerileri analiz edilmiş ve Tablo 11'de sınıflandırılmıştır.

Tablo 11: Gelecekteki Mesleki Gelişim Eğitimleri İçin Önerilen Model

Öneri Kategorileri	Frekans (f)	Yüzde (%)
Yöntem: Uygulamalı ve Yüz Yüze (Yaparak-yaşayarak, interaktif, atölye tipi)	9	50,0
İçerik: Güncel Sorunlar ve İhtiyaçlar (Davranış problemleri, yeni programlar)	4	22,2
İçerik: Beceri ve Etkinlik Odaklı (Drama, oyun, teknoloji, bahçe oyunları)	3	16,7
Yöntem: Erişilebilirlik ve Kişiselleştirme (Talep odaklı, kolay ulaşılabilir)	2	11,1
Toplam	**18**	100

Tablo 11 verileri, okul öncesi öğretmenlerinin mesleki gelişimde "radikal bir yöntem değişikliği" talep ettiğini göstermektedir. Katılımcıların yarısı (%50) eğitimlerin online kalmaması gerektiğini, yüz yüze ve interaktif olması gerektiğini vurgulamıştır. "Öğretmene nasıl eğitim verilirse, öğretmen de öğrenciye öyle eğitim verir" mantığıyla; öğretmenlerin bizzat oyunun ve uygulamanın içinde olduğu bir model savunulmaktadır. Teorikte değil uygulamaya açık, atölye tipi ve geniş zamanlı eğitim talepleri, öğretmenlerin sınıfta hemen kullanabilecekleri somut materyal ve etkinlik setlerine ihtiyaç duyduklarını kanıtlamaktadır. İçerik konusunda öğretmenler, sadece genel geçer pedagojik bilgiler yerine; son yıllarda çocuklarda görülen davranış problemleri, sınıf yönetimi ve yeni müfredata adaptasyon gibi güncel ve yakıcı sorunlara odaklanılmasını istemektedir.

Eğitimlerin sadece teknik beceri değil, aynı zamanda felsefi yönden geliştirici ve rehberlik hizmetlerini güçlendirici bir yapıda olması gerektiği belirtilmiştir. Bu durum, öğretmenlerin mesleki kimliklerini sadece etkinlik uygulayıcısı olarak değil, birer eğitim lideri olarak konumlandırmak istediklerini göstermektedir. Ekran başındaki pasif dinleyiciden, atölye ortamındaki aktif uygulayıcıya geçişi hedeflemelidir. Öğretmenler; yeteneklerine göre kişiselleştirilmiş, güncel sınıf sorunlarına çözüm üreten ve drama, oyun gibi okul öncesinin doğasına uygun yöntemlerle harmanlanmış bir gelişim süreci beklemektedir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Araştırma bulguları incelendiğinde, okul öncesi öğretmenlerinin mesleki gelişim faaliyetlerini kendi kariyer yolculuklarında kritik bir kendini yenileme, kişisel gelişim ve işlerini kolaylaştırma aracı olarak gördükleri saptanmıştır. Katılımcıların yarısının bu eğitimleri doğrudan mesleki ve kişisel gelişimle ilişkilendirmesi, hayat boyu öğrenme felsefesini benimsediklerinin bir göstergesidir. Nitekim öğretmenleri bu eğitimlere yönelten temel güç de %46,6 gibi yüksek bir oranla öğrenme isteği, merak ve kendini güncelleme gibi içsel motivasyon kaynaklarıdır. Öğretmenlerin gelişim arzularının

arkasındaki bir diğer önemli motivasyon odağı ise öğrencilerine daha nitelikli bir eğitim sunma ve sınıfta yeni yöntemleri hayata geçirme arzusudur.

Guskey (2002) ve Erden ile Akman'ın (2020) çalışmalarında da vurgulandığı üzere, öğretmenlerin mesleki gelişim faaliyetlerine yönelik olumlu algıları ve içsel güdülenmeleri, eğitimin kalıcı sınıf içi çıktılara dönüşmesindeki en birincil etkendir. Öte yandan, katılımcıların önemli bir kısmının (%21,4) uzaktan eğitim platformlarından ziyade (ÖBA vb.) yüz yüze ve yaparak-yaşayarak öğrenme modellerini daha verimli bulduklarını beyan etmeleri, teorik doygunluğun pratik süreçlerle desteklenmesi ihtiyacını açığa çıkarmaktadır. Geleneksel ya da sadece aktarıma dayalı pasif eğitimlerin öğretmen davranışlarında kalıcı bir dönüşüm yaratmakta yetersiz kaldığını; etkileşimli ve pratik odaklı süreçlerin mesleki bağlılığı daha fazla artırdığını savunmaktadır. (Borko, 2004).

2026 yılı itibarıyla eğitim sisteminde yapısal bir dönüşümü temsil eden Millî Eğitim Akademisi ve "Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli" kapsamındaki eğitimlerin, öğretmenlerin yarısında doğrudan pozitif bir heyecan ve motivasyon artışı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmenlerin bu modele yönelik inançlarında, modelin bütüncül yaklaşımı, beceri temelli olması ve değerler eğitimine odaklanması ön plana çıkmaktadır. Özellikle okul öncesi öğretmenleri, modelin getirdiği yaparak ve yaşayarak öğrenme vizyonu ile erken çocukluk eğitiminin doğal pedagojik felsefesi arasında güçlü bir bağ kurmaktadırlar.

Ancak bulgular, bu yenilikçi vizyonun yanında ciddi bir "uygulama kaygısı ve eleştiriyi" (%14,3) de beraberinde getirdiğini göstermektedir. Öğretmenlerin yeni döneme ilişkin en belirgin rahatsızlığı, sürecin yaratacağı evrak yükü ve buna bağlı gelişen mesleki strestir. Literatürde gerçekleştirilen araştırmalar, kapsamlı müfredat reformlarının başarısının, öğretmenlerin üzerindeki idari ve bürokratik yüklerin hafifletilmesi ve süreçlerin işlevsel kılınmasıyla doğrudan ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır. (Darling-Hammond ve diğerleri, 2017). Dolayısıyla, Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli'nin öğretmenler düzeyinde yarattığı bu yüksek motivasyonun eyleme dönüşebilmesi için evrak yükünün azaltılması gerekmektedir.

Araştırmanın çarpıcı bulgularından biri, öğretmenlerin mesleki gelişim faaliyetlerinden edindikleri teorik bilgileri sınıfa aktarma konusunda temkinli bir öz-yeterlilik algısına sahip olmalarıdır. Bu durum, hizmet içi eğitimlerde sunulan teorik çerçeve ile okul öncesi sınıflarının gerçek dinamikleri (sınıf mevcutları, materyal eksikliği, zaman yönetimi vb.) arasındaki boşluktan kaynaklanmaktadır. Bandura'nın (1997) sosyal bilişsel teorisinde yer alan öz-yeterlilik kavramı bağlamında tartışılacak olursa; öğretmenin bir yöntemi uygulayabileceğine dair inancı, o yöntemi deneme ve sürdürme kararlılığını doğrudan etkiler. Öğretmenlerin kendilerini tamamen yetersiz görmemeleri, aksine yeterliliğin sürece ve deneyime bağlı (%14,3) geliştiğini ifade etmeleri, sınıfta deneme yanılma yapabilecekleri esnek zaman dilimlerine ihtiyaç duyduklarını göstermektedir.

Araştırmada, mesleki gelişim eğitimlerinin sınıf içindeki öğretim kalitesini çok boyutlu bir biçimde yükselttiği sonucuna varılmıştır. Öğretmenlerin %33,3'ü doğrudan çocukların öğrenme hızı, kalıcı öğrenme ve aktif düşünme becerilerinde somut ilerlemeler gözlemlerken; %25'i çocukların merak duygularının canlandığını, öz denetim sahibi olduklarını ve özgüvenlerinin arttığını ifade etmiştir. Hamre ve Pianta (2007) tarafından geliştirilen sınıf içi etkileşim kalitesi çerçevesine paralel olarak, alınan eğitimlerin öğretmen-çocuk iletişimi üzerinde dönüştürücü bir rol oynadığı ve daha sistematik bir sınıf yönetimi sağladığı anlaşılmaktadır.

Öğretmenlerin mesleki gelişim süreçlerindeki yüksek motivasyonlarına ve edindikleri zengin kazanımlara rağmen, bu birikimlerin sınıf içine tam kapasiteyle yansımasını engelleyen ciddi yapısal ve çevresel engeller bulunmaktadır. Araştırma bulgularına göre bu engellerin başında %45 gibi baskın bir oranla "fiziki koşullar ve altyapı yetersizlikleri" (sınıfın küçüklüğü) gelmektedir. Drama veya STEM gibi geniş hareket alanı gerektiren yenilikçi yaklaşımlar, fiziksel alan darlığı ve materyal ve teknoloji eksikliği (%25) nedeniyle sürdürülebilir kılınamamaktadır.

Bunun yanı sıra, velilerin okul öncesi eğitime dair olumsuz bakış açıları, öğretmenlerin işine müdahale etme eğilimleri veya iş birliğine kapalı olmaları (%25) öğretmenlerin yeni yöntemleri deneme cesaretini kıran en önemli dışsal faktörlerden biridir. Villegas-Reimers (2003) mesleki gelişimin sadece bireysel bir öğrenme eylemi olmadığını, kurumsal ve çevresel destek sistemleriyle (okul altyapısı, veli katılımı) bütünleştiği ölçüde başarıya ulaştığını ileri sürmektedir.

Gelecekte düzenlenecek mesleki gelişim modellerine yönelik olarak öğretmenlerin %50'si radikal bir yöntem değişikliği talep ederek eğitimlerin kesinlikle "online kalmaması" gerektiğini, "atölye tipi", "yüz yüze" ve "interaktif" tasarlanması gerektiğini vurgulamışlardır. "Öğretmene nasıl eğitim verilirse, öğretmen de öğrenciye öyle eğitim verir" düşüncesinden hareketle; ekran başındaki pasif dinleyici konumundan, bizzat uygulayan ve üreten aktif katılımcı rolüne geçmek istemektedirler. Ayrıca içerik yönünden genel geçer teorik bilgiler yerine, son yıllarda artış gösteren çocuklardaki davranış problemleri, sınıf yönetimi ve yeni müfredata adaptasyon gibi alana dokunan, yakıcı ve güncel sorunlara çözümler getiren dinamik içerikler talep edilmektedir.

Okul öncesi öğretmenleri mesleki gelişim faaliyetlerini kendi kariyer yolculuklarında vazgeçilmez bir gelişim ve yenilenme süreci olarak değerlendirmektedirler. Eğitimlere katılımda kurumsal zorunluluklardan ziyade; kendini güncelleme, mesleki merak, öğrenme arzusu ve çocuklara daha faydalı olma isteği gibi içsel motivasyon faktörleri ön plandadır.

2026 vizyonu kapsamında hayatımıza giren Millî Eğitim Akademisi ve Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli öğretmenlerde belirgin bir mesleki heyecan ve yenilenme isteği uyandırmıştır. Modelin çocuk merkezli, beceri temelli ve bütüncül yapısı okul öncesi kademesiyle yüksek düzeyde örtüşmekle birlikte; öğretmenler süreçteki bürokratik işlemlerin ve evrak yükünün yaratacağı motivasyon kayıplarından endişe duymaktadırlar.

Öğretmenler edindikleri teorik bilgileri pratik sınıf ortamına aktarma hususunda kendilerini ağırlıklı olarak kısmen yeterli görmektedirler. Eğitimlerin sadece teoride kalması sınıf içi gerçeklikle bir boşluk yaratmakta; öğretmenlerin öz-yeterlilik algılarının yükselmesi, eğitimlerin atölye temelli olması ve deneme-yanılma süreçlerine imkân tanınması ile doğrudan ilişkilidir.

Alınan hizmet içi eğitimlerin sınıf içi uygulamalara yansıması oldukça somuttur. Öğretmenler oyun temelli öğrenme, drama, STEM ve bahçe etkinliklerini daha aktif kullanarak çocukların öğrenme hızını, kalıcı öğrenmesini, öz denetim becerilerini ve en önemlisi merak duygusunu olumlu yönde tetiklemişlerdir. Ayrıca eğitimler, sınıftaki her çocuğun hızına ve ilgisine hitap edebilecek farklılaştırılmış öğretim farkındalığını ve esnekliğini en üst düzeye çıkarmıştır.

Mesleki gelişim eğitimlerinden elde edilen kazanımların sınıfa tam olarak aktarılmasının önündeki en büyük engeller; sınıfların fiziksel olarak küçük olması, hareket gerektiren etkinlik alanlarının darlığı, materyal/teknolojik altyapı eksikliği ve okul öncesi eğitimin önemine dair velilerin yetersiz, ilgisiz veya müdahaleci tutumlarıdır.

Öğretmenler, dijital platformlar (ÖBA vb.) üzerinden yürütülen tek taraflı bilgi aktarımlarından ziyade; bizzat aktif uygulayıcı olacakları, yüz yüze, etkileşimli ve atölye tipi modelleri talep etmektedirler. Gelecekteki eğitim içeriklerinin ise teorik söylemlerden uzaklaşarak, sınıflarda sıklıkla karşılaşılan davranış problemleri ve sınıf yönetimi güçlükleri gibi güncel sorunlara odaklanması gerektiği sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

Altun, T. & Şahin, S. (2021). Okul öncesi öğretmenlerinin hizmet içi eğitim programlarına ilişkin görüşleri ve beklentileri. *Erken Çocukluk Çalışmaları Dergisi*, 5(2), 345-368.

Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. W. H. Freeman and Company.

Barnett, W. S. (2013). Long-term effects of early childhood programs on cognitive and social-emotional development. *Yearbook of the National Society for the Study of Education*, 112(2), 211-230.

Borko, H. (2004). Professional development and teacher learning: Mapping the terrain. *Educational Researcher*, 33(8), 3-15.

Büyükalan-Filiz, S. & Köksal, H. (2022). Değişen dünyada öğretmen yeterlilikleri ve sürekli mesleki gelişim. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 8(1), 12-28.

Creswell, J. W. (2018). *Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). SAGE Publications.

Darling-Hammond, L. (2000). Teacher quality and student achievement: A review of state policy evidence. *Education Policy Analysis Archives*, 8(1), 1-44.

Darling-Hammond, L., Hyler, M. E., & Gardner, M. (2017). *Effective teacher professional development*. Learning Policy Institute.

Erden, F. T. & Akman, B. (2020). Erken çocukluk eğitimcilerinin mesleki gelişim süreçleri: İhtiyaçlar ve çözüm önerileri. *İlköğretim Online*, 19(3), 1432-1445.

Gelişli, Y. (2015). Türkiye'de okul öncesi eğitimin tarihsel gelişimi ve öğretmen yetiştirme politikaları. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(2), 201-220.

Guskey, T. R. (2002). Does professional development learn? *Evaluating Professional Development*, 14(3), 3-11.

Hamre, B. K. & Pianta, R. C. (2007). Learning opportunities in preschool and early elementary classrooms. *In Pianta, R. C., Cox, M. J., & Snow, K. L

Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2023). *2023 Eğitim Vizyonu ve İstatistik Raporları.*

Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2024). *Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli: Müfredat ve Uygulama Rehberi.* Ankara: MEB Yayınları.

OECD. (2020). *Early Childhood Education and Care: Quality and Equity.*

Resmî Gazete. (2024). *Öğretmenlik Mesleği Kanunu ve Millî Eğitim Akademisi Yönetmeliği.* Sayı: 32600.

Türk Dil Kurumu (2022), Türk Dil Kurumu Sözlükleri. www.tdk.gov.tr sayfasından erişilmiştir.

TÜBİTAK. (2021). *Okul Öncesi Eğitimin Uzun Vadeli Etkileri Üzerine Araştırma Raporu.*

Yıldırım, A. (1999). Nitel araştırma Yöntemlerinin Temel Özellikleri ve Eğitim Araştırmalarındaki Yeri ve Önemi. Eğitim ve Bilim, 24(110), 10–21

ÇOCUK HEMATO-ONKOLOJİSİNDE YAPAY ZEKÂNIN KLİNİK VE HEMŞİRELİK UYGULAMALARINA YANSIMALARI

APPLICATIONS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN PEDIATRIC HEMATO-ONCOLOGY: IMPLICATIONS FOR CLINICAL AND NURSING PRACTICE

Gamze AKSU BAYSAL

Dr., Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Dursun Odabaş Tıp Merkezi, Eğitim Birimi, Tuşba, Van.

ORCID NO: 0000-0002-6469-1045

Fatih BABAT

Uzm., Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Dursun Odabaş Tıp Merkezi, Eğitim Birimi, Tuşba, Van.

ORCID NO: 0000-0003-2795-208X

ÖZET

Çocuk hemato-onkolojisi, tanı, tedavi ve bakım süreçlerinin karmaşıklığı nedeniyle yenilikçi teknolojilerin kullanımına ihtiyaç duyulan önemli uzmanlık alanlarından biridir. Son yıllarda sağlık hizmetlerinde dijitalleşmenin hız kazanmasıyla birlikte yapay zekâ uygulamaları, klinik karar verme süreçlerinin desteklenmesi, hasta sonuçlarının iyileştirilmesi ve bakım kalitesinin artırılması amacıyla giderek daha fazla kullanılmaya başlanmıştır. Yapay zekâ teknolojileri, büyük miktardaki veriyi kısa sürede analiz edebilme, örüntüleri tanımlayabilme ve öngörüde bulunabilme özellikleri sayesinde çocukluk çağı hematolojik ve onkolojik hastalıklarının yönetiminde önemli fırsatlar sunmaktadır. Bu derlemenin amacı, çocuk hemato-onkolojisinde yapay zekânın klinik ve hemşirelik uygulamalarındaki kullanım alanlarını incelemek, sağladığı katkıları değerlendirmek ve karşılaşılan zorlukları ele almaktır. Çocuk hemato-onkoloji alanında yapay zekâ uygulamaları; tanının desteklenmesi, risk sınıflandırmasının yapılması, prognozun öngörülmesi ve tedavi yanıtının değerlendirilmesi gibi çeşitli alanlarda kullanılmaktadır. Özellikle görüntüleme yöntemleri, patoloji değerlendirmeleri, genomik veriler ve laboratuvar sonuçlarının analizinde kullanılan algoritmaların klinik karar süreçlerine önemli katkılar sağladığı bildirilmektedir. Makine öğrenmesi ve derin öğrenme temelli modeller sayesinde hastalıkların erken dönemde saptanması, yüksek riskli hastaların belirlenmesi ve kişiselleştirilmiş tedavi yaklaşımlarının geliştirilmesi mümkün olabilmektedir. Bunun yanı sıra enfeksiyon gelişimi, febril nötropeni, tedaviye bağlı toksisiteler ve diğer komplikasyonların erken dönemde tahmin edilmesine yönelik çalışmalar, yapay zekânın hasta güvenliğinin artırılmasında önemli bir potansiyele sahip olduğunu göstermektedir. Hemşirelik uygulamaları açısından değerlendirildiğinde yapay zekâ; semptom yönetimi, hasta izlemi, klinik karar destek sistemleri, uzaktan sağlık hizmetleri ve bakım planlaması gibi alanlarda kullanım olanağı sunmaktadır. Yapay zekâ destekli sistemlerin bakım gereksinimlerinin belirlenmesine katkı sağlayabileceği, hemşirelerin iş yükünü azaltabileceği, zaman yönetimini kolaylaştırabileceği ve bakım kalitesini geliştirebileceği düşünülmektedir. Ayrıca hasta ve aile eğitiminde, tedaviye uyumun desteklenmesinde, psikososyal gereksinimlerin belirlenmesinde ve komplikasyonların erken fark edilmesinde önemli avantajlar sağlayabilmektedir. Bununla birlikte veri güvenliği, etik sorunlar, algoritmik yanlılık, açıklanabilirlik eksikliği ve sağlık profesyonellerinin teknolojiye uyum süreçleri yapay zekâ uygulamalarının yaygın kullanımını etkileyen temel zorluklar arasında yer almaktadır. Sonuç olarak yapay zekâ, çocuk hemato-onkolojisinde tanı, tedavi ve bakım süreçlerinin geliştirilmesinde önemli bir potansiyele sahiptir. Ancak bu potansiyelin güvenli ve etkin biçimde kullanılabilmesi için daha fazla bilimsel araştırmaya, teknik altyapının güçlendirilmesine ve disiplinler arası iş birliğine ihtiyaç bulunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Yapay zekâ, çocuk hemato-onkolojisi, pediatrik onkoloji hemşireliği, klinik karar destek sistemleri.

ABSTRACT

Pediatric hematological oncology is a critical specialty requiring the use of innovative technologies due to the complexity of diagnostic, treatment, and care processes. In recent years, with the acceleration of digitalization in healthcare, artificial intelligence (AI) applications have increasingly been used to support clinical decision-making processes, improve patient outcomes, and enhance the quality of care. AI technologies offer significant opportunities in the management of childhood hematological and oncological diseases thanks to their ability to analyze large amounts of data quickly, identify patterns, and make predictions. The aim of this review is to examine the application areas of AI in clinical and nursing practices in pediatric hematological oncology, evaluate its contributions, and address the challenges encountered. AI applications in pediatric hematological oncology are used in various areas such as supporting diagnosis, risk stratification, prognosis prediction, and treatment response evaluation. In particular, algorithms used in imaging methods, pathology evaluations, genomic data, and laboratory result analysis are reported to make significant contributions to clinical decision-making processes. Machine learning and deep learning-based models enable early detection of diseases, identification of high-risk patients, and the development of personalized treatment approaches. Furthermore, studies aimed at predicting infection development, febrile neutropenia, treatment-related toxicities, and other complications early demonstrate that artificial intelligence has significant potential in enhancing patient safety. From a nursing perspective, artificial intelligence offers applications in areas such as symptom management, patient monitoring, clinical decision support systems, remote healthcare services, and care planning. It is believed that AI-supported systems can contribute to determining care needs, reduce nurses' workload, facilitate time management, and improve the quality of care. They can also provide significant advantages in patient and family education, supporting treatment adherence, identifying psychosocial needs, and early detection of complications. However, data security, ethical issues, algorithmic bias, lack of explainability, and the adaptation processes of healthcare professionals to technology are among the main challenges affecting the widespread use of artificial intelligence applications. In conclusion, artificial intelligence has significant potential in improving diagnosis, treatment, and care processes in pediatric hematological oncology. However, further scientific research, strengthened technical infrastructure, and interdisciplinary collaboration are needed to utilize this potential safely and effectively.

Keywords: Artificial intelligence, pediatric hemato-oncology, pediatric oncology nursing, clinical decision support systems.

GİRİŞ

Çocukluk çağı kanserleri, görece nadir görülmelerine karşın çocukluk çağı hastalığa bağlı ölümlerinin önde gelen nedenleri arasında yer almakta ve tanı, tedavi ile izlem süreçlerinin uzun ve çok bileşenli olması nedeniyle sağlık sistemleri için önemli bir yük oluşturmaktadır. Lösemiler, lenfomalar ve santral sinir sistemi tümörleri başta olmak üzere çocukluk çağı hematolojik ve onkolojik hastalıkları; hızlı ilerleyebilen doğaları, yoğun kemoterapi protokolleri ve tedaviye bağlı komplikasyon riskleri nedeniyle multidisipliner ve titiz bir klinik yönetim gerektirmektedir. Bu alandaki en önemli güçlüklerden biri, pediatrik verilerin erişkin popülasyona kıyasla daha kısıtlı, heterojen ve çok merkezli iş birliği gerektiren yapısıdır (Hassan vd., 2025).

Son yıllarda sağlıkta dijitalleşmenin ivme kazanmasıyla birlikte yapay zekâ (YZ) teknolojileri, çocuk hemato-onkolojisinde tanı doğruluğunun artırılmasından prognozun öngörülmesine, komplikasyonların erken saptanmasından bakım süreçlerinin bireyselleştirilmesine kadar geniş bir yelpazede uygulama alanı bulmaya başlamıştır. Makine öğrenmesi (machine learning) ve onun bir alt kümesi olan derin öğrenme (deep learning) temelli modeller, büyük hacimli ve çok boyutlu verileri işleyerek insan gözünün fark etmesi güç örüntüleri saptayabilmekte; görüntüleme, patoloji ve genomik verilerin analizinde uzman düzeyine yaklaşan başarımlar sergileyebilmektedir (Ramesh vd., 2021; Hassan vd., 2025). Nitekim pediatrik onkoloji görüntülemesine odaklanan sistematik derlemeler, evrişimli sinir ağlarının (convolutional neural networks) beyin tümörlerinin sınıflandırılmasında yüksek doğruluk oranlarına ulaştığını bildirmektedir (Yang vd., 2023).

YZ'nin çocuk hemato-onkolojisindeki katkısı yalnızca tanı ve tedavi kararlarıyla sınırlı değildir. Hasta güvenliğinin merkezinde yer alan komplikasyonların erken öngörülmesi de bu teknolojilerin güçlü olduğu alanlardan biridir. Febril nötropeni, çocukluk çağı kanser tedavisinin en sık ve en tehlikeli komplikasyonlarından biri olup, kan dolaşımı enfeksiyonu ve septik şok açısından yüksek risk taşımaktadır. Makine öğrenmesi temelli tahmin modelleri, febril nötropeni ataklarında kan dolaşımı enfeksiyonu ve septik şok riskini geleneksel istatistiksel yöntemlere kıyasla daha yüksek başarımla öngörebilmektedir (Chappell vd., 2025; Sung vd., 2020). Bu tür öngörüsel araçlar, erken müdahale penceresinin genişletilmesine ve dolayısıyla hasta güvenliğinin artırılmasına katkı sunmaktadır.

Çocuk hemato-onkolojisinde bakımın büyük bölümünü üstlenen pediatrik onkoloji hemşireleri, YZ tabanlı sistemlerin klinik sahadaki temel kullanıcıları arasındadır. Onkoloji hemşireliğine yönelik güncel kapsam derlemeleri, YZ'nin semptom yönetimi, hasta izlemi, klinik karar desteği ve hasta eğitimi gibi alanlarda giderek daha fazla kullanıldığını ortaya koymaktadır (Zhou vd., 2024; Nicholson vd., 2026). YZ destekli semptom modelleri, hasta bildirimli sonuçları (patient-reported outcomes) analiz ederek semptom şiddetlenmesini önceden tahmin edebilmekte ve böylece reaktif bakımdan proaktif bakıma geçişe olanak tanımaktadır (Nicholson vd., 2026). Meta-analiz düzeyindeki kanıtlar, YZ destekli hemşirelik uygulamalarının kanser hastalarında ağrı, anksiyete ve yaşam kalitesi üzerinde olumlu etkiler gösterebileceğine işaret etmektedir (Wang vd., 2026).

Ne var ki, bu fırsatlar önemli güçlükleri de beraberinde getirmektedir. Pediatrik veri kümelerinin kıtlığı ve heterojenliği, algoritmik yanlılık, kara kutu (black-box) modellerin açıklanabilirlik sorunu, veri gizliliği ve çocuk hastaların özel etik konumu, YZ'nin bu hassas alanda güvenli biçimde kullanılmasının önündeki başlıca engellerdir (Chng vd., 2025; Hasanzadeh vd., 2025). Çocuklara yönelik YZ uygulamalarının, yalnızca teknik ve klinik ölçütleri değil, çocuğun üstün yararını da gözeten çerçevelerle geliştirilmesi gerektiği vurgulanmaktadır (Chng vd., 2025). Bu bağlamda bu derlemenin amacı; çocuk hemato-onkolojisinde YZ'nin klinik ve hemşirelik uygulamalarındaki kullanım alanlarını incelemek, sağladığı katkıları değerlendirmek ve karşılaşılan zorlukları bütüncül biçimde ele alarak alana yönelik öneriler geliştirmektir.

ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Araştırmanın Yöntemi

Bu çalışma, çocuk hemato-onkolojisinde YZ'nin klinik ve hemşirelik uygulamalarına yansımalarını mevcut literatür doğrultusunda inceleyen bir derleme çalışmasıdır. Literatür taraması PubMed, Scopus, Web of Science, CINAHL uluslararası veri tabanları ile TR Dizin ve DergiPark ulusal veri tabanlarında gerçekleştirilmiştir. Tarama sürecinde İngilizce “artificial intelligence”, “machine learning”, “deep learning”, “pediatric oncology”, “childhood cancer”, “febrile neutropenia”, “oncology nursing” ve “symptom management”; Türkçe “yapay zekâ”, “makine öğrenmesi”, “çocuk onkolojisi”, “pediatrik onkoloji hemşireliği” ve “semptom yönetimi” anahtar sözcükleri Boole işleçleri (AND/OR) ile birleştirilerek kullanılmıştır. Konuya ilişkin hakemli araştırma makaleleri, sistematik ve kapsam derlemeleri ile meta-analizler değerlendirmeye alınmış; elde edilen kaynaklar tematik olarak sınıflandırılarak sentezlenmiştir. Bulgular; (1) tanı, risk sınıflandırması ve prognoz, (2) komplikasyonların erken öngörülmesi ve hasta güvenliği, (3) hemşirelik uygulamaları ve (4) etik, güvenlik ve uygulama zorlukları olmak üzere dört ana başlık altında sunulmuştur.

Tanı, Risk Sınıflandırması ve Prognozun Desteklenmesi

YZ'nin çocuk hemato-onkolojisindeki en olgun uygulama alanı, tanı ve risk sınıflandırması süreçlerinin desteklenmesidir. Ramesh ve arkadaşlarının (2021) sistematik derlemesi, makine öğrenmesi yöntemlerinin çocukluk çağı kanserlerinde tanı, sınıflandırma, evreleme ve tedavi yanıtı öngörüsü gibi görevlerde giderek daha fazla kullanıldığını; ancak yöntemsel heterojenliğin ve standart raporlama eksikliğinin çalışmaların karşılaştırılabilirliğini sınırladığını ortaya koymaktadır. Bu bulgu, alanın hızla genişlemekle birlikte henüz olgunlaşma aşamasında olduğuna işaret etmektedir.

Görüntüleme temelli uygulamalar, YZ'nin en güçlü olduğu alanlardan birini oluşturmaktadır. Pediatrik onkoloji görüntülemesine odaklanan güncel sistematik derlemeler, evrişimli sinir ağları ve radyomik iş akışlarının beyin tümörlerinin sınıflandırılması ve segmentasyonunda uzman düzeyine yaklaşan ya da onu aşan başarımlara ulaştığını; çok merkezli bir çalışmada derin öğrenme modelinin medulloblastomu pilositik astrositomdan yüksek doğrulukla ayırt ettiğini bildirmektedir (Yang vd., 2023). Benzer biçimde makine öğrenmesi ve derin öğrenme algoritmalarının patoloji değerlendirmeleri, genomik veriler ve laboratuvar sonuçlarının analizinde biyobelirteç keşfine ve kişiselleştirilmiş tedavi yaklaşımlarının geliştirilmesine katkı sağladığı vurgulanmaktadır (Hassan vd., 2025). Bu modeller, özellikle yüksek riskli hastaların erken belirlenmesinde ve tedavinin bireyselleştirilmesinde klinik karar süreçlerini desteklemektedir.

Bununla birlikte bu uygulamaların önündeki en önemli engel, pediatrik görüntüleme ve klinik veri kümelerinin kıtlığı ve heterojenliğidir (Hassan vd., 2025). Erişkin onkoloji verileri üzerinde önceden eğitilen modellerin pediatrik kullanıma uyarlanması (transfer öğrenme) ile çok merkezli veri paylaşım ağlarının kurulması, bu kısıtın aşılmasında umut verici stratejiler olarak öne çıkmaktadır.

Komplikasyonların Erken Öngörülmesi ve Hasta Güvenliği Tema

Çocuk hemato-onkolojisinde YZ'nin en doğrudan klinik katkılarından biri, tedaviye bağlı komplikasyonların erken öngörülmesi yoluyla hasta güvenliğinin artırılmasıdır. Febril nötropeni, kemoterapi alan çocukların yaklaşık üçte birinde görülen ve acil müdahale gerektiren yaşamı tehdit edici bir komplikasyondur. Baek ve arkadaşlarının (2024) çalışmasında, acil servise febril nötropeni ile başvuran pediatrik kanser hastalarında kan dolaşımı enfeksiyonu ve septik şok riskini öngörmek üzere XGBoost temelli makine öğrenmesi modelleri geliştirilmiş; bu modellerin lojistik regresyona kıyasla daha yüksek ayırt edicilik gösterdiği ortaya konmuştur. Sung ve arkadaşları (2020) ise kanser tedavisi alan pediatrik hastalarda kan dolaşımı enfeksiyonunu sınıflandıran bir makine öğrenmesi aracının geliştirilmesi ve klinik yararlılığının değerlendirilmesi çalışmasında, bu tür araçların düşük riskli hastaların güvenli biçimde ayrıştırılmasına katkı sağlayabileceğini bildirmiştir.

Bu öngörüsel modeller, klinik açıdan iki temel katkı sunmaktadır. Birincisi, yüksek riskli hastaların erken belirlenerek zamanında antibiyotik ve destek tedavisinin başlanmasını mümkün kılması; ikincisi, düşük riskli hastaların gereksiz hastane yatışlarından ve yoğun tedavilerden korunmasına olanak tanıyarak bakım kaynaklarının daha verimli kullanılmasına katkı sağlamasıdır (Chappell vd., 2025). Ancak bu modellerin klinik uygulamaya güvenle aktarılabilmesi için dış geçerlilik çalışmalarıyla farklı popülasyonlarda doğrulanması ve raporlama standartlarına (örneğin TRIPOD) uygun biçimde geliştirilmesi gerekmektedir (Ramesh vd., 2021).

Hemşirelik Uygulamalarına Yansımaları

Pediatrik onkoloji hemşireliği; yoğun semptom yükü, uzun süreli izlem, karmaşık tedavi protokollerine uyum ve hasta–aile eğitimi gibi çok boyutlu sorumluluklar içermektedir. YZ teknolojileri bu sorumlulukların birçok alanında hemşirelere destek sunma potansiyeli taşımaktadır. Onkoloji hemşireliğinde YZ uygulamalarını haritalayan kapsam derlemesi, bu teknolojilerin semptom değerlendirmesi, risk tahmini, hasta izlemi ve karar desteği alanlarında yoğunlaştığını ortaya koymaktadır (Zhou vd., 2024).

Semptom yönetimi, YZ'nin hemşirelik bakımına en belirgin katkı sunduğu alanların başında gelmektedir. Nicholson ve arkadaşlarının (2026) karma yöntem çalışması, YZ temelli semptom modellerinin hasta bildirimli sonuç verilerini analiz ederek semptom şiddetlenmesini hasta bildiriminden önce öngörebildiğini; bunun onkoloji hemşirelerine reaktif değil proaktif müdahale olanağı tanıdığını göstermektedir. Bu yaklaşım, özellikle ateş gibi hızlı değerlendirme gerektiren semptomların erken fark edilmesinde kritik önem taşımaktadır. Çelik ve arkadaşlarının (2025) meta-analizi ise YZ destekli hemşirelik uygulamalarının (mobil uygulamalar, sohbet robotları ve sanal platformlar) kanser hastalarında ağrı, anksiyete ve yaşam kalitesi üzerinde olumlu etkiler gösterdiğini bildirmektedir.

YZ ayrıca hasta ve aile eğitiminde, tedaviye uyumun desteklenmesinde ve psikososyal gereksinimlerin belirlenmesinde de kullanım olanağı sunmaktadır. Puthenpura ve arkadaşları (2025), adölesan ve genç erişkin onkolojisinde dijital ve sürükleyici (immersive) teknolojilerin bakım eşitsizliklerinin azaltılmasında ve destek bakımın güçlendirilmesinde kullanılabileceğine dikkat çekmektedir. İdari ve rutin görevlerin YZ ile desteklenmesinin hemşirelerin iş yükünü azaltabileceği, zaman yönetimini kolaylaştırabileceği ve dolayısıyla doğrudan hasta bakımına ayrılan zamanı artırabileceği öngörülmektedir (Zhou vd., 2024). Ancak hemşirelik özelinde önemli bir bulgu, hemşirelerin makine öğrenmesi temelli karar destek sistemlerinin tasarımı, uygulanması ve benimsenmesi süreçlerinde şeffaflık ve kullanılabilirlik beklentisi taşıdığı; bu sistemlere güvenin klinik iş akışına uyum ve açıklanabilirlikle yakından ilişkili olduğudur (Wieben vd., 2025).

Etik Sorunlar, Veri Güvenliği ve Uygulama Zorlukları

YZ'nin çocuk hemato-onkolojisinde sunduğu fırsatlar, önemli etik ve uygulamaya ilişkin zorluklarla birlikte değerlendirilmelidir. Bunların başında algoritmik yanlılık gelmektedir. Sağlık alanında YZ modellerinin eğitiminde kullanılan veri kümelerindeki dengesizlikler, mevcut sağlık eşitsizliklerini yeniden üretme ve dezavantajlı hasta gruplarını orantısız biçimde etkileme riski taşımaktadır (Hasanzadeh vd., 2025). Çocuklar demografik özellikleri, gelişimsel farklılıkları ve sağlık hizmetlerine erişimdeki eşitsizlikler nedeniyle bu yanlılıklara karşı özellikle savunmasızdır (Chng vd., 2025).

İkinci temel güçlük, açıklanabilirlik eksikliğidir. Derin öğrenme modellerinin kara kutu niteliği, klinisyenlerin ve hemşirelerin YZ çıktılarına duyduğu güveni sınırlamakta; açıklanabilir YZ (explainable AI) yaklaşımlarının, kararın nasıl üretildiğine ilişkin içgörü sağlayarak sağlık profesyonelleri ile hasta arasındaki güveni güçlendirmesi beklenmektedir (Hasanzadeh vd., 2025). Üçüncü güçlük, veri gizliliği ve mahremiyetidir; çocuk hastalara ait sağlık verilerinin hassasiyeti, veri yönetiminde sahiplikten sorumlu veri yöneticiliğine (data stewardship) geçişi ve mevzuata uygun koruma mekanizmalarını zorunlu kılmaktadır (Chng vd., 2025).

Çocuk sağlığında YZ'ye özgü etik çerçeveler, bu güçlüklere yanıt olarak geliştirilmektedir. Chng ve arkadaşlarının (2025) önerdiği çocuk merkezli YZ çerçevesi; kötücül olmama (non-maleficence), yararlılık (beneficence), özerklik, mahremiyet, adalet, şeffaflık ve açıklanabilirlik, hesap verebilirlik ve denetlenebilirlik ilkelerini temel almakta; YZ uygulamalarının çocuğun üstün yararını aktif biçimde koruması ve gözetmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Son olarak, sağlık profesyonellerinin teknolojiye uyumu ve yetkinlik açığı, uygulamada belirleyici bir engeldir; eğitim eksikliği, etik kaygılar ve sistem entegrasyonu güçlükleri, YZ'nin onkoloji hemşireliğine entegrasyonunun önündeki temel bariyerler olarak tanımlanmaktadır (Zhou vd., 2024; Wieben vd., 2025).

Uygulama Alanlarının Karşılaştırmalı Görünümü

Çocuk hemato-onkolojisinde YZ'nin klinik ve hemşirelik uygulamalarındaki kullanım alanları, sağladığı katkılar ve karşılaşılan zorluklar Tablo 1'de özetlenmiştir.

Tablo 1. Çocuk hemato-onkolojisinde yapay zekânın uygulama alanları, katkıları ve zorlukları

Uygulama Alanı	Başlıca Katkılar	Temel Zorluklar
Tanı ve risk sınıflandırması	Görüntüleme ve patolojide uzman düzeyi doğruluk; yüksek riskli hastaların erken belirlenmesi.	Pediatrik veri kıtlığı ve heterojenliği; yöntemsel standart eksikliği.
Prognoz ve tedavi yanıtı	Genomik ve laboratuvar verileriyle kişiselleştirilmiş tedavi; biyobelirteç keşfi.	Dış geçerlilik ve raporlama standartlarına uyum gereksinimi.
Komplikasyon öngörüsü	Febril nötropeni, enfeksiyon ve toksisitede erken tahmin; hasta güvenliği artışı.	Modellerin farklı popülasyonlarda doğrulanması gereği.
Hemşirelik uygulamaları	Proaktif semptom yönetimi; hasta izlemi ve eğitimi; iş yükü azalması.	Açıklanabilirlik, kullanılabilirlik ve güven; yetkinlik açığı.
Etik ve güvenlik	Çocuk merkezli etik çerçeveler; veri yöneticiliği yaklaşımı.	Algoritmik yanlılık; veri gizliliği; teknolojiye uyum.

SONUÇ

Bu derleme, yapay zekânın çocuk hemato-onkolojisinde tanı, risk sınıflandırması, prognoz öngörüsü, komplikasyonların erken saptanması ve hemşirelik bakımının çeşitli alanlarında önemli bir potansiyele sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Görüntüleme ve patoloji temelli algoritmalar tanı doğruluğuna uzman düzeyinde katkı sağlarken; makine öğrenmesi temelli öngörü modelleri febril nötropeni gibi yaşamı tehdit eden komplikasyonların erken tahmininde hasta güvenliğini güçlendirmektedir. Hemşirelik uygulamaları açısından YZ, reaktif bakımdan proaktif bakıma geçişi mümkün kılan semptom yönetimi araçları, hasta izlemi, eğitim ve karar desteği ile pediatrik onkoloji hemşirelerine anlamlı bir destek sunmaktadır.

Bununla birlikte bu potansiyelin güvenli ve etkin biçimde gerçekleştirilebilmesi, önemli engellerin aşılmasına bağlıdır. Pediatrik veri kümelerinin kıtlığı ve heterojenliği, algoritmik yanlılık, açıklanabilirlik eksikliği, veri gizliliği ve sağlık profesyonellerinin teknolojiye uyumu, alanın öncelikli çözüm bekleyen sorunlarıdır. Çocuk hastaların özel etik konumu, YZ uygulamalarının yalnızca teknik başarımla değil, çocuğun üstün yararını gözeten etik çerçevelerle değerlendirilmesini zorunlu kılmaktadır.

Bu doğrultuda şu öneriler geliştirilmiştir: (1) Çok merkezli veri paylaşım ağları ve transfer öğrenme stratejileriyle pediatrik veri kıtlığı azaltılmalı; modeller TRIPOD gibi raporlama standartlarına uygun geliştirilerek farklı popülasyonlarda dış geçerlilik çalışmalarıyla doğrulanmalıdır. (2) Klinik uygulamaya aktarılacak sistemlerde açıklanabilir YZ yaklaşımları önceliklendirilmeli; hemşire ve hekimlerin sisteme güvenini destekleyecek şeffaflık ve kullanılabilirlik ölçütleri gözetilmelidir. (3) Çocuk merkezli etik çerçeveler ve veri yöneticiliği ilkeleri, algoritmik yanlılığı ve gizlilik risklerini azaltacak biçimde kurumsallaştırılmalıdır. (4) Pediatrik onkoloji hemşirelerinin YZ okuryazarlığını ve karar destek sistemlerini değerlendirme yetkinliğini artıracak eğitim programları geliştirilmelidir. (5) Klinisyen, hemşire, veri bilimci ve etik uzmanlarını bir araya getiren disiplinler arası iş birliği güçlendirilmelidir.

Sonuç olarak yapay zekâ, çocuk hemato-onkolojisinde bakım kalitesini ve hasta güvenliğini artırma potansiyeli taşıyan güçlü bir araçtır. Ancak bu araç, sağlık profesyonelinin ve özellikle hemşirenin klinik muhakemesini ikame eden değil, onu güçlendiren; çocuğun üstün yararını merkeze alan güvenli, şeffaf ve etik bir entegrasyon çerçevesi içinde değer kazanacaktır. Bu potansiyelin tam olarak hayata geçirilmesi, daha fazla bilimsel araştırmaya, teknik altyapının güçlendirilmesine ve sürdürülebilir disiplinler arası iş birliğine bağlıdır.

KAYNAKLAR

Chappell, T. L., Pflaster, E. G., Namata, R., Bell, J., Miller, L. H., Pomputius, W. F., Boutilier, J. J., & Messinger, Y. H. (2025). Bloodstream infections in childhood acute myeloid leukemia and machine learning models: A single-institutional analysis. Journal of Pediatric Hematology/Oncology, 47(1), e26–e33. https://doi.org/10.1097/MPH.0000000000002957

Chng, S. Y., Tern, M. J. W., Lee, Y. S., Cheng, L. T.-E., Kapur, J., Eriksson, J. G., Chong, Y. S., & Savulescu, J. (2025). Ethical considerations in AI for child health and recommendations for child-centered medical AI. npj Digital Medicine, 8(1), 152. https://doi.org/10.1038/s41746-025-01541-1

Hasanzadeh, F., Josephson, C. B., Waters, G., Adedinsewo, D., Azizi, Z., & White, J. A. (2025). Bias recognition and mitigation strategies in artificial intelligence healthcare applications. NPJ Digital Medicine, 8(1), 154. https://doi.org/10.1038/s41746-025-01503-7

Hassan, M., Shahzadi, S., & Kloczkowski, A. (2025). Harnessing artificial intelligence in pediatric oncology diagnosis and treatment: A review. Cancers, 17(11), 1828. https://doi.org/10.3390/cancers17111828

Nicholson, B., Sloss, E. A., Smiley, A., Finkelstein, J., & Mooney, K. (2026). Perception of AI symptom models in oncology nursing: Mixed methods evaluation study. JMIR Nursing, 9, e82283. https://doi.org/10.2196/82283

Puthenpura, V., Hunter, M., & Marks, A. M. (2025). "Techquity" in Pediatric, Adolescent, and Young Adult Oncology: Addressing Inequities Through Artificial Intelligence and Immersive Technologies. Pediatric Blood & Cancer, 72(10), e31909. https://doi.org/10.1002/pbc.31909

Ramesh, S., Chokkara, S., Shen, T., Major, A., Volchenboum, S. L., Mayampurath, A., & Applebaum, M. A. (2021). Applications of artificial intelligence in pediatric oncology: a systematic review. JCO Clinical Cancer Informatics, 5, 1208-1219. https://doi.org/10.1200/CCI.21.00102

Sung, L., Corbin, C., Steinberg, E., Vettese, E., Campigotto, A., Lecce, L., Tomlinson, G. A., & Shah, N. (2020). Development and utility assessment of a machine learning bloodstream infection classifier in pediatric patients receiving cancer treatments. BMC Cancer, 20(1), 1103. https://doi.org/10.1186/s12885-020-07618-2

Wang, M., Abu-Odah, H., & Zeng, Y. (2026). Merging artificial intelligence into cancer nursing care: Current applications, challenges, and opportunities. Asia-Pacific Journal of Oncology Nursing, 13, 100849. https://doi.org/10.1016/j.apjon.2025.100849

Wieben, A. M., Alreshidi, B. G., Douthit, B. J., Sileo, M., Vyas, P., Steege, L. & Gilmore-Bykovskyi, A. (2025). Nurses' perceptions of the design, implementation, and adoption of machine learning clinical decision support: A descriptive qualitative study. Journal of Nursing Scholarship, 57, 82–94. https://doi.org/10.1111/jnu.13001

Yang, Y., Zhang, Y., & Li, Y. (2023). Artificial intelligence applications in pediatric oncology diagnosis. Exploration of Targeted Anti-tumor Therapy, 4(1), 157–169. https://doi.org/10.37349/etat.2023.00127

Zhou, T., Luo, Y., Li, J., Zhang, H., Meng, Z., Xiong, W., & Zhang, J. (2024). Application of artificial intelligence in oncology nursing: a scoping review. Cancer Nursing, 47(6), 436-450. https://doi.org/10.1097/NCC.0000000000001254

HEMŞİRELİKTE YAPAY ZEKÂ DESTEKLİ KARAR VERME VE GÖREV–YETKİ SINIRLARININ BULANIKLAŞMASI: TÜRKİYE VE ULUSLARARASI LİTERATÜRÜN KARŞILAŞTIRMALI KAPSAM DERLEMESİ

AI-SUPPORTED DECISION-MAKING IN NURSING AND THE BLURRING OF ROLE AND AUTHORITY BOUNDARIES: A COMPARATIVE SCOPING REVIEW OF THE TURKISH AND INTERNATIONAL LITERATURE

Fatih BABAT

Uzm., Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Dursun Odabaş Tıp Merkezi, Eğitim Birimi, Tuşba, Van.

ORCID NO: 0000-0003-2795-208X

Gamze AKSU BAYSAL

Dr., Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Dursun Odabaş Tıp Merkezi, Eğitim Birimi, Tuşba, Van.

ORCID NO: 0000-0002-6469-1045

ÖZET

Yapay zekâ (YZ) tabanlı klinik karar destek sistemlerinin sağlık hizmetlerine entegrasyonu, hemşirelik uygulamalarında önemli dönüşümlere yol açmaktadır. YZ, klinik karar verme süreçlerini desteklerken hemşirelerin görev tanımları, karar verme yetkileri ve mesleki özerklikleri açısından yeni tartışma alanları oluşturmaktadır. Mesleki standartlar YZ'yi bağımsız bir karar verici olarak değil, hemşirenin klinik muhakemesini destekleyen bir araç olarak tanımlasa da uygulamada kararın sahibi ve sorumluluğun sınırları konusunda belirsizlikler ortaya çıkabilmektedir. Bu kapsam derlemesinin amacı, YZ destekli karar verme süreçlerinin hemşirelerin görev ve yetki sınırları üzerindeki etkilerini Türkiye ve uluslararası literatür doğrultusunda incelemek ve mevcut düzenleyici boşlukları ortaya koymaktır. Çalışma, Joanna Briggs Institute (JBI) kapsam derlemesi metodolojisi ve PRISMA-ScR rehberi doğrultusunda yürütülmüştür. Population–Concept–Context (PCC) yaklaşımına göre popülasyon hemşireler, kavram YZ'nin görev tanımı, karar verme yetkisi ve mesleki özerklik üzerindeki etkileri, bağlam ise Türkiye ve uluslararası sağlık sistemleri olarak belirlenmiştir. Literatür taraması PubMed, CINAHL, Scopus, Web of Science, TR Dizin, DergiPark ve YÖK Tez veri tabanlarında gerçekleştirilmiş; Arama sürecinde İngilizce ("nursing", "artificial intelligence", "scope of practice", "autonomy", "accountability") ve Türkçe ("hemşire", "yapay zekâ", "karar destek", "görev", "yetki", "özerklik") anahtar sözcükleri kullanılmıştır. Elde edilen çalışmalar tematik analiz yöntemiyle sentezlenmiştir. Bulgular dört tema altında toplanmıştır: İlk tema, normatif yetki sınırlarıdır. Uluslararası kaynaklar, YZ sistemlerinin hemşirelerin yasal uygulama alanlarını genişletmediğini ve profesyonel karar verme sorumluluğunun hemşirede kaldığını vurgulamaktadır. İkinci tema, görev kapsamının fiili olarak genişlemesidir. YZ sistemlerinin klinik karar kapasitesini artırarak uygulama alanlarını dolaylı biçimde etkileyebileceği belirtilmektedir. Üçüncü tema, mesleki özerklik ve sorumluluk kaygılarıdır. Otomasyon yanlılığı nedeniyle profesyonel muhakemenin ikinci plana itilme riski ve mesleki özerkliğin zayıflayabileceği ifade edilmektedir. Dördüncü tema ise mevzuat ve düzenleyici boşluklar olarak belirlenmiştir. Türkiye'de YZ destekli karar verme süreçlerine ilişkin açık düzenlemeler bulunmazken, uluslararası literatürde YZ yetkinliklerinin mesleki standartlara entegrasyonu önerilmektedir. YZ destekli karar verme sistemleri, hemşirelikte normatif yetki sınırları ile fiili uygulamalar arasındaki ayrımı belirsizleştirmektedir. Türkiye'de mevcut mevzuatın YZ teknolojilerini kapsayacak şekilde güncellenmesi, hemşirenin klinik muhakemesini merkeze alan ve mesleki sorumluluk alanlarını netleştiren düzenlemelerin geliştirilmesi gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Hemşirelik, yapay zekâ, klinik karar destek sistemleri, görev ve yetki, mesleki özerklik, kapsam derlemesi.

ABSTRACT

The integration of AI-based clinical decision support systems into healthcare is leading to significant transformations in nursing practice. While AI supports clinical decision-making processes, it also creates new areas of debate regarding nurses' job descriptions, decision-making authority, and professional autonomy. Although professional standards define AI not as an independent decision-maker but as a tool supporting the nurse's clinical reasoning, ambiguities can arise in practice regarding the ownership of decisions and the boundaries of responsibility. The aim of this scope review is to examine the effects of AI-assisted decision-making processes on the job descriptions and authority of nurses in light of Turkish and international literature and to reveal existing regulatory gaps. The study was conducted in accordance with the Joanna Briggs Institute (JBI) scope review methodology and the PRISMA-ScR guidelines. According to the Population–Concept–Context (PCC) approach, the population is defined as nurses, the concept as the effects of AI on job descriptions, decision-making authority, and professional autonomy, and the context as Turkish and international healthcare systems. Literature searches were conducted in PubMed, CINAHL, Scopus, Web of Science, TR Dizin, DergiPark, and YÖK Thesis databases; English ("nursing", "artificial intelligence", "scope of practice", "autonomy", "accountability") and Turkish ("hemşire", "yapay zekâ", "karar destek", "görev", "yetki", "özerklik") keywords were used in the search process. The obtained studies were synthesized using thematic analysis. The findings were grouped under four themes: The first theme is normative authority limits. International sources emphasize that AI systems do not expand the legal scope of practice for nurses and that professional decision-making responsibility remains with the nurse. The second theme is the actual expansion of the scope of duties. It is stated that AI systems can indirectly affect the areas of practice by increasing clinical decision-making capacity. The third theme is concerns about professional autonomy and accountability. It is stated that there is a risk of professional judgment being relegated to the background and professional autonomy being weakened due to automation bias. The fourth theme is identified as legislative and regulatory gaps. While there are no clear regulations regarding AI-assisted decision-making processes in Turkey, the international literature suggests integrating AI competencies into professional standards. AI-assisted decision-making systems blur the line between normative authority boundaries and actual practices in nursing. In Turkey, it is necessary to update existing legislation to include AI technologies and to develop regulations that center on the nurse's clinical judgment and clarify their professional responsibilities.

Keywords: Nursing, artificial intelligence, clinical decision support systems, scope of practice, professional autonomy, scoping review.

GİRİŞ

Yapay zekâ (YZ) teknolojileri, sağlık hizmetlerinin planlanmasından sunumuna kadar uzanan geniş bir yelpazede giderek daha görünür hâle gelmekte ve klinik karar verme süreçlerinin doğasını dönüştürmektedir. Klinik karar destek sistemleri (KKDS), hasta verilerini işleyerek sağlık profesyonellerine tanı, tedavi ve bakım süreçlerinde öneriler, uyarılar ve risk tahminleri sunan bilgi sistemleri olarak tanımlanmakta; bu sistemlerin bakım kalitesini artırma, tıbbi hataları azaltma ve iş akışlarını iyileştirme potansiyeli taşıdığı, ancak beraberinde yeni risk alanları da ürettiği bildirilmektedir (Sutton vd., 2020). Makine öğrenmesi ve derin öğrenme temelli algoritmaların KKDS'lere entegre edilmesiyle birlikte, bu sistemler yalnızca statik kural tabanlı uyarılar üretmekten çıkmış; klinik verilerden öğrenerek dinamik tahminler yapabilen, karar önerilerini hasta özelinde uyarlayabilen yapılara evrilmiştir (von Gerich vd., 2022).

Sağlık insan gücünün en büyük bileşenini oluşturan hemşireler, YZ tabanlı sistemlerin klinik sahadaki birincil kullanıcıları arasında yer almaktadır. Erken uyarı skorlama sistemleri, basınç yarası ve düşme riski tahmin algoritmaları, sepsis öngörü modelleri, akıllı hasta izlem teknolojileri ve triyaj destek araçları, hemşirelik bakım süreçlerinin hemen her aşamasına nüfuz etmeye başlamıştır (Buchanan vd., 2020; von Gerich vd., 2022). Uluslararası literatürde YZ'nin hemşirelik mesleği üzerindeki etkileri; klinik uygulama, yönetim, eğitim, politika ve araştırma alanlarının tamamını kapsayan çok boyutlu bir dönüşüm olarak ele alınmakta ve hemşirelerin bu dönüşümün pasif alıcıları değil, aktif biçimlendiricileri olması gerektiği vurgulanmaktadır (Booth vd., 2021; Ronquillo vd., 2021).

Bu dönüşümün mesleki açıdan en kritik boyutlarından biri, YZ destekli karar verme süreçlerinin hemşirelerin görev tanımları, karar verme yetkileri ve mesleki özerklikleri üzerindeki etkileridir. Hemşirelik, tarihsel gelişimi içinde bağımlı, yarı bağımlı ve bağımsız işlevleri yasal ve etik çerçevelerle tanımlanmış bir meslek olarak yapılanmıştır. YZ sistemlerinin klinik öneriler üretmeye, riskleri derecelendirmeye ve müdahale seçenekleri sıralamaya başlaması, "kararın gerçek sahibi kimdir?" ve "hatalı bir algoritmik öneriye dayanan uygulamanın sorumluluğu kime aittir?" sorularını gündeme taşımıştır (Stokes ve Palmer, 2020). Mesleki standartlar ve uluslararası konsensüs belgeleri, YZ'yi bağımsız bir karar verici olarak değil, hemşirenin klinik muhakemesini destekleyen bir araç olarak konumlandırmaktadır (Ronquillo vd., 2021). Ne var ki, otomasyon yanlılığı (automation bias) olarak adlandırılan ve kullanıcıların otomatik sistem önerilerini yeterli doğrulama yapmaksızın kabul etme eğilimini ifade eden bilişsel mekanizma, bu normatif konumlandırmanın uygulamada aşınabileceğini göstermektedir (Goddard vd., 2012; Lyell vd., 2017).

Türkiye'de hemşirelik mesleğinin görev, yetki ve sorumlulukları 6283 sayılı Hemşirelik Kanunu ve 2010 tarihli Hemşirelik Yönetmeliği ile düzenlenmektedir. Bu düzenlemeler, hemşirenin tabip tarafından planlanan tedaviyi uygulama, hemşirelik bakımını planlama ve yürütme gibi işlevlerini tanımlamakla birlikte, YZ tabanlı karar destek sistemlerinin kullanımına, algoritmik önerilerin klinik karar süreçlerindeki konumuna ve bu süreçlerden doğabilecek sorumluluk paylaşımına ilişkin herhangi bir hüküm içermemektedir. Türkiye kaynaklı akademik çalışmalar ise ağırlıklı olarak hemşirelerin ve hemşirelik öğrencilerinin YZ'ye yönelik tutum, kaygı ve hazırbulunuşluk düzeylerine odaklanmakta (Akkaya vd., 2021; Kandemir ve Azizoğlu, 2024; Gezgin Yazıcı vd., 2025; Köse Tosunöz ve Deniz Doğan, 2026); görev–yetki sınırları ve mesleki özerklik boyutunu doğrudan ele alan çalışmalar oldukça sınırlı kalmaktadır.

Bu bağlamda, YZ destekli karar verme süreçlerinin hemşirelerin görev ve yetki sınırları üzerindeki etkilerine ilişkin uluslararası birikim ile Türkiye'deki mevcut durumun karşılaştırmalı biçimde haritalanması, hem bilimsel hem de düzenleyici açıdan önem taşımaktadır. Bu kapsam derlemesinin amacı; (1) YZ destekli karar verme süreçlerinin hemşirelerin görev tanımı, karar verme yetkisi ve mesleki özerkliği üzerindeki etkilerine ilişkin kanıtları sistematik biçimde haritalamak, (2) Türkiye ve uluslararası literatür arasındaki kavramsal ve düzenleyici farklılıkları ortaya koymak ve (3) mevcut mevzuat ve politika boşluklarını tanımlayarak geleceğe yönelik öneriler geliştirmektir.

ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Araştırmanın Yöntemi

Bu çalışma, Joanna Briggs Institute (JBI) kapsam derlemesi metodolojisi temel alınarak ve PRISMA-ScR (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses Extension for Scoping Reviews) raporlama rehberi doğrultusunda yürütülmüş bir kapsam derlemesidir (Tricco vd., 2018; Peters vd., 2020). Kapsam derlemesi deseni; kavramsal sınırları henüz netleşmemiş, farklı disiplinlere yayılmış ve yöntemsel olarak heterojen bir literatürün haritalanmasına olanak tanıdığı için tercih edilmiştir.

Araştırma sorusu, JBI'nin önerdiği Population–Concept–Context (PCC) çerçevesine göre yapılandırılmıştır. Popülasyon (P), klinik ortamlarda çalışan hemşireler ve hemşirelik mesleği; kavram (C), YZ destekli karar verme süreçlerinin hemşirelerin görev tanımı, karar verme yetkisi, mesleki özerklik ve sorumluluk alanları üzerindeki etkileri; bağlam (C) ise Türkiye ve uluslararası sağlık sistemleri olarak belirlenmiştir. Bu çerçevede temel araştırma sorusu şu şekilde tanımlanmıştır: "Yapay zekâ destekli karar verme sistemleri, Türkiye'de ve uluslararası düzeyde hemşirelerin görev–yetki sınırlarını ve mesleki özerkliğini nasıl etkilemektedir ve bu alandaki düzenleyici boşluklar nelerdir?"

Literatür taraması PubMed, CINAHL, Scopus ve Web of Science uluslararası veri tabanları ile TR Dizin, DergiPark ve YÖK Ulusal Tez Merkezi ulusal veri tabanlarında gerçekleştirilmiştir. Arama stratejisinde İngilizce "nursing", "artificial intelligence", "clinical decision support", "scope of practice", "autonomy" ve "accountability"; Türkçe "hemşire", "hemşirelik", "yapay zekâ", "karar destek", "görev", "yetki" ve "özerklik" anahtar sözcükleri Boole işleçleri (AND/OR) ile birleştirilerek kullanılmıştır. Taramaya hakemli araştırma makaleleri, sistematik ve kapsam derlemeleri, konsensüs

bildirileri ve mesleki düzenleyici belgeler dâhil edilmiş; konferans özetleri, editöre mektuplar ve tam metnine erişilemeyen yayınlar dışlanmıştır. Dâhil edilen kaynaklar üzerinde tematik analiz gerçekleştirilmiş; kodlama sürecinde görev tanımı, yetki, özerklik, sorumluluk ve düzenleme kavramlarına ilişkin ifadeler sistematik olarak ayıklanmış ve yinelenen örüntüler temalar hâlinde sentezlenmiştir.

Bulgular

Tematik sentez sonucunda bulgular dört ana tema altında toplanmıştır: (1) normatif yetki sınırları, (2) görev kapsamının fiili olarak genişlemesi, (3) mesleki özerklik ve sorumluluk kaygıları ve (4) mevzuat ve düzenleyici boşluklar. Aşağıda her bir tema, uluslararası ve Türkiye kaynaklı literatür karşılaştırmalı biçimde ele alınarak sunulmuştur.

Tema 1: Normatif Yetki Sınırları

Uluslararası literatürde belirgin bir normatif konsensüs bulunmaktadır: YZ sistemleri hemşirenin yasal uygulama alanını (scope of practice) genişleten ya da daraltan bağımsız bir aktör değil, hemşirenin klinik muhakemesini destekleyen bir araçtır ve nihai karar verme sorumluluğu hemşirede kalmaktadır. Hemşirelik ve Yapay Zekâ Liderlik İş Birliği'nin (Nursing and Artificial Intelligence Leadership Collaborative) uluslararası uzman konsensüsü, YZ'nin hemşirelik değerleriyle uyumlu, şeffaf ve hesap verebilir biçimde geliştirilmesi gerektiğini; hemşirelerin YZ sistemlerinin tasarımından değerlendirilmesine kadar tüm yaşam döngüsünde söz sahibi olması gerektiğini vurgulamaktadır (Ronquillo vd., 2021). Benzer biçimde Booth ve ark. (2021), dijital teknolojilerin hemşirelik rollerini yeniden şekillendirdiğini, ancak bakımın insan merkezli doğasının ve profesyonel hesap verebilirliğin teknolojiye devredilemeyeceğini belirtmektedir.

Bakım etiği perspektifinden yapılan çözümlemeler de bu normatif sınırı desteklemektedir. Stokes ve Palmer (2020), YZ ve robotik sistemlere devredilebilecek görevlerin sınırını, görevin teknik karmaşıklığının değil, bakım ilişkisinin ahlaki niteliğinin belirlemesi gerektiğini savunmakta; empati, savunuculuk ve etik muhakeme gerektiren kararların devredilemez hemşirelik işlevleri olduğunu ortaya koymaktadır. Bu çerçevede uluslararası literatür, YZ önerisinin klinik karar sürecinde "bir veri girdisi" statüsünde olduğunu; hemşirenin bu girdiyi hastanın bütüncül değerlendirmesiyle birleştirerek kararı sahiplenmesi gerektiğini kabul etmektedir (Sutton vd., 2020; Stokes ve Palmer, 2020).

Türkiye bağlamında ise normatif çerçeve, 6283 sayılı Hemşirelik Kanunu (1954, 2007 değişikliği) ve Hemşirelik Yönetmeliği (2010) ile çizilmektedir. Bu düzenlemeler hemşirenin bağımsız, yarı bağımlı ve bağımlı işlevlerini tanımlamakta; ancak teknoloji aracılı karar süreçlerine, algoritmik önerilerin bağlayıcılığına veya YZ kaynaklı hatalarda sorumluluk paylaşımına ilişkin hiçbir hüküm içermemektedir. Dolayısıyla Türkiye'de YZ'nin hemşirelik kararlarındaki konumu, ancak genel hükümlerin yorumlanması yoluyla dolaylı biçimde belirlenebilmekte; bu durum normatif düzeyde bir belirsizlik alanı yaratmaktadır.

Tema 2: Görev Kapsamının Fiili Olarak Genişlemesi

İkinci tema, yasal görev tanımları değişmese bile YZ sistemlerinin hemşirelerin fiilen yürüttüğü işlerin kapsamını ve niteliğini dönüştürdüğüne ilişkindir. Von Gerich ve ark. (2022) kapsam derlemesi, hemşirelikte kullanılan YZ tabanlı teknolojilerin büyük bölümünün klinik durum bozulmasının öngörülmesi, risk sınıflandırması ve bakım önceliklendirmesi gibi ileri düzey karar alanlarında yoğunlaştığını göstermektedir. Buchanan ve ark. (2020) ise YZ sağlık teknolojilerinin hemşirelik rollerini idari, klinik ve politika alanlarında yeniden biçimlendireceğini; hemşirelerin veri yorumlama, algoritma çıktısını değerlendirme ve teknoloji aracılı bakım koordinasyonu gibi geleneksel görev tanımlarında açıkça yer almayan işlevler üstlenmeye başladığını öngörmektedir.

Güncel bütünleştirici derlemeler bu öngörüleri desteklemektedir. El Arab ve ark. (2025), YZ uygulamalarının hemşirelerin klinik karar kapasitesini artırdığını, erken uyarı ve izlem sistemlerinin

hemşireleri daha önce büyük ölçüde hekim inisiyatifinde olan öngörüsel değerlendirme süreçlerinin aktif öznesi hâline getirdiğini bildirmektedir. Priya ve ark. (2025) sistematik derlemesi de YZ destekli araçların tanılama doğruluğu ve iş yükü yönetimi üzerindeki olumlu etkilerine işaret etmekle birlikte, bu genişlemenin yetki ve eğitim altyapısıyla desteklenmediği durumlarda rol belirsizliği üreteceği uyarısında bulunmaktadır. Böylece literatür, "de jure" (hukuken tanımlı) görev alanı ile "de facto" (fiilen yürütülen) görev alanı arasında YZ kaynaklı bir makasın açıldığını ortaya koymaktadır.

Türkiye kaynaklı çalışmalarda bu fiili genişleme henüz sistematik biçimde belgelenmemiş olmakla birlikte, hemşirelerin YZ uygulamalarına ilişkin farkındalık ve kullanım düzeylerinin arttığına dair bulgular mevcuttur (Kandemir ve Azizoğlu, 2024; Emikönel ve Türkmen, 2025). Ancak Türkiye'de erken uyarı sistemleri ve karar destek modüllerinin hastane bilgi yönetim sistemlerine entegrasyonu kurumdan kuruma büyük değişkenlik göstermekte; bu da fiili görev genişlemesinin standartlaştırılmamış ve görünmez biçimde gerçekleşmesine yol açmaktadır.

Tema 3: Mesleki Özerklik ve Sorumluluk Kaygıları

Üçüncü tema, YZ destekli karar süreçlerinin hemşirelerin mesleki özerkliği ve klinik muhakemesi üzerinde yarattığı risklere ilişkindir. Bu temanın merkezinde otomasyon yanlılığı kavramı yer almaktadır. Goddard, Roudsari ve Wyatt'ın (2012) sistematik derlemesi, karar destek sistemi kullanıcılarının sistem önerilerini "dikkatli bilgi arama ve işlemenin yerine geçen bir kestirme" olarak kullanma eğiliminde olduğunu; bunun hem hatalı öneriyi izleme (komisyon hataları) hem de sistem uyarı vermediğinde harekete geçmeme (ihmal hataları) biçiminde ortaya çıktığını göstermektedir. Lyell ve ark. (2017) deneysel çalışması ise karar desteği kullanımında otomasyon yanlılığı kaynaklı hataların görev karmaşıklığı arttıkça belirginleştiğini ve öneri doğrulamanın (verification) bu hataları önlemede kritik olduğunu ortaya koymaktadır. Hemşirelik bağlamına uyarlandığında bu bulgular, sürekli algoritmik önerilere maruz kalan hemşirelerin zamanla bağımsız klinik muhakeme becerilerinin körelmesi (deskilling) ve kararın fiilen sisteme devri riskine işaret etmektedir (Sutton vd., 2020; El Arab vd., 2025).

Mesleki özerklik açısından literatür iki yönlü bir tablo çizmektedir. Bir yandan YZ, rutin ve idari yükü azaltarak hemşirenin doğrudan bakıma ve karmaşık karar süreçlerine ayırdığı zamanı artırma ve böylece özerkliği güçlendirme potansiyeli taşımaktadır (Buchanan vd., 2020; El Arab vd., 2025). Öte yandan, algoritmik önerilerin kurumsal protokollerle fiilen bağlayıcı hâle getirilmesi, hemşirenin öneriden sapma kararını gerekçelendirme yükünü artırmakta ve profesyonel muhakemeyi savunma pozisyonuna itmektedir (Stokes ve Palmer, 2020). Bu gerilim, "kararın sahibi" sorusunu sorumluluk hukuku düzlemine taşımakta; hatalı algoritmik öneriye uyan ya da doğru öneriyi reddeden hemşirenin hukuki konumunun belirsizliği, uluslararası literatürde düzenleyici bir öncelik olarak tanımlanmaktadır (Ronquillo vd., 2021; Booth vd., 2021).

Türkiye kaynaklı akademik çalışmalar, bu kaygıların ulusal bağlamda da karşılık bulduğunu göstermektedir. Akkaya, Özkan ve Özkan (2021) tarafından Türkçeye uyarlanan Yapay Zekâ Kaygısı Ölçeği ile yürütülen çalışmalarda, hemşirelerin YZ'ye ilişkin kaygılarının orta düzeyde seyrettiği ve önemli bir bölümünün hemşirelikte kullanılan YZ uygulamaları hakkında yeterli bilgiye sahip olmadığı saptanmıştır (Köse Tosunöz ve Deniz Doğan, 2026). Kandemir ve Azizoğlu (2024), bir üniversite hastanesinde çalışan hemşirelerin YZ'ye yönelik genel tutumlarının olumlu yönde olmakla birlikte yaş, meslekte çalışma süresi ve çalışma düzenine göre anlamlı farklılıklar gösterdiğini; Aydın ve Aydın Kahraman (2026) ise teknolojik gelişmeler bağlamında hemşirelerde YZ kaygısının sürdüğünü bildirmektedir. Hemşirelik öğrencilerinde de tutumların genel olarak olumlu, ancak bilgi düzeyinin sınırlı olduğu görülmektedir (Gezgin Yazıcı vd., 2025). Bu bulgular bir arada değerlendirildiğinde, Türkiye'deki tartışmanın hâlen tutum–kaygı ekseninde yoğunlaştığı; özerklik, yetki ve sorumluluk boyutlarının akademik olarak yeterince incelenmediği anlaşılmaktadır. Yapay zekâ kaygısının kavramsallaştırılmasında uluslararası ölçek geliştirme çalışmaları (Wang ve Wang, 2022) temel alınmakla birlikte, bu ölçeklerin görev–yetki algısıyla ilişkisini test eden ulusal çalışmalara gereksinim vardır.

Tema 4: Mevzuat ve Düzenleyici Boşluklar

Dördüncü tema, YZ destekli karar verme süreçlerini kuşatan düzenleyici çerçevelerin yetersizliğine ilişkindir. Uluslararası literatürde temel öneri, YZ yetkinliklerinin hemşirelik eğitim müfredatlarına ve mesleki standartlara sistematik biçimde entegre edilmesidir. Buchanan ve ark. (2021), hemşirelik eğitiminin YZ çağına uyarlanması için müfredat reformunun aciliyetine dikkat çekmekte; hemşirelerin YZ sağlık teknolojilerini değerlendirme, sorgulama ve güvenli biçimde uygulamaya entegre etme yetkinlikleriyle donatılması gerektiğini vurgulamaktadır. Booth ve ark. (2021) mesleki örgütlerin ve düzenleyici kurumların dijital yetkinlik standartlarını güncellemesini; Ronquillo ve ark. (2021) ise YZ yönetişiminde hemşirelik temsiliyetinin kurumsallaştırılmasını önermektedir. Bu öneriler, YZ'nin uygulama alanına "sessizce" sızmasının önüne geçilmesi ve teknoloji kullanımının açık yetki, eğitim ve hesap verebilirlik çerçeveleriyle desteklenmesi gerektiği fikrinde birleşmektedir.

Türkiye'de ise tablo belirgin biçimde farklıdır. 6283 sayılı Hemşirelik Kanunu ve Hemşirelik Yönetmeliği, YZ ve karar destek teknolojilerine ilişkin herhangi bir düzenleme içermemekte; hemşirelik eğitimi çekirdek müfredatında YZ yetkinliklerine ilişkin standart bir çerçeve bulunmamaktadır. Ulusal literatürde YZ'nin sağlık alanındaki hukuki statüsü ve sorumluluk rejimi ağırlıklı olarak hekim ve genel sağlık hukuku perspektifinden tartışılmakta; hemşirelik özelinde görev–yetki analizine dayanan hukuki çalışmalar yok denecek kadar azdır. Bu durum, YZ sistemlerinin sahada hızla yaygınlaşmasına karşın, hemşirenin bu sistemler karşısındaki konumunun tanımsız kalması sonucunu doğurmakta ve normatif çerçeve ile klinik gerçeklik arasındaki makası büyütmektedir.

Türkiye ve Uluslararası Literatürün Karşılaştırmalı Görünümü

Dört temaya ilişkin karşılaştırmalı sentez Tablo 1'de özetlenmiştir. Genel görünüm; uluslararası literatürün normatif tartışmayı yetkinlik standartları ve yönetişim önerileriyle ilerlettiğini, Türkiye literatürünün ise henüz tutum ve kaygı ölçümü aşamasında olduğunu ve düzenleyici boşluğun her iki düzlemde de sürdüğünü göstermektedir.

Tablo 1. YZ destekli karar verme ve görev–yetki sınırlarına ilişkin Türkiye ve uluslararası literatürün karşılaştırılması

Boyut	**Uluslararası Literatür**	**Türkiye Literatürü**
Normatif çerçeve	YZ araç olarak konumlandırılır; karar ve sorumluluk hemşirede kalır; konsensüs belgeleri ve etik çerçeveler mevcuttur.	Hemşirelik Kanunu ve Yönetmeliği YZ'yi kapsamaz; konum genel hükümlerin yorumuna bırakılmıştır.
Görev kapsamı	Fiili genişleme belgelenmiştir; öngörüsel değerlendirme ve veri yorumlama yeni işlevler olarak tanımlanır.	Fiili genişleme sistematik olarak incelenmemiştir; kurumsal uygulamalar standartlaşmamıştır.
Özerklik ve sorumluluk	Otomasyon yanlılığı ve beceri körelmesi riskleri akademik olarak çalışılmıştır; sorumluluk rejimi tartışması ilerlemektedir.	Araştırmalar tutum ve kaygı ölçümüne odaklanır; özerklik ve sorumluluk boyutu akademik olarak incelenmemiştir.
Düzenleme ve eğitim	YZ yetkinliklerinin müfredat ve mesleki standartlara entegrasyonu önerilmektedir.	Çekirdek müfredatta ve mevzuatta YZ yetkinliklerine ilişkin standart çerçeve bulunmamaktadır.

Bu karşılaştırma, iki düzlem arasındaki farkın yalnızca nicel (yayın sayısı) değil, nitel (tartışmanın olgunluk düzeyi) olduğunu göstermektedir. Uluslararası literatür "YZ hemşirelik kararlarına nasıl entegre edilmeli ve bu entegrasyon nasıl düzenlenmeli?" sorusuna yönelmişken; Türkiye literatürü

büyük ölçüde "Hemşireler YZ'ye hazır mı ve YZ hakkında ne düşünüyor?" sorusunda kalmaktadır. Oysa saha uygulamaları her iki bağlamda da benzer hızla ilerlemekte; bu da Türkiye'de araştırma–uygulama–düzenleme üçgeninde eş zamanlı bir gecikme riski üretmektedir.

SONUÇ

Bu kapsam derlemesi, YZ destekli karar verme sistemlerinin hemşirelikte normatif yetki sınırları ile fiili uygulamalar arasındaki ayrımı belirsizleştirdiğini ortaya koymaktadır. Uluslararası literatürdeki normatif konsensüs açıktır: YZ, hemşirenin klinik muhakemesini destekleyen bir araçtır; kararın sahibi ve sorumlusu hemşiredir. Ancak otomasyon yanlılığına ilişkin akademik kanıtlar, bu normatif konumun uygulamada kendiliğinden korunmadığını; doğrulama alışkanlıkları, eğitim ve kurumsal tasarımla aktif biçimde desteklenmesi gerektiğini göstermektedir. YZ sistemleri hemşirelerin fiilen yürüttüğü işlevleri öngörüsel değerlendirme ve veri yorumlama alanlarına doğru genişletmekte; bu genişleme yetki, eğitim ve sorumluluk çerçeveleriyle desteklenmediğinde rol belirsizliği ve hukuki risk üretmektedir.

Türkiye özelinde tablo, çifte bir boşlukla karakterizedir: Bir yanda YZ destekli karar süreçlerini kapsamayan mevzuat, diğer yanda görev–yetki ve özerklik boyutunu akademik olarak incelemeyen bir araştırma gündemi. Bu çerçevede şu öneriler geliştirilmiştir: (1) 6283 sayılı Hemşirelik Kanunu ve Hemşirelik Yönetmeliği, YZ tabanlı karar destek sistemlerinin kullanımını, algoritmik önerilerin klinik karardaki konumunu ve sorumluluk paylaşımını açıkça tanımlayacak biçimde güncellenmelidir. (2) Düzenlemeler, hemşirenin klinik muhakemesini merkeze almalı; algoritmik öneriden gerekçeli sapma hakkını güvence altına almalı ve otomasyon yanlılığını azaltıcı doğrulama mekanizmalarını kurumsal standart hâline getirmelidir. (3) Hemşirelik lisans ve lisansüstü müfredatlarına YZ okuryazarlığı, algoritma çıktısı değerlendirme ve etik–hukuki sorumluluk yetkinlikleri entegre edilmelidir. (4) Türkiye'de araştırma gündemi tutum–kaygı ölçümünün ötesine taşınmalı; YZ kullanımının hemşirelerin karar süreçleri, özerklik algısı ve görev sınırları üzerindeki etkilerini inceleyen nitel ve boylamsal çalışmalar yürütülmelidir. (5) YZ yönetişim süreçlerinde (sistem seçimi, doğrulama, izleme) hemşirelik temsiliyeti kurumsallaştırılmalıdır.

Sonuç olarak, YZ'nin hemşirelik mesleğine katkısı, teknolojinin yeteneklerinden çok, bu yeteneklerin hangi yetki, eğitim ve sorumluluk mimarisi içinde kullanılacağına bağlıdır. Hemşirenin klinik muhakemesini ikame eden değil güçlendiren bir entegrasyon; ancak mesleki sınırları netleştiren, hesap verebilirliği tanımlayan ve hemşireyi sürecin öznesi kılan düzenleyici bir çerçeveyle mümkündür.

KAYNAKLAR

Akkaya, B., Özkan, A., & Özkan, H. (2021). Yapay Zeka Kaygı (YZK) Ölçeği: Türkçeye Uyarlama, Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. Alanya Akademik Bakış, 5(2), 1125-1146. https://doi.org/10.29023/alanyaakademik.833668

Aydın, E., & Aydın Kahraman, H. (2026). Hemşirelerde Yapay Zekâ Kaygısı: Teknolojik Gelişmeler Bağlamında Tanımlayıcı Bir Araştırma. Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 15(1), 127-138. https://doi.org/10.37989/gumussagbil.1733188

Booth, R. G., Strudwick, G., McBride, S., O'Connor, S., & Solano López, A. L. (2021). How the nursing profession should adapt for a digital future. BMJ, 373, n1190. https://doi.org/10.1136/bmj.n1190

Buchanan, C., Howitt, M. L., Wilson, R., Booth, R. G., Risling, T., & Bamford, M. (2020). Predicted influences of artificial intelligence on the domains of nursing: Scoping review. JMIR Nursing, 3(1), e23939. https://doi.org/10.2196/23939

Buchanan, C., Howitt, M. L., Wilson, R., Booth, R. G., Risling, T., & Bamford, M. (2021). Predicted influences of artificial intelligence on nursing education: Scoping review. JMIR Nursing, 4(1), e23933. https://doi.org/10.2196/23933

El Arab, R. A., Al Moosa, O. A., Sagbakken, M., Ghannam, A., Abuadas, F. H., Somerville, J., & Al Mutair, A. (2025). Integrative review of artificial intelligence applications in nursing: Education,

clinical practice, workload management, and professional perceptions. Frontiers in Public Health, 13, 1619378. https://doi.org/10.3389/fpubh.2025.1619378

Emikönel, S., & Türkmen, İ. (2025). Sağlıkta yapay zekâ kullanımına yönelik bilgi, tutum ve bakış açıları ölçeklerinin Türkçe'ye uyarlama, geçerlik ve güvenilirlik çalışması. Celal Bayar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 12(4), 517–530. https://doi.org/10.34087/cbusbed.1653437

Gezgin Yazıcı, H., Ökten, Ç., & Akdulum, G. H. (2025). Hemşirelik öğrencilerinin yapay zekaya yönelik genel tutumları ve etkileyen faktörler. Sağlık Bilimleri Dergisi, 34(2), 193–198. https://doi.org/10.34108/eujhs.1541870

Goddard, K., Roudsari, A., & Wyatt, J. C. (2012). Automation bias: A systematic review of frequency, effect mediators, and mitigators. Journal of the American Medical Informatics Association, 19(1), 121–127. https://doi.org/10.1136/amiajnl-2011-000089

Hemşirelik Kanunu, Kanun No. 6283, T.C. Resmî Gazete, Sayı: 8647, 2 Mart 1954.

Hemşirelik Yönetmeliği. (2010, 8 Mart). T.C. Resmî Gazete (Sayı: 27515).

Kandemir, F., & Azizoğlu, F. (2024). Hemşirelerin yapay zekaya yönelik genel tutumlarının incelenmesi. Yoğun Bakım Hemşireliği Dergisi, 28(2), 113–125. https://doi.org/10.62111/ybhd.1502758

Köse Tosunöz, İ., & Deniz Doğan, S. (2026). Hemşirelerin yapay zekâ kaygı düzeyleri ve yordayıcıları: Tanımlayıcı kesitsel bir çalışma. Ordu Üniversitesi Hemşirelik Çalışmaları Dergisi, 9(1), 42–50. https://doi.org/10.38108/ouhcd.1543262

Lyell, D., Magrabi, F., Raban, M. Z., Pont, L. G., Baysari, M. T., Day, R. O., & Coiera, E. (2017). Automation bias in electronic prescribing. BMC Medical Informatics and Decision Making, 17, 28. https://doi.org/10.1186/s12911-017-0425-5

Peters, M. D. J., Marnie, C., Tricco, A. C., Pollock, D., Munn, Z., Alexander, L., McInerney, P., Godfrey, C. M., & Khalil, H. (2020). Updated methodological guidance for the conduct of scoping reviews. JBI Evidence Synthesis, 18(10), 2119–2126. https://doi.org/10.11124/JBIES-20-00167

Priya, T. A., Philo, J. A., Beutlin, R., Hestrin, S., Antony Jemila, A., & Rejani, R. (2025). Advancing nursing through artificial intelligence: A systematic literature review of current evidence. Cureus, 17(12), e100317. https://doi.org/10.7759/cureus.100317

Ronquillo, C. E., Peltonen, L.-M., Pruinelli, L., Chu, C. H., Bakken, S., Beduschi, A., Cato, K., Hardiker, N., Junger, A., Michalowski, M., Nyrup, R., Rahimi, S., Reed, D. N., Salakoski, T., Salanterä, S., Walton, N., Weber, P., Wiegand, T., & Topaz, M. (2021). Artificial intelligence in nursing: Priorities and opportunities from an international invitational think-tank of the Nursing and Artificial Intelligence Leadership Collaborative. Journal of Advanced Nursing, 77(9), 3707–3717. https://doi.org/10.1111/jan.14855

Stokes, F., & Palmer, A. (2020). Artificial intelligence and robotics in nursing: Ethics of caring as a guide to dividing tasks between AI and humans. Nursing Philosophy, 21(4), e12306. https://doi.org/10.1111/nup.12306

Sutton, R. T., Pincock, D., Baumgart, D. C., Sadowski, D. C., Fedorak, R. N., & Kroeker, K. I. (2020). An overview of clinical decision support systems: Benefits, risks, and strategies for success. npj Digital Medicine, 3, 17. https://doi.org/10.1038/s41746-020-0221-y

Tricco, A. C., Lillie, E., Zarin, W., O'Brien, K. K., Colquhoun, H., Levac, D., Moher, D., Peters, M. D. J., Horsley, T., Weeks, L., Hempel, S., Akl, E. A., Chang, C., McGowan, J., Stewart, L., Hartling, L., Aldcroft, A., Wilson, M. G., Garritty, C., … Straus, S. E. (2018). PRISMA extension for scoping reviews (PRISMA-ScR): Checklist and explanation. Annals of Internal Medicine, 169(7), 467–473. https://doi.org/10.7326/M18-0850

von Gerich, H., Moen, H., Block, L. J., Chu, C. H., DeForest, H., Hobensack, M., Michalowski, M., Mitchell, J., Nibber, R., Olalia, M. A., Pruinelli, L., Ronquillo, C. E., Topaz, M., & Peltonen,

L.-M. (2022). Artificial intelligence-based technologies in nursing: A scoping literature review of the evidence. International Journal of Nursing Studies, 127, 104153. https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2021.104153

Wang, Y.-Y., & Wang, Y.-S. (2022). Development and validation of an artificial intelligence anxiety scale: An initial application in predicting motivated learning behavior. Interactive Learning Environments, 30(4), 619–634. https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1674887

KUERSETİN TAKVİYESİNİN EGZERSİZ KAYNAKLI OKSİDATİF STRES VE ANTİOKSİDAN SAVUNMA SİSTEMLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ: MİNİ SİSTEMATİK DERLEME

EFFECTS OF QUERCETIN SUPPLEMENTATION ON EXERCISE-INDUCED OXIDATIVE STRESS AND ANTIOXIDANT DEFENSE SYSTEMS: A MINI SYSTEMATIC REVIEW

Esra Gülsüm DANIŞ

Arş. Gör., Fırat Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon, Elazığ, Türkiye.

ORCID NO: 0000-0003-0590-1660

ÖZET

Amaç: Vücutta egzersiz sonucunda ROS üretimi ve enzimatik antioksidanların aktivitesinde artış meydana gelir ve bu durum da birçok hastalığın merkezinde yer alan oksidatif stres oluşumuna yol açabilmektedir. Bu mini sistematik derlemede flavonoidlerin bir türü olan kuersetinin antioksidan özellikleri nedeniyle egzersiz kaynaklı oksidatif stres ve antioksidan savunma sistemleri üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Yöntem: Bu mini sistematik derleme PRISMA akışı doğrultusunda yürütülmüştür. PubMed veri tabanı kullanılarak 2001-2026 yılları arasında yayımlanan çalışmalar değerlendirildi. Değerlendirmede "quercetin", "exercise" ve "oxidative stress" anahtar kelimeleri kullanılmıştır. Kuersetinin egzersiz kaynaklı oksidatif stres ve antioksidan savunma sistemleri üzerindeki etkilerinin araştırıldığı insan üzerinde yapılan özgün çalışmalar dahil edilmiştir. Derlemeler, hayvan üzerinde yapılan çalışmalar ve tam metnine ulaşamadığımız çalışmalar dışlanmıştır.

Bulgular: Değerlendirme sonucunda konumuzla ilgili kriterleri sağlayan araştırmalar derlemeye dahil edilmiştir. Dahil edilen çalışmaların bazılarında kuersetin takviyesinin egzersiz kaynaklı oksidatif stres üzerinde iyileştirici etkisinin olduğu gösterilmiştir. Özellikle bazı çalışmalarda malondialdehit (MDA) seviyelerinde azalma, lipid peroksidasyonunun baskılanması ve eritrosit düzeyinde oksidatif hasarın azaltılması gözlemlenmiştir. Bununla birlikte çoğu çalışmada ise kuersetin takviyesinin oksidatif stres ve antioksidan savunma sistemleri üzerinde plaseboya kıyasla istatistiksel olarak anlamlı bir üstünlük sağlamadığı belirlenmiştir. Genel olarak bulgular kuersetinin egzersiz kaynaklı oksidatif stresin azaltılmasına katkı sağlayabileceğini ancak etkinliğin uygulama süresi, doz, egzersiz türü ve birlikte kullanılan takviyelere bağlı olarak değişebileceğini göstermektedir.

Sonuç: Mevcut kanıtlar kuersetinin egzersiz kaynaklı oksidatif stres üzerinde potansiyel yararlı etkileri olduğunu göstermekle birlikte, bulguların tutarsızlığı nedeniyle daha fazla randomize kontrollü çalışmaya ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: Kuersetin, Egzersiz, Oksidatif stres, Antioksidan savunma sistemi

ABSTRACT

Objective: Exercise in the body leads to increased ROS production and the activity of enzymatic antioxidants, which can cause oxidative stress, a central issue in many diseases. This mini systematic review aims to evaluate the effects of quercetin, a type of flavonoid, on exercise-induced oxidative stress and antioxidant defense systems due to its antioxidant properties.

Method: This mini systematic review was conducted in accordance with the PRISMA framework. Studies published between 2001 and 2026 were evaluated using the PubMed database. The keywords "quercetin", "exercise", and "oxidative stress" were used in the evaluation. Original human studies investigating the effects of quercetin on exercise-induced oxidative stress and antioxidant defense systems were included. Reviews, animal studies, and studies for which full text was unavailable were excluded.

Results: As a result of the evaluation, studies meeting the relevant criteria were included in the review. Some of the included studies have shown that quercetin supplementation has a beneficial effect on exercise-induced oxidative stress. Specifically, some studies observed a decrease in malondialdehyde (MDA) levels, suppression of lipid peroxidation, and reduction of oxidative damage at the erythrocyte level. However, most studies determined that quercetin supplementation did not provide a statistically significant advantage over placebo in terms of oxidative stress and antioxidant defense systems. Overall, the findings suggest that quercetin may contribute to reducing exercise-induced oxidative stress, but the effectiveness may vary depending on the duration of application, dose, type of exercise, and concomitant supplements.

Conclusion: While the current evidence suggests that quercetin has potential beneficial effects on exercise-induced oxidative stress, further randomized controlled trials are needed due to the inconsistency of the findings.

Keywords: Quercetin, Exercise, Oxidative stress, Antioxidant defense system

GİRİŞ

Bitkisel bazlı diyetler (flavonoid içerenler) veya besin takviyeleri, serbest radikal hasarını önlemek için giderek daha popüler hale gelmiştir. Flavonoidlerin çeşitli alt sınıfları vardır: flavonoller, flavones, izoflavonlar, antosiyanidinler ve flavonoller (Bentz, 2017). Antioksidan özelliklere sahip tıbbi bitkiler, faydalı etkiler göstermede hayati bir rol oynar ve oksidatif stresle ilişkili hastalığı hafifletmek için alternatif bir ilaç kaynağı olarak kullanılır. Flavonoidler bir milyar yıldan fazla süredir var olup, çeşitli gıdalarda (örneğin, şarap, turunçgiller, yeşil yapraklı sebzeler) bulunur ve hastalıkta düzenlenen süreçleri etkileyebilecek geniş bir biyolojik aktivite yelpazesine sahiptir (Kurtz ve ark., 2023).

Kuersetin (Q), bir bitki pigmenti olup, flavonoid grubuna ait bir antioksidan flavonoldür (Bentz, 2017; Salehi ve ark., 2020). Mürver, turunçgiller, kırmızı şarap, kırmızı soğan, acı biber, elma, çilek, lahana gibi gıdalarda bulunur ve karabuğday çayı ve kaparide de yüksek miktarda bulunur (Bentz, 2017; Jantan ve ark., 2015; Yang ve ark., 2020). Q'nun antioksidan, antiinflamatuar ve kardiyoprotektif etkileri olduğu ve kronik inflamasyonu ve oksidatif stresi azaltmaya yardımcı olabileceği öne sürülmektedir (Kurtz ve ark., 2023).

Kuersetinin Yapısı

Kuersetin (Q) (3,3′,4′,5,7-pentahidroksiflavon), fındık, üzüm, soğan, brokoli, elma ve siyah çay gibi çok çeşitli kültür bitkilerinde ve bunlardan elde edilen gıdalarda bulunan doğal bir biyoaktif flavonoiddir (Boots ve ark., 2008). Sebzelerdeki miktarı 10 mg/kg'ın altında bulunurken, fasulye ve elmalarda 40 mg/kg'a, soğanlarda ise 100 mg/kg'a kadar ulaşmaktadır (Guo ve ark., 2013).

Q'nun yapısı glikozillenmiştir (3. pozisyonda şeker grubu). Glikozitler, Q'nun potansiyel faydalı etkilerine katkıda bulunan ana bileşik olan basit veya birkaç şeker grubundan oluşur (Graefe ve ark., 2001). Bu nedenle, Q'nun antioksidan özelliklerini değerlendirirken en yaygın olanlar bu glikozillenmiş yapılardır. Q'nun yapısal bileşimi, B halkası o-dihidroksil grupları, 2,3-alken ile konjugasyonda 4-okso grubu ve 3- ve 5-hidroksil grupları içerir. Q'nun yapısı nedeniyle, reaktif oksijen türlerini stabilize etmek için elektron vererek antioksidan görevi görebilir (Bentz, 2017) . Q, C ve E vitaminlerinden daha güçlü bir antioksidan olarak hizmet etmiştir (Salehi ve ark., 2020). İn vitro ve in vivo hayvan modeli çalışmaları, kuersetinin sadece antioksidan etkilere sahip olmadığını, aynı zamanda anti-enflamatuar, antikarsinojenik, antiviral, psikostimülan, kardiyoprotektif, nöroprotektif, antipatojenik ve immün düzenleyici gibi çoklu biyolojik etkilere de sahip olduğunu göstermektedir.

Kuersetin Oksidatif Stres ve Antioksidan İlişkisi

Flavonoidlerle ilişkili antioksidan etkiler, serbest radikal temizleme yeteneklerinden kaynaklanmaktadır (Hannum, 2004; Panche ve ark., 2016). Serbest radikal, değerlik kabuğunda eşleşmemiş elektronların bulunması nedeniyle kararsız ve oldukça reaktif bir atom veya moleküldür (Phaniendra ve ark., 2015).

Serbest radikaller hücresel metabolizmanın bir ürünüdür. Oksijenden türetilen serbest radikallere reaktif oksijen türleri (ROS) denir ve düşük veya orta seviyelerde hücrelerde faydalı etkiler gösterirler (Valko ve ark., 2007). İnsan vücudu, dengeli bir diyet yoluyla tüketilen eksojen antioksidanlarla birlikte, endojen antioksidan savunma sistemiyle ROS'u doğal olarak etkisiz hale getirir. Bununla birlikte, yoğun fiziksel egzersiz, hücreler için oldukça zararlı olabilen ROS üretimini artırır (Bloomer & Goldfarb, 2004) ve hücrenin etkili bir antioksidan yanıtı oluşturma yeteneğinin üzerinde ROS veya oksidan fazlalığına yol açabilir. Bu dengesizliğe oksidatif stres denir (Ray ve ark., 2012).

Oksidatif stres, genel olarak birçok hastalığın başlangıç noktası olarak kabul edilir ve yaşlanmanın ve artrit, otoimmün bozukluklar, kardiyovasküler ve nörodejeneratif hastalıklar, inflamasyon ve kanser gibi kronik ve dejeneratif bozuklukların gelişiminde kesinlikle büyük rol oynar (Carru ve ark., 2018; Giampietro ve ark., 2018; Kaffe ve ark., 2015; Lan ve ark., 2018; Patel ve ark., 2018; Phull ve ark., 2018; Sharma ve ark., 2016; Sznarkowska ve ark., 2017; Wu ve ark., 2018).

Vücudun antioksidan savunma araçları, antioksidan enzimlerden (süperoksit dismutaz, katalaz ve glutatyon peroksidaz vb.) ve enzimatik olmayan antioksidanlardan (Koenzim Q10, glutatyon, ürik asit, lipoik asit, bilirubin vb.) oluşur. Egzersizin neden olduğu ROS üretimi, enzimatik antioksidanların aktivitesinde artışa yol açar ve bu da kardiyovasküler hastalıklar, edinilmiş nörodejeneratif bozukluklar (Alzheimer ve Parkinson hastalığı), astım, diyabet ve mitokondriyal miyopatiler dahil olmak üzere çok çeşitli oksidatif stresle ilişkili hastalıklara karşı artmış bir direnç sağlar (Simioni ve ark., 2018).

Egzersiz sonrası iltihabı azaltmak ve iyileşmeyi hızlandırmak için anti-inflamatuar ve antioksidan gıda takviyelerinin tüketimine olan ilgi giderek artmaktadır (Ortega ve ark., 2021). Bazı kanıtlar antioksidan takviyelerinin egzersize özgü hücresel adaptasyonları engelleyebileceğini öne sürse de (Gomez-Cabrera ve ark., 2005), doğal antioksidan gıdalarla yapılan egzersiz antrenmanı adaptasyonunda antioksidan takviyesinin olumsuz bir etkisi bildirilmemiştir (Bell ve ark., 2014).

Literatür, alt sınıf flavonoidlerin (kuersetin gibi), antioksidan ve anti-inflamatuar özellikleri nedeniyle egzersiz kaynaklı kas hasarına karşı koruyucu bir role sahip olduğunu öne sürüyor (Malaguti ve ark., 2013).

Q molekülünün, in vivo ve in vitro olarak menopozdaki sıçan yumurtalıklarında oksidatif stresle ilgili genlerin (süperoksit dismutaz-1 (SOD-1), CAT ve glutatyon sentaz (GSS)) ekspresyonunu artırarak koruyucu bir etkiye sahip olduğu gösterilmiştir (Wang ve ark., 2018). Ayrıca, Q'nun antioksidan sinyal yolundaki birçok molekülü aktive ettiği, inhibe ettiği (örneğin, p38MAPK/iNOS yolu), yukarı düzenlediği (örneğin, SOD, TRAF3, GSH, CAT, Nrf12) veya aşağı düzenlediği (örneğin, MDA yolu, NIK ve IKK ve RelB dahil NF-κB) gösterilmiştir (Yang ve ark., 2020).

YÖNTEM

Araştırma Stratejisi ve Literatür Taraması

Bu sistematik derlemede, kuersetin takviyesi ve egzersizin oksidatif stres üzerindeki etkilerini inceleyen dinamik literatürü belirlemek amacıyla PubMed veri tabanı üzerinden kapsamlı bir tarama gerçekleştirilmiştir. Tarama stratejisi, 2001 ile 2026 yılları arasında yayımlanan çalışmaları kapsayacak şekilde sınırlandırılmış ve arama motorunda "quercetin", "exercise" ve "oxidative stress" anahtar kelimeleri kombinasyonlar halinde kullanılmıştır. Yapılan ilk tarama sonucunda toplam 75 makaleye (n = 75) ulaşılmıştır.

PICO Kriterleri ve Uygunluk Koşulları

Araştırmaya dahil edilecek çalışmaların belirlenmesinde kanıta dayalı tıp uygulamalarında kabul gören PICO (Popülasyon, Müdahale, Karşılaştırma, Çıktı) modeli esas alınmıştır. Bu doğrultuda belirlenen dahil etme kriterleri şu şekildedir:

P (Popülasyon): Sağlıklı / aktif bireyler ve sporcular.

I (Müdahale): Kuersetin (quercetin) takviyesi uygulaması.

C (Karşılaştırma): Plasebo grubu veya kontrol grubu varlığı.

O (Çıktı): Oksidatif stres biyobelirteçleri ve antioksidan savunma mekanizmalarındaki değişimler.

Veri Filtreleme ve Seçim Süreci

Elde edilen çalışmaların ayıklanması ve nihai analize dahil edilmesi süreci, önceden belirlenmiş kriterler çerçevesinde aşamalı olarak gerçekleştirilmiştir:

Başlık ve Özet Taraması: İlk aşamada ulaşılan 75 makalenin başlıkları ve özetleri incelenmiş, araştırma konusuyla doğrudan ilgisi bulunmayan çalışmalar elenerek aday makale sayısı 19'a (n = 19) düşürülmüş ya da elenmiştir.

Tam Metin Değerlendirme: İkinci aşamada, kalan 19 makale tam metin erişimi ve içeriği açısından detaylı bir incelemeye tabi tutulmuştur. Bu değerlendirme sonucunda uygun bulunan 11 makale (n = 11) bir sonraki aşamaya aktarılmıştır.

Dışlama Kriterleri: Tam metin incelemesi sırasında; derleme (review) makaleler, hayvanlar üzerinde yapılan deneysel çalışmalar ve tam metnine ulaşılamayan çalışmalar araştırma kapsamı dışında bırakılarak elenmiştir.

Nihai Dahil Edilme: Tüm filtreleme, PICO kriterleri ve dışlama adımlarının sonucunda, metodolojik olarak uygunluğu kesinleşen toplam 7 insan çalışması (n = 7) sistematik derlemeye dahil edilmiştir.

BULGULAR

Scholten ve arkadaşlarının 2013'te yaptığı çalışmada kuersetinin dayanıklılık performansı ve antioksidan durumu üzerindeki takviye etkisini değerlendirmek için, genç erkek koşuculara altı hafta boyunca mevcut antrenman programlarını sürdürürken kuersetin (1000 mg/gün) veya plasebo verilmiştir. Takviye süresinin sonunda, sonuçlar kuersetin takviyesi ile MDA seviyelerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma eğilimi göstermiştir. Bu nedenle, 6 hafta boyunca antrenman sırasında kuersetin takviyesi, iyi antrene olmuş uzun mesafe koşucularında oksidatif stresi azaltabilir ve dayanıklılık performansında potansiyel bir iyileşmeye işaret etmiştir (SD & IN, 2013).

Askari ve arkadaşlarının 2012'de yaptığı kuersetin etkisinin araştırıldığı çalışmada düzenli egzersiz yapan bireyler dört gruba ayrılmıştır (her grupta n=15): kuersetin + C vitamini (500 mg + 250 mg), yalnız kuersetin (500 mg), yalnız C vitamini (250 mg) ve plasebo. Müdahale öncesi ve sonrasında inflamasyon ve oksidatif stres belirteçleri olarak interlökin-6 (IL-6), C-reaktif protein (CRP), E-selektin ve F2-izoprostan düzeyleri değerlendirilmiştir.sekiz haftalık kuersetin ve C vitamini takviyesinin oksidatif stresi azaltmada ve IL-6 dahil olmak üzere inflamatuar biyobelirteçleri azaltmada etkili olduğu görülmüştür (Askari ve ark., 2012).

McAnulty ve arkadaşlarının 2008'de yaptığı çalışmada kuersetinin egzersiz kaynaklı oksidatif stresi azaltıp azaltmadığı araştırılmıştır. 40 sporcu çalışmaya dahil edilmiş ve rastgele olarak kuersetin veya plasebo gruplarına ayrılmıştır. Denekler, 6 hafta boyunca her gün 1000 mg kuersetin veya plasebo tükettiler ve bu tüketim, 3 gün boyunca %57 iş yükünde 3 saat süren bisiklet egzersizi öncesinde ve sırasında gerçekleştirilmiştir. Egzersiz öncesi ve sonrası alınan kan örneklerinde oksidatif stres ve inflamasyon belirteçleri (F2-izoprostanlar, nitrit, plazmanın demir indirgeme yeteneği, trolox eşdeğeri antioksidan kapasite ve C-reaktif protein) analiz edilmiştir. Sonuçlar egzersizin tüm katılımcılarda söz konusu biyobelirteçlerde anlamlı artışlara yol açtığını göstermiştir. Ancak, kuersetin ve plasebo grupları arasında bu parametreler açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır. Bu bulgular, kuersetinin in vitro ortamda gösterilen güçlü antioksidan etkilerine rağmen, in vivo koşullarda egzersiz kaynaklı oksidatif stres ve inflamasyonu azaltmada etkili olmadığını göstermektedir (S. R. McAnulty ve ark., 2008).

McAnulty ve arkadaşlarının 2013'te yaptığı başka bir çalışmada resveratrol ve kuersetin kombinasyonunun egzersiz kaynaklı oksidatif stres ve inflamasyon üzerindeki etkileri araştırılmıştır. 14 sporcuya kısa süreli takviye uygulanmıştır. Katılımcılardan egzersiz öncesi ve sonrası alınan kan

örneklerinde oksidatif stres (F2-izoprostanlar, protein karbonilleri), antioksidan kapasite (FRAP, TEAC, ORAC) ve inflamasyon belirteçleri (IL-8, CRP) değerlendirilmiştir. Sonuçlar, egzersiz sonrası F2-izoprostan düzeylerindeki artışın, resveratrol ve kuersetin kombinasyonu ile plaseboya kıyasla anlamlı derecede daha düşük olduğunu göstermiştir. Buna karşın, protein karbonilleri, toplam antioksidan kapasite göstergeleri (FRAP, ORAC, TEAC) ve inflamasyon belirteçleri (IL-8, CRP) egzersiz sonrası artış göstermiş, ancak bu parametreler üzerinde tedavinin anlamlı bir etkisi saptanmamıştır.Bu bulgular, resveratrol ve kuersetin kombinasyonunun egzersiz kaynaklı lipid peroksidasyonunu azaltabileceğini, ancak inflamasyon ve genel plazma antioksidan kapasitesi üzerinde belirgin bir etkisinin bulunmadığını göstermektedir (L. S. McAnulty ve ark., 2013).

Duranti ve arkadaşlarının 2018'de yaptığı çalışmada kuersetin takviyesinin egzersizle ilişkili oksidatif stres üzerindeki etkileri incelenmiştir. 14 sağlıklı bireye iki hafta boyunca günde 1 g kuersetin veya plasebo uygulanmıştır. Müdahale öncesi ve sonrası ile eksantrik egzersiz sonrasında alınan kan örneklerinde eritrositlerde oksidatif stres (TBARS), glutatyon redoks durumu (indirgenmiş/oksitlenmiş glutatyon oranı), antioksidan enzim aktiviteleri (katalaz, glutatyon peroksidaz, süperoksit dismutaz) ve hemolize direnç değerlendirilmiştir. Sonuçlar, kuersetin takviyesinin eritrosit lipid peroksidasyonunu ve oksidatif stres kaynaklı hemolize duyarlılığı anlamlı şekilde azalttığını göstermiştir. Ayrıca, egzersiz sonrası dönemde indirgenmiş/oksitlenmiş glutatyon oranında iyileşme ve hem eritrositlerde hem de plazmada TBARS düzeylerinde azalma gözlenmiştir. Buna karşın, antioksidan enzim aktiviteleri ve glutatyon homeostazı açısından gruplar arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır. Bu bulgular, kuersetinin özellikle eritrosit düzeyinde oksidatif hasarı azaltabileceğini ve eksantrik egzersiz sonrası redoks dengesini kısmen iyileştirebileceğini, ancak endojen antioksidan savunma sistemleri üzerinde belirgin bir etkisinin bulunmadığını göstermektedir (Duranti ve ark., 2018).

Bazzucchi ve arkadaşlarının 2019 da yaptığı eksantrik egzersizlerin neden olduğu kas hasarı ve oksidatif stres üzerine odaklanan bu klinik çalışmada 12 sağlıklı genç erkek 14 gün boyunca günde 1000 mg kuersetin veya plasebo almıştır. Katılımcılar, yoğun eksantrik egzersiz protokolü öncesinde ve sonrasında maksimal gönüllü izometrik kasılma (MVIC), kuvvet-hız ilişkisi ve elektromiyografik parametreler (EMG, kas lifi iletim hızı) açısından değerlendirilmiştir. Ayrıca kas hasarı ve inflamasyon ile ilişkili göstergeler (kreatin kinaz, laktat dehidrogenaz), kas ağrısı ve morfolojik değişiklikler izlenmiştir. Sonuçlar kuersetin takviyesinin eksantrik egzersize bağlı kas hasarı sonrasında ortaya çıkan kas güçsüzlüğünü ve nöromüsküler bozulmayı kısmen azaltabileceğini ve egzersiz sonrası kırmızı kan hücrelerindeki oksidatif hasarı azaltabileceğini göstermiştir (Bazzucchi ve ark., 2019).

Tsao ve arkadaşlarının 2022'de yaptığı bir çalışmada kısa süreli oral kuersetin takviyesinin oksidatif stres, inflamasyon, kas hasarı ve yüksek yoğunluklu bisiklet egzersizi performansı üzerindeki etkilerini belirlemek amaçlanmıştır. Fiziksel olarak aktif 12 birey 7 gün boyunca günde 1000 mg kuersetin veya plasebo almıştır. Müdahale, orta-yüksek şiddetli egzersiz protokolü ile birlikte uygulanmış olup, katılımcılar %70 $\dot{V}O_2max$ şiddetinde 60 dakikalık bisiklet egzersizi, ardından 3 saatlik toparlanma ve sonrasında %75 $\dot{V}O_2max$ şiddetinde tükenene kadar egzersiz gerçekleştirmiştir. Kısa süreli kuersetin takviyesinin egzersiz sonrası antioksidan enzim aktivitesini artırdığı, oksidatif stresi azalttığı ve yüksek yoğunluklu egzersizlerde tükenme süresini (time to exhaustion) uzattığı görülmüştür (Tsao ve ark., 2022).

Sistematik Derlemeye Dahil Edilen Araştırmaların Genel Özellikleri

Yazarlar	Örneklem	Araştırma Tipi	Kuersetin Dozu / Süresi	Ölçülen Parametreler	Sonuçlar
Scholten ve ark., 2013	Genç erkek koşucular	Çift kör Randomize kontrollü çalışma	1000 mg/gün, 6 hafta	MDA, dayanıklılık performansı	Kuersetin grubunda MDA düzeylerinde anlamlı azalma eğilimi; oksidatif stresin azalabileceğini ve performansın iyileşebileceğine

					işaret etmiştir.
Askari ve ark., 2012	Düzenli egzersiz yapan bireyler (n=60, 4 grup)	Çift kör Randomize kontrollü çalışma	500 mg/gün kuersetin ± 250 mg C vitamini, 8 hafta	IL-6, CRP, E-selektin, F2-izoprostan	Kuersetin + C vitamini kombinasyonu oksidatif stres ve inflamatuar biyobelirteçleri (IL-6 dahil) anlamlı şekilde azaltmıştır.
McAnulty ve ark., 2008	Sporcu bireyler (n=40)	Randomize kontrollü çalışma	1000 mg/gün, 6 hafta + egzersiz sırasında	F2-izoprostanlar, nitrit, FRAP, TEAC, CRP	Egzersiz tüm belirteçlerde anlamlı artışa yol açmış; kuersetin ile plasebo arasında anlamlı fark saptanmamıştır.
McAnulty ve ark., 2013	Sporcular (n=14)	Çift kör Randomize kontrollü çalışma, (çapraz tasarım)	Kuersetin + resveratrol kombinasyonu, 7 gün (1 hafta yıkama periyodu)	F2-izoprostanlar, protein karbonilleri, FRAP, TEAC, ORAC, IL-8, CRP	Egzersiz sonrası F2-izoprostan artışı kombinasyon grubunda daha düşük; antioksidan kapasite ve inflamasyon belirteçlerinde anlamlı fark yok.
Duranti ve ark., 2018	Sağlıklı bireyler (n=14)	Çift kör Randomize kontrollü çalışma, (çapraz tasarım)	1 g/gün, 2 hafta	TBARS, GSH/GSSG, katalaz, GPx, SOD, hemolize direnç	Eritrosit lipid peroksidasyonu ve hemolize duyarlılık azalmış; egzersiz sonrası GSH/GSSG oranı iyileşmiş. Antioksidan enzim aktivitelerinde anlamlı fark yok.
Bazzucchi ve ark., 2019	Sağlıklı genç erkekler (n=12)	Çift kör Randomize kontrollü çalışma, (çapraz tasarım)	1000 mg/gün, 14 gün	MVIC, EMG, kas lifi iletim hızı, CK, LDH, eritrosit oksidatif hasarı	Eksantrik egzersiz sonrası kas güçsüzlüğü ve nöromüsküler bozulma kısmen azalmış; eritrositlerde oksidatif hasar azalmıştır.
Tsao ve ark., 2022	Fiziksel olarak aktif bireyler (n=12)	Tek kör Randomize kontrollü çalışma, (çapraz tasarım)	1000 mg/gün, 7 gün (14 gün yıkama periyodu)	Antioksidan enzim aktivitesi (TAC, SOD), MDA, tükenme süresi	Egzersiz sonrası antioksidan enzim aktivitesi artmış, MDA düzeyleri azalmış ve tükenme süresi uzamıştır.

SONUÇ

Mevcut insan çalışmaları kuersetin takviyesinin egzersizle ilişkili oksidatif stres ve antioksidan mekanizmaları üzerindeki etkilerinin sınırlı ve tutarsız olduğunu ortaya koymaktadır. Bazı çalışmalar kuersetin takviyesinin redoks dengesi ve oksidatif stres üzerinde kısmi iyileşmeler gösterebileceğine dikkat çekmektedir. Ancak çoğu çalışmada oksidatif stres göstergeleri üzerinde plaseboya kıyasla anlamlı bir etkisi bulunmamıştır. Genel olarak mevcut insan çalışmaları kuersetinin egzersiz kaynaklı oksidatif stres ve antioksidan savunma sistemleri üzerinde belirgin ve tutarlı bir koruyucu etkisi olmadığını göstermektedir. Ancak optimal uygulama protokollerinin belirlenmesi için daha fazla randomize kontrollü insan çalışmalarına ihtiyaç vardır.

KAYNAKÇA

Askari, G., Ghiasvand, R., Feizi, A., Ghanadian, S. M., & Karimian, J. (2012). The effect of quercetin supplementation on selected markers of inflammation and oxidative stress. *Journal of Research in Medical Sciences : The Official Journal of Isfahan University of Medical Sciences*, *17*(7), 637. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3685779/

Bazzucchi, I., Patrizio, F., Ceci, R., Duranti, G., Sgrò, P., Sabatini, S., Di Luigi, L., Sacchetti, M., & Felici, F. (2019). The Effects of Quercetin Supplementation on Eccentric Exercise-Induced Muscle Damage. *Nutrients*, *11*(1). https://doi.org/10.3390/NU11010205

Bell, P. G., Mchugh, M. P., Stevenson, E., & Howatson, G. (2014). The role of cherries in exercise and health. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, *24*(3), 477-490. https://doi.org/10.1111/SMS.12085

Bentz, A. B. (2017). A Review of Quercetin: Chemistry, Antioxident Properties, and Bioavailability. *Journal of Young Investigators*. https://www.jyi.org/2009-april/2017/10/15/a-review-of-quercetin-chemistry-antioxidant-properties-and-bioavailability

Bloomer, R. J., & Goldfarb, A. H. (2004). Anaerobic exercise and oxidative stress: a review. *Canadian journal of applied physiology = Revue canadienne de physiologie appliquee*, *29*(3), 245-263. https://doi.org/10.1139/H04-017

Boots, A. W., Haenen, G. R. M. M., & Bast, A. (2008). Health effects of quercetin: from antioxidant to nutraceutical. *European journal of pharmacology*, *585*(2-3), 325-337. https://doi.org/10.1016/J.EJPHAR.2008.03.008

Carru, C., Da Boit, M., Paliogiannis, P., Zinellu, A., Sotgia, S., Sibson, R., Meakin, J. R., Aspden, R. M., Mangoni, A. A., & Gray, S. R. (2018). Markers of oxidative stress, skeletal muscle mass and function, and their responses to resistance exercise training in older adults. *Experimental gerontology*, *103*, 101-106. https://doi.org/10.1016/J.EXGER.2017.12.024

Duranti, G., Ceci, R., Patrizio, F., Sgrò, P., Di Luigi, L., Sabatini, S., Felici, F., & Bazzucchi, I. (2018). Chronic consumption of quercetin reduces erythrocytes oxidative damage: Evaluation at resting and after eccentric exercise in humans. *Nutrition Research*, *50*, 73-81. https://doi.org/10.1016/j.nutres.2017.12.002

Giampietro, R., Spinelli, F., Contino, M., & Colabufo, N. A. (2018). The Pivotal Role of Copper in Neurodegeneration: A New Strategy for the Therapy of Neurodegenerative Disorders. *Molecular pharmaceutics*, *15*(3), 808-820. https://doi.org/10.1021/ACS.MOLPHARMACEUT.7B00841

Gomez-Cabrera, M. C., Borrás, C., Pallardo, F. V., Sastre, J., Ji, L. L., & Viña, J. (2005). Decreasing xanthine oxidase-mediated oxidative stress prevents useful cellular adaptations to exercise in rats. *The Journal of physiology*, *567*(Pt 1), 113-120. https://doi.org/10.1113/JPHYSIOL.2004.080564

Graefe, E. U., Wittig, J., Mueller, S., Riethling, A. K., Uehleke, B., Drewelow, B., Pforte, H., Jacobasch, G., Derendorf, H., & Veit, M. (2001). Pharmacokinetics and bioavailability of quercetin glycosides in humans. *Journal of clinical pharmacology*, *41*(5), 492-499. https://doi.org/10.1177/00912700122010366

Guo, Y., Mah, E., Davis, C. G., Jalili, T., Ferruzzi, M. G., Chun, O. K., & Bruno, R. S. (2013). Dietary fat increases quercetin bioavailability in overweight adults. *Molecular nutrition & food research*, *57*(5), 896-905. https://doi.org/10.1002/MNFR.201200619

Hannum, S. M. (2004). Potential impact of strawberries on human health: a review of the science. *Critical reviews in food science and nutrition*, *44*(1), 1-17. https://doi.org/10.1080/10408690490263756

Jantan, I., Ahmad, W., & Bukhari, S. N. A. (2015). Plant-derived immunomodulators: an insight on their preclinical evaluation and clinical trials. *Frontiers in plant science*, *6*(AUG). https://doi.org/10.3389/FPLS.2015.00655

Kaffe, E. T., Rigopoulou, E. I., Koukoulis, G. K., Dalekos, G. N., & Moulas, A. N. (2015). Oxidative stress and antioxidant status in patients with autoimmune liver diseases. *Redox report : communications in free radical research*, *20*(1), 33-41. https://doi.org/10.1179/1351000214Y.0000000101

Kurtz, J. A., Vandusseldorp, T. A., Uken, B., & Otis, J. (2023). Quercetin in Sports and Exercise: A review. *International journal of exercise science*, *16*(2), 1334-1384. https://doi.org/10.70252/GQOK2958

Lan, J., Huang, Z., Han, J., Shao, J., & Huang, C. (2018). Redox regulation of microRNAs in cancer. *Cancer Letters*, *418*, 250-259. https://doi.org/10.1016/j.canlet.2018.01.010

Malaguti, M., Angeloni, C., & Hrelia, S. (2013). Polyphenols in exercise performance and prevention of exercise-induced muscle damage. *Oxidative medicine and cellular longevity*, *2013*. https://doi.org/10.1155/2013/825928

McAnulty, L. S., Miller, L. E., Hosick, P. A., Utter, A. C., Quindry, J. C., & McAnulty, S. R. (2013). Effect of resveratrol and quercetin supplementation on redox status and inflammation after exercise. *Applied physiology, nutrition, and metabolism = Physiologie appliquee, nutrition et metabolisme*, *38*(7), 760-765. https://doi.org/10.1139/APNM-2012-0455

McAnulty, S. R., McAnulty, L. S., Nieman, D. C., Quindry, J. C., Hosick, P. A., Hudson, M. H., Still, L., Henson, D. A., Milne, G. L., Morrow, J. D., Dumke, C. L., Utter, A. C., Triplett, N. T., & Dibarnardi, A. (2008). Chronic quercetin ingestion and exercise-induced oxidative damage and inflammation. *Applied physiology, nutrition, and metabolism = Physiologie appliquee, nutrition et metabolisme*, *33*(2), 254-262. https://doi.org/10.1139/H07-177

Ortega, D. R., López, A. M., Amaya, H. M., & De La Rosa, F. J. B. (2021). Tart cherry and pomegranate supplementations enhance recovery from exercise-induced muscle damage: a systematic review. *Biology of sport*, *38*(1), 97-111. https://doi.org/10.5114/BIOLSPORT.2020.97069

Panche, A. N., Diwan, A. D., & Chandra, S. R. (2016). Flavonoids: an overview. *Journal of nutritional science*, *5*. https://doi.org/10.1017/JNS.2016.41

Patel, S. N., Sonani, R. R., Jakharia, K., Bhastana, B., Patel, H. M., Chaubey, M. G., Singh, N. K., & Madamwar, D. (2018). Antioxidant activity and associated structural attributes of Halomicronema phycoerythrin. *International Journal of Biological Macromolecules*, *111*, 359-369. https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2017.12.170

Phaniendra, A., Jestadi, D. B., & Periyasamy, L. (2015). Free radicals: properties, sources, targets, and their implication in various diseases. *Indian journal of clinical biochemistry : IJCB*, *30*(1), 11-26. https://doi.org/10.1007/S12291-014-0446-0

Phull, A. R., Nasir, B., Haq, I. ul, & Kim, S. J. (2018). Oxidative stress, consequences and ROS mediated cellular signaling in rheumatoid arthritis. *Chemico-biological interactions*, *281*, 121-136. https://doi.org/10.1016/J.CBI.2017.12.024

Ray, P. D., Huang, B. W., & Tsuji, Y. (2012). Reactive oxygen species (ROS) homeostasis and redox regulation in cellular signaling. *Cellular Signalling*, *24*(5), 981-990. https://doi.org/10.1016/j.cellsig.2012.01.008

Salehi, B., Machin, L., Monzote, L., Sharifi-Rad, J., Ezzat, S. M., Salem, M. A., Merghany, R. M., El Mahdy, N. M., Kllç, C. S., Sytar, O., Sharifi-Rad, M., Sharopov, F., Martins, N., Martorell, M., & Cho,

W. C. (2020). Therapeutic Potential of Quercetin: New Insights and Perspectives for Human Health. *ACS omega*, *5*(20), 11849-11872. https://doi.org/10.1021/ACSOMEGA.0C01818

SD, S., & IN, S. (2013). Long-term quercetin supplementation reduces lipid peroxidation but does not improve performance in endurance runners. *Open access journal of sports medicine*, *4*, 53. https://doi.org/10.2147/OAJSM.S39632

Sharma, V., Collins, L. B., Chen, T. H., Herr, N., Takeda, S., Sun, W., Swenberg, J. A., & Nakamura, J. (2016). Oxidative stress at low levels can induce clustered DNA lesions leading to NHEJ mediated mutations. *Oncotarget*, *7*(18), 25377-25390. https://doi.org/10.18632/ONCOTARGET.8298

Simioni, C., Zauli, G., Martelli, A. M., Vitale, M., Sacchetti, G., Gonelli, A., & Neri, L. M. (2018). Oxidative stress: role of physical exercise and antioxidant nutraceuticals in adulthood and aging. *Oncotarget*, *9*(24), 17181. https://doi.org/10.18632/ONCOTARGET.24729

Sznarkowska, A., Kostecka, A., Meller, K., & Bielawski, K. P. (2017). Inhibition of cancer antioxidant defense by natural compounds. *Oncotarget*, *8*(9), 15996-16016. https://doi.org/10.18632/ONCOTARGET.13723

Tsao, J. P., Bernard, J. R., Hsu, H. C., Hsu, C. L., Liao, S. F., & Cheng, I. S. (2022). Short-Term Oral Quercetin Supplementation Improves Post-exercise Insulin Sensitivity, Antioxidant Capacity and Enhances Subsequent Cycling Time to Exhaustion in Healthy Adults: A Pilot Study. *Frontiers in nutrition*, *9*. https://doi.org/10.3389/FNUT.2022.875319

Valko, M., Leibfritz, D., Moncol, J., Cronin, M. T. D., Mazur, M., & Telser, J. (2007). Free radicals and antioxidants in normal physiological functions and human disease. *International Journal of Biochemistry and Cell Biology*, *39*(1), 44-84. https://doi.org/10.1016/j.biocel.2006.07.001

Wang, J., Qian, X., Gao, Q., Lv, C., Xu, J., Jin, H., & Zhu, H. (2018). Quercetin increases the antioxidant capacity of the ovary in menopausal rats and in ovarian granulosa cell culture in vitro. *Journal of ovarian research*, *11*(1). https://doi.org/10.1186/S13048-018-0421-0

Wu, C., Zhao, W., Yu, J., Li, S., Lin, L., & Chen, X. (2018). Induction of ferroptosis and mitochondrial dysfunction by oxidative stress in PC12 cells. *Scientific reports*, *8*(1). https://doi.org/10.1038/S41598-017-18935-1

Yang, D., Wang, T., Long, M., & Li, P. (2020). Quercetin: Its Main Pharmacological Activity and Potential Application in Clinical Medicine. *Oxidative medicine and cellular longevity*, *2020*. https://doi.org/10.1155/2020/8825387

ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİNDE RİSKLİ DAVRANIŞLAR İLE SÜREKLİ ÖFKE, ÖFKE İFADE TARZI VE İÇ-DIŞ DENETİM ODAĞI ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ

THE RELATIONSHIP BETWEEN RISKY BEHAVIORS, TRAIT ANGER AND ANGER EXPRESSION STYLE, AND LOCUS OF CONTROL AMONG UNIVERSITY STUDENTS

Ahmet Semih Şahinoğlu[1], Ali Dayi[2]

[1] 1Securitas Güvenlik Hizmetleri İnsan Kaynakları Yetenek Yönetim Birim Yöneticisi, Klinik Psikolog, İstanbul, Türkiye (ORCID: 0000-0001-5762-3071)

[2]Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Ruh Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Balıkesir, Türkiye. (ORCID ID: 0000-0001-7224-1231)

Öz

Bu çalışmanın amacı, üniversite öğrencilerinde sürekli öfke ve öfke ifade düzeyleri, riskli davranışlar ve iç-dış denetim odağı arasındaki ilişkiyi incelemek ve bu değişkenlerin bazı demografik özelliklere göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemektir. Araştırmanın örneklemini İstanbul ilinde yaşayan, 18-25 yaş aralığında, elverişli örnekleme yöntemiyle seçilmiş 415 üniversite öğrencisi (284 kadın, 131 erkek) oluşturmuştur. Veriler, Sosyodemografik Bilgi Formu, Sürekli Öfke ve Öfke İfade Tarzı Ölçeği (SÖÖİTÖ), Riskli Davranışlar Ölçeği (RDÖ) ve Rotter İç-Dış Denetim Odağı Ölçeği (RİDKOÖ) kullanılarak çevrimiçi ve yüz yüze uygulama yoluyla toplanmış; IBM SPSS 25.0 paket programıyla analiz edilmiştir. Bulgular, sürekli öfke, öfke dışa ve öfke içte alt boyutları ile RDÖ'nün tüm alt boyutları arasında pozitif yönlü ve anlamlı ilişkiler; RİDKOÖ toplam puanı ile intihar eğilimi alt boyutu arasında ise pozitif yönlü anlamlı bir ilişki olduğunu göstermiştir. Erkek katılımcıların RDÖ'nün tüm alt boyutlarında ve SÖÖİTÖ'nün sürekli öfke, öfke dışa ve öfke içte alt boyutlarında kadın katılımcılardan daha yüksek puan aldığı; kadın katılımcıların ise RİDKOÖ puanlarının daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Basamaklı (stepwise) regresyon analizleri, öfke ve öfke ifade tarzı alt boyutlarının riskli davranışların çeşitli alt boyutlarını düşük-orta düzeyde ve pozitif yönde yordadığını ortaya koymuştur. Bulgular ilgili literatür ışığında tartışılmış; öfke yönetimine ve ebeveyn tutumlarına yönelik önleyici müdahale önerileri sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: sürekli öfke, öfke ifade tarzı, riskli davranışlar, iç-dış denetim odağı, üniversite öğrencileri

Abstract

This study aimed to examine the relationship between trait anger and anger expression levels, risky behaviors, and locus of control among university students, and to determine whether these variables differ according to selected demographic characteristics. The sample consisted of 415 university students (284 women, 131 men) aged 18-25, living in Istanbul and selected through convenience sampling. Data were collected online and face-to-face using a Socio-Demographic Information Form, the Trait Anger and Anger Expression Inventory, the Risky Behaviors Scale (RBS), and Rotter's Internal-External Locus of Control Scale, and were analyzed with IBM SPSS 25.0. Trait anger, anger-out, and anger-in were positively and significantly correlated with all sub-dimensions of the RBS, and locus of control scores were positively correlated with suicidal tendency. Male participants scored significantly higher on all RBS sub-dimensions and on trait anger, anger-out, and anger-in, whereas female participants scored higher on locus of control, indicating a stronger external orientation. Stepwise regression analyses showed that anger and anger-expression sub-dimensions were small-to-moderate positive predictors of several risky-behavior sub-dimensions. Findings are discussed in light of the relevant literature, and preventive intervention recommendations addressing anger management and parenting attitudes are offered.

Keywords: trait anger, anger expression style, risky behaviors, locus of control, university students

1. GİRİŞ

Öfke, kültürden bağımsız olarak her toplumda gözlenen evrensel bir duygu olup, tehdit, engellenme ya da haksızlık algısına karşı ortaya çıkan biyolojik, bilişsel, duygusal ve davranışsal bileşenleri olan bir tepkidir (Schiraldi ve Kerr, 2002). Öfke kendi başına patolojik bir duygu değildir; kişilerarası ilişkilerde düzenleyici işlevler görebilir. Ancak yeterince denetlenemediğinde bireyin kendisine ve çevresine yönelik yıkıcı sonuçlar doğurabilir. Spielberger ve arkadaşlarının geliştirdiği kavramsal çerçevede öfke, durumluk bir duygu hali ile süreklilik gösteren bir kişilik eğilimi (sürekli öfke) olarak ayrıştırılmakta; bireyin öfkesini içe yöneltme (öfke-içte), dışa yansıtma (öfke-dışa) ya da denetim altında tutma (öfke-kontrol) biçiminde farklı ifade tarzları benimseyebileceği belirtilmektedir (Spielberger, Reheiser ve Sydeman, 1995). Bu ölçüm çerçevesinin Türkçe uyarlaması Özer (1994) tarafından yapılmıştır.

Denetim odağı kavramı ise Rotter'ın (1966) sosyal öğrenme kuramına dayanmakta ve bireylerin, başlarına gelen olumlu ya da olumsuz sonuçları kendi davranışlarına mı yoksa şans, kader gibi dışsal etkenlere mi bağladıklarına ilişkin genelleşmiş beklentilerini ifade etmektedir. İç denetim odaklı bireyler sonuçların kendi davranışlarının bir ürünü olduğunu düşünürken, dış denetim odaklı bireyler sonuçları kendi kontrolleri dışındaki etkenlere atfetme eğilimindedir. Bu ölçeğin Türkiye örnekleminde geçerlik ve güvenirlik çalışması Dağ (2002) tarafından yürütülmüştür. Alanyazında dış denetim odağının, bireyin kendini çaresiz ve güçsüz hissetmesiyle ilişkilendirildiği ve bu durumun bir dizi uyum sorununa zemin hazırlayabileceği vurgulanmaktadır (Lauer, De Man, Marquez ve Ades, 2008; Roddenberry ve Renk, 2010).

Riskli davranışlar, bireyin fiziksel ve ruhsal bütünlüğünü tehdit eden, olumsuz sonuçlar doğurma ihtimali yüksek davranışlar olarak tanımlanmaktadır; alkol ve sigara kullanımı, madde kullanımı, antisosyal davranışlar, intihar eğilimi, sağlıksız beslenme örüntüleri ve okul terkini kapsamaktadır (Jessor, 1991). Jessor ve Jessor'un (1977) Problem Davranış Kuramı, bu davranışların birbirinden bağımsız olmadığını, ortak psikososyal risk ve koruyucu etkenler etrafında kümelendiğini öne sürmektedir. Ergenlik ve genç yetişkinlik dönemi, kimlik oluşumu ve özerklik arayışı nedeniyle riskli davranışların görülme sıklığının arttığı bir yaşam evresi olarak tanımlanmaktadır; bu nedenle üniversite çağındaki gençler alanyazında sıklıkla incelenen bir grup olmuştur.

Öfke, riskli davranışlar ve denetim odağı arasındaki ilişkiler alanyazında ayrı ayrı ele alınmış olmakla birlikte, bu üç değişkenin bir arada incelendiği çalışma sayısı sınırlıdır. Bireyin davranışlarının sonuçlarına ilişkin inançlarının (denetim odağı), duygu düzenleme biçimlerinin (öfke ifade tarzı) ve riskli davranışlara yönelimin birbiriyle ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Bu doğrultuda mevcut araştırma, İstanbul'da öğrenim gören 18-25 yaş aralığındaki üniversite öğrencilerinde bu üç değişken arasındaki ilişkiyi ortaya koymayı ve söz konusu değişkenlerin cinsiyet, ebeveyn eğitim/çalışma durumu, ailede psikiyatrik öykü, sosyoekonomik düzey ve romantik ilişki durumu gibi demografik özelliklere göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemeyi amaçlamaktadır.

Bu amaçlar doğrultusunda aşağıdaki hipotezler test edilmiştir:

H1: Katılımcıların riskli davranış puanları demografik özelliklere göre farklılık göstermektedir.

H2: Katılımcıların sürekli öfke ve öfke ifade düzeyleri demografik özelliklere göre farklılık göstermektedir.

H3: Katılımcıların denetim odağı puanları demografik özelliklere göre farklılık göstermektedir.

H4: Riskli davranışlar ile sürekli öfke ve öfke ifade düzeyleri arasında ilişki vardır.

H5: Riskli davranışlar ile denetim odağı arasında ilişki vardır.

2. YÖNTEM

2.1. Araştırma Modeli ve Örneklem

Araştırmada ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmanın evrenini İstanbul ilinde yaşayan ve üniversite öğrenimi gören 18-25 yaş arası bireyler oluşturmaktadır. Örneklem, elverişli (kolayda) örnekleme yöntemiyle seçilen ve gönüllü katılım sağlayan 415 üniversite öğrencisinden (284 kadın,

%68,4; 131 erkek, %31,6) oluşmaktadır. Katılımcıların yaş ortalaması 21,36 (Ss = 1,99), kardeş sayısı ortalaması ise 2,66'dır (Ss = 1,25). Örnekleme dâhil edilme ölçütü, bireyin veri toplama sürecinde aktif olarak bir üniversitede öğrenim görüyor olmasıdır.

2.2. Veri Toplama Araçları

Sosyodemografik Bilgi Formu. Araştırmacı tarafından ilgili literatür temel alınarak hazırlanmış olup katılımcıların cinsiyet, yaş, medeni durum, ebeveyn eğitim ve çalışma durumu, yaşam yeri, ailede psikiyatrik öykü, kardeş sayısı, romantik ilişki durumu ve algılanan sosyoekonomik düzeyine ilişkin sorular içermektedir.

Sürekli Öfke ve Öfke İfade Tarzı Ölçeği (SÖÖİTÖ). Spielberger, Jacobs, Russel ve Crane tarafından geliştirilen ölçeğin Türkçe geçerlik-güvenirlik çalışması Özer (1994) tarafından yapılmıştır. Dörtlü Likert tipinde 34 maddeden oluşan ölçek; sürekli öfke, öfke kontrol, öfke dışa ve öfke içte olmak üzere dört alt boyut içermekte, ters puanlanan madde bulunmamaktadır. Mevcut çalışmada alt boyutların Cronbach alfa değerleri ,705 ile ,819 arasında bulunmuştur.

Riskli Davranışlar Ölçeği (RDÖ). Jessor ve Jessor'un (1977) Problem Davranış Kuramı temel alınarak Gençtanırım ve Ergene (2014) tarafından geliştirilen, beşli Likert tipinde 60 maddelik ölçek; antisosyal davranışlar, alkol kullanımı, sigara kullanımı, madde kullanımı, intihar eğilimi, beslenme alışkanlıkları ve okul terki olmak üzere yedi bağımsız alt boyuttan oluşmakta ve toplam puan hesaplanmamaktadır. Mevcut çalışmada alt boyutların Cronbach alfa değerleri ,711 ile ,971 arasında bulunmuştur.

Rotter İç-Dış Denetim Odağı Ölçeği (RİDKOÖ). Rotter (1966) tarafından geliştirilen ölçeğin Türkçe uyarlaması Dağ (2002) tarafından yapılmıştır. 23'ü puanlanan, 6'sı dolgu maddesi olmak üzere toplam 29 zorunlu-seçmeli (a/b) maddeden oluşan ölçekten alınan puan 0 ile 23 arasında değişmekte; puanın yükselmesi dışsal, düşmesi içsel denetim odağına yakınlığı ifade etmektedir. Mevcut çalışmada iç tutarlılık katsayısı ,651 olarak hesaplanmıştır.

2.3. Veri Toplama Süreci

Veriler, çevrimiçi ortamda oluşturulan bir Google Formlar anketi ile ve ayrıca yüz yüze uygulama yoluyla toplanmıştır. Katılımcılara araştırmanın amacı kısaca açıklanmış, gönüllü onam alınmış ve ilgili etik kurul onayı doğrultusunda veri toplama süreci yürütülmüştür.

2.4. Verilerin Analizi

Verilerin analizinde IBM SPSS 25.0 paket programı kullanılmıştır. Değişkenlerin çarpıklık ve basıklık katsayılarının ±1,5 aralığında kalması ve dağılımların histogram/kutu-çizgi grafiklerinde normale yakın görünmesi nedeniyle parametrik test varsayımlarının karşılandığı kabul edilmiştir. Ölçek puanları arasındaki ilişkiler Pearson korelasyon analizi ile; ölçek puanlarının demografik değişkenlere göre karşılaştırılması bağımsız gruplar t-testi ve tek yönlü ANOVA ile incelenmiştir. Varyans homojenliği Levene testiyle değerlendirilmiş, homojenliğin sağlanmadığı durumlarda Welch testi, ikili karşılaştırmalarda ise homojenlik durumuna göre Scheffe ya da Tamhane T2 testleri kullanılmıştır. Grup sayısı varsayımının karşılanmadığı karşılaştırmalarda Mann-Whitney U ve Kruskal-Wallis H testlerine başvurulmuştur. Riskli davranış alt boyutlarının öfke/öfke ifade tarzı alt boyutları ve denetim odağı puanı tarafından yordanma düzeyi, basamaklı (stepwise) çoklu doğrusal regresyon analizleriyle test edilmiştir.

3. BULGULAR

Bu bölümde katılımcıların demografik özellikleri, kullanılan ölçeklere ilişkin betimsel istatistikler ve güvenirlik katsayıları, ölçekler arası korelasyonlar, cinsiyete göre karşılaştırma sonuçları ile regresyon analizi bulguları özetlenmektedir. Diğer demografik değişkenlere (ebeveyn çalışma/eğitim durumu,

ailede psikiyatrik öykü, sosyoekonomik düzey, romantik ilişki durumu) ilişkin karşılaştırma sonuçları metin içinde ayrıca raporlanmıştır.

Tablo 1. *Katılımcıların Demografik Özelliklerine İlişkin Dağılımlar*

Değişken	Kategori	n	%
Cinsiyet	Kadın	284	68,4
	Erkek	131	31,6
Yaşam yeri	Aile/akraba ile	245	59,0
	Öğrenci evi	72	17,3
	Yurt	55	13,3
	Tek başına	43	10,4
Ailede psikiyatrik öykü	Var	76	18,3
	Yok	339	81,7
Algılanan sosyoekonomik düzey	Düşük	36	8,7
	Orta	345	83,1
	Yüksek	34	8,2
Romantik ilişki	Var	164	39,5
	Yok	251	60,5
Anne öğrenim düzeyi	İlkokul ve altı	154	37,1
	Orta/lise	189	45,5
	Üniversite	72	17,3
Baba öğrenim düzeyi	İlkokul ve altı	99	23,9
	Orta/lise	201	48,4
	Üniversite	115	27,7

Not. N = 415.

Tablo 2. *Ölçeklere İlişkin Betimsel İstatistikler ve Güvenirlik Katsayıları*

Ölçek / Alt Boyut	x̄	Ss	Çarpıklık	Basıklık	α
RDÖ – Antisosyal davranış	20,87	10,12	1,296	,651	,922
RDÖ – Alkol kullanımı	19,10	11,56	,966	-,268	,951
RDÖ – Sigara kullanımı	20,77	9,80	,366	-1,159	,889
RDÖ – İntihar eğilimi	30,44	12,48	,425	-,650	,933
RDÖ – Beslenme alışkanlığı	22,64	7,47	,191	-,582	,847
RDÖ – Okul terki	8,97	4,31	,859	-,061	,711
RDÖ – Madde kullanımı	16,76	12,00	1,447	,588	,971
SÖÖİTÖ – Sürekli öfke	22,72	5,22	,334	-,446	,767
SÖÖİTÖ – Öfke kontrol	22,18	4,71	,069	-,519	,819
SÖÖİTÖ – Öfke dışa	16,39	4,14	,539	,275	,749
SÖÖİTÖ – Öfke içte	18,03	4,58	,370	-,213	,705
RİDKOÖ (toplam)	12,40	3,70	-,072	-,556	,651

Not. RDÖ = Riskli Davranışlar Ölçeği; SÖÖİTÖ = Sürekli Öfke ve Öfke İfade Tarzı Ölçeği; RİDKOÖ = Rotter İç-Dış Denetim Odağı Ölçeği.

Tablo 2'de görüldüğü gibi tüm ölçek ve alt boyutların iç tutarlılık katsayıları kabul edilebilir düzeydedir (α = ,651-,971) ve çarpıklık-basıklık değerleri normal dağılım sınırları içinde kalmaktadır.

Tablo 3. *RDÖ Alt Boyutları ile SÖÖİTÖ Alt Boyutları ve RİDKOÖ Arasındaki Pearson Korelasyon Katsayıları*

RDÖ Alt Boyutu	Sürekli Öfke	Öfke Kontrol	Öfke Dışa	Öfke İçte	RİDKOÖ
Antisosyal davranış	,343**	-,050	,335**	,202**	,022
Alkol kullanımı	,238**	-,001	,218**	,186**	-,027
Sigara kullanımı	,207**	-,055	,167**	,081	-,046
İntihar eğilimi	,259**	-,004	,154**	,345**	,160**
Beslenme alışkanlığı	,159**	-,068	,113*	,237**	,039
Okul terki	,229**	,011	,195**	,150*	,050
Madde kullanımı	,207**	,058	,164**	,145*	,000

*Not. *p < ,05; **p < ,01.*

Tablo 3'te sunulduğu üzere sürekli öfke, öfke dışa ve öfke içte alt boyut puanları RDÖ'nün yedi alt boyutunun tamamıyla pozitif yönde ve istatistiksel olarak anlamlı düzeyde ilişkilidir (r = ,113-,345; p < ,05 veya p < ,01). Öfke kontrol alt boyutu ile RDÖ alt boyutları arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır. RİDKOÖ toplam puanı ile yalnızca intihar eğilimi alt boyutu arasında pozitif yönlü, anlamlı bir ilişki bulunmuştur (r = ,160; p < ,01). Ayrıca yaş ile alkol kullanımı (r = ,132; p < ,01) ve sigara kullanımı (r = ,105; p < ,05) arasında düşük düzeyde, pozitif yönlü anlamlı ilişkiler saptanmıştır.

Tablo 4. *RDÖ, SÖÖİTÖ ve RİDKOÖ Puanlarının Cinsiyete Göre Karşılaştırılması*

Ölçek	Kadın x̄ (Ss)	Erkek x̄ (Ss)	t	p	Yüksek Grup
RDÖ – Antisosyal davranış	18,92 (9,69)	25,11 (9,77)	-6,034	,000	Erkek
RDÖ – Alkol kullanımı	17,38 (10,96)	22,82 (11,99)	-4,554	,000	Erkek
RDÖ – Sigara kullanımı	19,43 (9,71)	23,68 (9,38)	-4,187	,000	Erkek
RDÖ – İntihar eğilimi	29,29 (11,93)	32,93 (13,32)	-2,788	,006	Erkek
RDÖ – Beslenme alışkanlığı	22,09 (7,43)	23,83 (7,45)	-2,215	,027	Erkek
RDÖ – Okul terki	8,35 (4,01)	10,31 (4,62)	-4,185	,000	Erkek
RDÖ – Madde kullanımı	15,02 (11,17)	20,53 (12,89)	-4,220	,000	Erkek
SÖÖİTÖ – Sürekli öfke	22,33 (5,07)	23,56 (5,46)	-2,249	,025	Erkek
SÖÖİTÖ – Öfke dışa	16,02 (4,03)	17,18 (4,28)	-2,661	,008	Erkek
SÖÖİTÖ – Öfke içte	17,40 (4,56)	19,38 (4,35)	-4,174	,000	Erkek
RİDKOÖ (toplam)	12,88 (3,65)	11,35 (3,59)	3,975	,000	Kadın

Not. Değerler kadın/erkek grupları için ortalama (standart sapma) olarak verilmiştir; öfke kontrol alt boyutu cinsiyete göre anlamlı farklılık göstermemiştir (p = ,063).

Cinsiyet karşılaştırmaları, erkek katılımcıların RDÖ'nün yedi alt boyutunun tamamında (antisosyal davranış, alkol kullanımı, sigara kullanımı, intihar eğilimi, beslenme alışkanlığı, okul terki, madde kullanımı) kadın katılımcılardan anlamlı düzeyde daha yüksek puan aldığını göstermiştir (p < ,05). Benzer şekilde erkeklerin sürekli öfke, öfke dışa ve öfke içte puanları kadınlardan anlamlı düzeyde

yüksek bulunurken, öfke kontrol alt boyutunda cinsiyete göre anlamlı bir fark saptanmamıştır (p = ,063). Buna karşılık kadın katılımcıların RİDKOÖ puanları erkeklerden anlamlı düzeyde yüksek bulunmuş; bu durum kadınların göreli olarak daha dışsal bir denetim odağına sahip olduğuna işaret etmektedir (t(413) = 3,975; p < ,001).

Diğer demografik değişkenlere ilişkin bulgular şu şekilde özetlenebilir: Babası çalışan katılımcıların antisosyal davranış, sigara kullanımı ve beslenme alışkanlığı puanları babası çalışmayan katılımcılardan yüksek bulunurken, babası çalışmayan katılımcıların RİDKOÖ puanları daha yüksektir (p < ,05). Romantik ilişkisi bulunmayan katılımcıların sigara kullanımı puanları, ilişkisi bulunanlardan anlamlı düzeyde yüksektir (p < ,01). Annesi ortaokul düzeyinde eğitimli katılımcıların okul terki puanları, annesi lise/üniversite mezunu olanlardan yüksek bulunmuştur (F(4,410) = 3,980; p < ,01); babası lise mezunu olan katılımcıların alkol kullanımı puanları ise babası ilkokul mezunu olanlardan yüksektir (H = 11,30; p < ,05). Ailede psikiyatrik öykü ve sosyoekonomik düzey değişkenlerine göre ölçek puanlarında anlamlı bir farklılaşma saptanmamıştır (p > ,05).

Tablo 5. *RDÖ Alt Boyutlarının SÖÖİTÖ Alt Boyutları ve RİDKOÖ Tarafından Yordanmasına İlişkin Basamaklı Regresyon Analizi Özeti*

Yordanan (RDÖ Alt Boyutu)	Anlamlı Yordayıcılar	R^2	F	p
Antisosyal davranış	Sürekli öfke, öfke kontrol, öfke dışa (+)	,169	27,79 (3/411)	,000
Alkol kullanımı	Sürekli öfke, öfke kontrol, öfke dışa (+)	,086	12,96 (3/380)	,001
Sigara kullanımı	Sürekli öfke (+)	,043	18,54 (1/413)	,000
İntihar eğilimi	Öfke içte, sürekli öfke (+), RİDKOÖ (+)	,158	25,74 (3/411)	,000
Beslenme alışkanlığı	Öfke içte (+)	,057	24,60 (1/413)	,000
Okul terki	Sürekli öfke, öfke kontrol, öfke dışa (+)	,080	11,92 (3/380)	,000
Madde kullanımı	Sürekli öfke, öfke kontrol (+)	,073	16,25 (2/412)	,000

Not. (+) pozitif yönlü anlamlı yordayıcıyı belirtir; tüm modellerde p < ,01.

Regresyon analizleri, öfke ve öfke ifade tarzı alt boyutlarının riskli davranışların çeşitli alt boyutlarını düşük ile orta düzeyde ve pozitif yönde yordadığını göstermiştir. Açıklanan varyans oranları %4,3 (sigara kullanımı) ile %16,9 (antisosyal davranış) arasında değişmektedir. İntihar eğilimi alt boyutunu yordayan modelde RİDKOÖ toplam puanı da anlamlı bir yordayıcı olarak öne çıkmış (β = ,115; p < ,05); bu bulgu, dışsal denetim odağının öfke ile birlikte intihar eğilimini artırıcı yönde katkı sağladığına işaret etmektedir.

4. TARTIŞMA

Bu araştırmada elde edilen bulgular, sürekli öfke ve öfke ifade tarzının riskli davranışların önemli bir yordayıcısı olduğunu ve denetim odağının özellikle intihar eğilimiyle ilişkili olduğunu göstermektedir. Denetim odağı ile intihar eğilimi arasında saptanan pozitif ilişki, dış denetim odaklı bireylerin olumsuz durumları şans veya kadere atfetmeleri nedeniyle kendilerini çaresiz ve güçsüz hissettikleri yönündeki literatür bulgularıyla (Lauer ve ark., 2008; Roddenberry ve Renk, 2010) ve ergenlerde dış denetim odağının intihar davranışıyla ilişkili bulunduğu çalışmalarla (Pearce ve Martin, 1993; Beautrais, 2003; Evans, Owens ve Marsh, 2005) örtüşmektedir. Benzer şekilde, sürekli öfke ile öfke ifade tarzı alt boyutlarının antisosyal davranış ve intihar eğilimiyle ilişkili bulunması da alanyazınla tutarlıdır: açık saldırganlıkla ilişkili olmayan öfke ve kızgınlığın intiharla güçlü biçimde ilişkili olduğu

(Castrogiovanni, Pieraccini ve Muro, 1998) ve antisosyal davranış örüntüsüne sahip bireylerde öfkenin daha belirgin bir rol oynadığı bildirilmiştir (Türkçapar, Güriz, Özel, Işık ve Örsel, 2004; Moeller ve Dougherty, 2001). Öfke problemi yaşayan bireylerin problem çözme becerilerindeki eksikliğin antisosyal davranışlar için bir zemin oluşturabileceği de öne sürülmüştür (D'Zurilla ve Goldfried, 1971).

Alkol ve sigara kullanımının yaşla birlikte artması, bu davranışların model alma yoluyla öğrenildiğini öne süren sosyal öğrenme kuramıyla (Bandura, 1977) ve aile bireylerinin kullanımının bireyin kendi kullanımını artırabildiği bulgularla (Turhan, İnandı, Özer ve Akoğlu, 2011; Dayı, Gulec ve Mutlu, 2015; Tanrıkulu, Çarman, Palancı, Çetin ve Karaca, 2009) uyumludur. Anne öğrenim düzeyi düşük olan katılımcılarda okul terki puanlarının yüksek bulunması, ebeveyn eğitim düzeyinin çocuğun eğitim sürecine dair beklenti ve desteğini şekillendirdiği bulgularla örtüşmektedir (Pehlivan, 2006; Bayhan ve Dalgıç, 2012). Babası lise mezunu olan katılımcılarda alkol kullanımının babası ilkokul mezunu olanlardan yüksek çıkması ise ebeveyn eğitim düzeyi ile alkol kullanımı arasındaki ilişkinin karmaşık olabileceğine işaret etmekte (Havaçeliği Atlam ve Yüncü, 2017; Niazi, Dick, Adkins ve Cooke, 2017), her iki ebeveyni de çalışan katılımcılarda sigara kullanımının yüksek bulunması ise ebeveyn gözetim düzeyiyle ilişkilendirilebilir (Droomers, Schrijvers, Casswell ve Mackenbach, 2003; Küçükşen, Bölükbaş, Gökkaya, Yılmaz ve Toros, 2017).

Cinsiyete göre elde edilen bulgular, erkeklerin riskli davranışlarda ve öfke ifadesinde kadınlardan daha yüksek, kadınların ise dışsal denetim odağına daha yatkın olduğunu göstermiştir. Bu örüntü, riskli davranışların erkekler arasında daha yaygın olduğunu (Körük, 2017) ve cinsiyetin öfke ifadesinin önemli bir belirleyicisi olduğunu bildiren çalışmalarla (Elkin ve Karadağlı, 2016; Kaya ve ark., 2012; Biaggio, 1989) tutarlıdır. Kadınların denetim odağı puanlarının erkeklerden yüksek çıkması Türkiye örnekleminde yapılan bazı çalışmalarla (Altınkurt, 2012; Keleş, 2009) örtüşürken, uluslararası alanyazında zaman içinde değişkenlik gösteren bir örüntüye de işaret etmektedir (Dixon, McKee ve McRae, 1976; Doherty ve Baldwin, 1985); bu farkın toplumsal cinsiyet rollerine ilişkin kültürel normlardan kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Ayrıca beslenme alışkanlıklarının öfke-içte tarafından yordanması, olumsuz duyguların içe yöneltilmesinin duygusal yeme ile ilişkilendirildiği bulgularla (Macht, 2008; Goossens, Braet, Van Vlierberghe ve Mels, 2009; Appelhans ve ark., 2011), madde kullanımının sürekli öfke ve öfke kontrolü tarafından yordanması ise öfkenin madde kullanımı için bilinen bir risk etkeni olduğunu gösteren çalışmalarla tutarlıdır (Eftekhari, Turner ve Larimer, 2004; Waldron ve Turner, 2008; Elkins, McGue ve Iacono, 2007; Hemphill ve ark., 2011; Avcı, Tarı Selçuk ve Doğan, 2017).

Bulguların genelinde açıklanan varyans oranlarının düşük-orta düzeyde kalması, riskli davranışların yalnızca öfke ve denetim odağıyla değil; aile işlevselliği, akran etkisi, kişilik özellikleri ve sosyoekonomik bağlam gibi çok sayıda etkenle birlikte açıklanabileceğini düşündürmektedir. Bu nedenle mevcut modeller, öfke ve denetim odağının katkısını gösteren, ancak tek başına yeterli olmayan bir çerçeve sunmaktadır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmada, üniversite öğrencilerinde sürekli öfke, öfke dışa ve öfke içte düzeylerinin riskli davranışların tüm alt boyutlarıyla pozitif yönde ilişkili olduğu; dışsal denetim odağının ise özellikle intihar eğilimiyle ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Erkek katılımcıların riskli davranış ve öfke ifade düzeylerinin kadınlardan yüksek, buna karşın kadın katılımcıların denetim odağı puanlarının (dışsal yönelim) erkeklerden yüksek olduğu belirlenmiştir. Ebeveyn eğitim ve çalışma durumu gibi bazı demografik değişkenlerin de riskli davranış alt boyutlarıyla ilişkili olduğu görülmüştür.

Bulgular ışığında şu önerilerde bulunulabilir:

1. Riskli davranış puanları erkeklerde daha yüksek bulunduğundan, ebeveyn tutumlarına ve sınır koyma becerilerine odaklanan aile eğitimi programları özellikle erkek çocuk ve ergenlerin ebeveynlerine yönelik olarak planlanabilir.

2. Toplumsal cinsiyet normlarının erkeklerde öfke ifadesine daha fazla müsamaha gösterme eğiliminde olabileceği göz önünde bulundurularak, okul temelli öfke yönetimi ve duygu düzenleme atölyeleri düzenlenebilir.

3. Anne eğitim düzeyi düşük ailelerde okul terki riskinin göreli olarak yüksek bulunması nedeniyle, düşük eğitim düzeyine sahip ebeveynlere yönelik eğitimin önemine dair farkındalık çalışmaları yürütülebilir.

4. Madde ve alkol kullanımına ilişkin risk taşıyan bireylerin ilgili sivil toplum kuruluşları ve profesyonel destek hizmetlerine yönlendirilmesi teşvik edilebilir.

5. İleride yapılacak araştırmalarda örneklemin farklı şehir ve yaş gruplarını kapsayacak şekilde genişletilmesi, ayrıca aile işlevselliği, akran etkisi ve kişilik özellikleri gibi ek değişkenlerin modele dâhil edilmesi önerilmektedir.

Araştırmanın bulguları, 18-25 yaş aralığındaki, İstanbul'da öğrenim gören ve elverişli örnekleme yöntemiyle ulaşılan katılımcılarla sınırlıdır; bu nedenle sonuçların genellenmesinde temkinli olunmalıdır. Ayrıca kesitsel desen, değişkenler arasında nedensellik ilişkisi kurulmasına imkân vermemektedir.

Etik Beyan

Bu çalışma, ilgili etik kurul onayı alınarak ve katılımcılardan gönüllü bilgilendirilmiş onam sağlanarak yürütülmüştür. Çalışma, Beykent Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü bünyesinde tamamlanan yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

Çıkar Çatışması Beyanı

Yazar, bu çalışmayla ilgili herhangi bir çıkar çatışması bulunmadığını beyan eder.

Destek Beyanı

Bu araştırma için herhangi bir kurum ya da kuruluştan mali destek alınmamıştır.

Sorumlu yazar: Ali DAYİ. Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Ruh Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Balıkesir, Türkiye. adayi@bandirma.edu.tr

Not: Bu çalışma,Dr. Öğr. Üyesi Ali DAYİ danışmanlığında Ahmet Semih ŞAHİNOĞLU1tarafından savunulan " Üniversite Öğrencilerinin Riskli Davranışları ile Sürekli Öfke ve Öfke İfade Düzeyleri ve İç-Dış Denetim Odağı Arasındaki İlişkinin İncelenmesi" başlıklı klinik psikoloji yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

KAYNAKÇA

Altınkurt, Y. K. (2012). Üniversite çalışanlarının psikolojik yıldırma algıları ile denetim odağı arasındaki ilişki (Yüksek lisans tezi). Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Appelhans, B. M., Woolf, K., Pagoto, S. L., Schneider, K. L., Whited, M. C. ve Liebman, R. (2011). Inhibiting food reward: Delay discounting, food reward sensitivity, and palatable food intake in overweight and obese women. Obesity, 19(11), 2175-2182.

Avcı, D., Tarı Selçuk, K. ve Doğan, S. (2017). Çıraklık eğitimine devam eden ergenlerde madde kullanım sıklığı, öfke düzeyi-öfke ifade tarzı ve bağımlılık şiddeti ilişkisi. Psikiyatri Hemşireleri Derneği Dergisi, 8(1), 1-8.

Bandura, A. (1977). Social learning theory. Prentice Hall.

Bayhan, G. ve Dalgıç, G. (2012). Liseyi terk eden öğrencilerin tecrübelerine göre okul terki. İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 13(3), 107-130.

Beautrais, A. (2003). Life course factors associated with suicidal behaviours in young people. American Behavioral Scientist, 46(9), 1137-1156.

Biaggio, M. K. (1989). Sex differences in behavioral reactions to provocation of anger. Psychological Reports, 64(1), 23-26.

Castrogiovanni, P., Pieraccini, F. ve Muro, A. D. (1998). Suicidality and aggressive behaviour. Acta Psychiatrica Scandinavica, 97(2), 144-148.

D'Zurilla, T. J. ve Goldfried, M. R. (1971). Problem solving and behavior modification. Journal of Abnormal Psychology, 78(1), 107-126.

Dağ, İ. (2002). Kontrol odağı ölçeği (KOÖ): Ölçek geliştirme, güvenirlik ve geçerlik çalışması. Türk Psikoloji Dergisi, 17(49), 77-90.

Dayı, A., Gulec, G. ve Mutlu, F. (2015). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi öğrencilerinde sigara, alkol ve madde kullanım yaygınlığı. Düşünen Adam, 28(4), 309-317.

Dixon, D. N., McKee, C. S. ve McRae, B. C. (1976). Dimensionality of three adult, objective locus of control scales. Journal of Personality Assessment, 40(3), 310-319.

Doherty, W. J. ve Baldwin, C. (1985). Shifts and stability in locus of control during the 1970s: Divergence of the sexes. Journal of Personality and Social Psychology, 48(4), 1048-1053.

Droomers, M., Schrijvers, C. T. M., Casswell, S. ve Mackenbach, J. P. (2003). Occupational level of the father and alcohol consumption during adolescence. Journal of Epidemiology and Community Health, 57(9), 704-710.

Eftekhari, A., Turner, A. P. ve Larimer, M. E. (2004). Anger expression, coping, and substance use in adolescent offenders. Addictive Behaviors, 29(5), 1001-1008.

Elkin, N. ve Karadağlı, F. (2016). Üniversite öğrencilerinin öfke ifade tarzı ve ilişkili faktörler. Anadolu Kliniği Tıp Bilimleri Dergisi, 21(1), 64-71.

Elkins, I. J., McGue, M. ve Iacono, W. G. (2007). Prospective effects of attention-deficit/hyperactivity disorder, conduct disorder, and sex on adolescent substance use and abuse. Archives of General Psychiatry, 64(10), 1145-1152.

Evans, W. P., Owens, P. E. ve Marsh, S. C. (2005). Environmental factors, locus of control, and adolescent suicide risk. Child and Adolescent Social Work Journal, 22(3-4), 301-319.

Gençtanırım, D. ve Ergene, T. (2014). Riskli Davranışlar Ölçeğinin geliştirilmesi: Geçerlik ve güvenirlik çalışmaları. International Journal of Social Science, 25(1), 125-138.

Goossens, L., Braet, C., Van Vlierberghe, L. ve Mels, S. (2009). Loss of control over eating in overweight youngsters: The role of anxiety, depression and emotional eating. European Eating Disorders Review, 17(1), 68-78.

Havaçeliği Atlam, D. ve Yüncü, Z. (2017). Relationship between cigarette, alcohol, substance use disorders and familial drug use in university students. Journal of Clinical Psychiatry, 20(3), 161-170.

Hemphill, S. A., Heerde, J. A., Herrenkohl, T. I., Patton, G. C., Toumbourou, J. W. ve Catalano, R. F. (2011). Risk and protective factors for adolescent substance use in Washington State, the United States and Victoria, Australia. Journal of Adolescent Health, 49(3), 312-320.

Jessor, R. (1991). Risk behavior in adolescence: A psychosocial framework for understanding and action. Journal of Adolescent Health, 12(8), 597-605.

Jessor, R. ve Jessor, S. L. (1977). Problem behavior and psychosocial development: A longitudinal study of youth. Academic Press.

Kaya, N., Kaya, H., Atar, N. Y., Turan, N., Eskimez, Z., Palloş, A. ve Aktaş, A. (2012). Hemşirelik ve ebelik öğrencilerinin öfke ve yalnızlık özellikleri. Hemşirelikte Eğitim ve Araştırma Dergisi, 9(2), 18-26.

Keleş, D. (2009). Öğretmen adaylarının alan eğitimi ve bazı psikososyal değişkenlere göre denetim odağı eğilimleri ile öğrenme stilleri tercihleri (Yüksek lisans tezi). Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Körük, S. (2017). Üniversite öğrencilerinde riskli davranışların ortaya çıkmasında yordayıcı bir etken olarak uyumsuz şemaların telafileri. Nesne, 5(9), 55-69.

Küçükşen, K., Bölükbaş, B., Gökkaya, F., Yılmaz, İ. ve Toros, N. (2017). Ergenlerin sigara kullanımına yönelmesinde algılanan anne-baba tutumları ve aile iletişiminin rolü. Sosyal Bilimler Dergisi, 4(18), 347-358.

Lauer, S., De Man, A. F., Marquez, S. ve Ades, J. (2008). External locus of control, problem-focused coping and attempted suicide. North American Journal of Psychology, 10(3), 625-634.

Macht, M. (2008). How emotions affect eating: A five-way model. Appetite, 50(1), 1-11.

Moeller, F. G. ve Dougherty, D. M. (2001). Antisocial personality disorder, alcohol, and aggression. Alcohol Research & Health, 25(1), 5-11.

Niazi, Z. I., Dick, D., Adkins, A. ve Cooke, M. (2017). The relationship between parenting styles and substance use among university students. American Journal of Undergraduate Research, 14(3), 37-44.

Özer, A. K. (1994). Sürekli öfke (SL-Öfke) ve öfke ifade tarzı (Öfke-Tarz) ölçekleri ön çalışması. Türk Psikoloji Dergisi, 9(31), 26-35.

Pearce, C. M. ve Martin, G. (1993). Locus of control as an indicator of risk for suicidal behaviour among adolescents. Acta Psychiatrica Scandinavica, 88(6), 409-414.

Pehlivan, Z. (2006). Resmi genel liselerde öğrenci devamsızlığı ve buna dönük okul yönetimi politikaları: Ankara ili örneği (Doktora tezi). Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Roddenberry, A. ve Renk, K. (2010). Locus of control and self-efficacy: Potential mediators of stress, illness, and utilization of health services in college students. Child Psychiatry & Human Development, 41(4), 353-370.

Rotter, J. B. (1966). Generalized expectancies for internal versus external control of reinforcement. Psychological Monographs: General and Applied, 80(1), 1-28.

Schiraldi, G. R. ve Kerr, M. H. (2002). The anger management sourcebook. McGraw-Hill Professional.

Spielberger, C. D., Reheiser, E. C. ve Sydeman, S. J. (1995). Measuring the experience, expression, and control of anger. Issues in Comprehensive Pediatric Nursing, 18(3), 207-232.

Tanrıkulu, A. Ç., Çarman, K. B., Palancı, Y., Çetin, D. ve Karaca, M. (2009). Kars il merkezinde çeşitli üniversite öğrencileri arasında sigara kullanım sıklığı ve risk faktörleri. Türkiye Toraks Dergisi, 11, 101-106.

Turhan, E., İnandı, T., Özer, C. ve Akoğlu, S. (2011). Üniversite öğrencilerinde madde kullanımı, şiddet ve bazı psikolojik özellikler. Türkiye Halk Sağlığı Dergisi, 9(1), 33-44.

Türkçapar, H., Güriz, O., Özel, A., Işık, B. ve Örsel, S. D. (2004). Antisosyal kişilik bozukluğu olan hastalarda öfke ve depresyonun ilişkisi. Türk Psikiyatri Dergisi, 15(2), 119-124.

Waldron, H. B. ve Turner, C. W. (2008). Evidence-based psychosocial treatments for adolescent substance abuse. Journal of Clinical Child & Adolescent Psychology, 37(1), 238-261.

İLKOKUL VE ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN SABAH KAHVALTISININ ÖĞRENCİLERİN OKUL MOTİVASYONUNA ETKİSİNE İLİŞKİN ÖĞRETMEN GÖRÜŞLERİ

TEACHERS' VIEWS ON THE EFFECT OF BREAKFAST HABITS OF PRIMARY AND MIDDLE SCHOOL STUDENTS ON SCHOOL MOTIVATION

Hale POLAT

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, ORCID NO: 0009-0007-0774-2081

Prof. Dr. İlknur MAYA

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, ORCID NO: 0000-0001-9964-1382

ÖZET

Bu araştırmanın amacı, sabah kahvaltısının öğrencilerin akademik başarısına etkisine ilişkin öğretmen görüşlerini incelemektir. Araştırmada öğrencilerin kahvaltı yapma alışkanlıklarının dikkat düzeyi, derse katılım, motivasyon, öğrenme süreci ve akademik başarı üzerindeki etkileri öğretmen görüşleri doğrultusunda değerlendirilmiştir. Araştırma nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması desenine uygun olarak yürütülmüştür. Çalışma grubunu farklı okullarda görev yapan öğretmenler oluşturmaktadır. Veriler yarı yapılandırılmış görüşme formu aracılığıyla toplanmış ve elde edilen veriler betimsel analiz yöntemiyle analiz edilmiştir.

Bu bağlamda, İstanbul ili Libadiye ilçesinde Özel MBA Okullarında farklı kademelerinde görev yapan öğretmenlerin, kahvaltının öğrenci üzerindeki etkisine ilişkin görüşleri derinlemesine analiz edilmiştir.

Araştırma, nitel yöntemle yapılandırılmış olup, veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Katılımcılar, amaçlı örnekleme yöntemiyle belirlenmiş ve 2025-2026 eğitim öğretim yılında görev yapmakta olan 16 öğretmenle görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Toplanan veriler, betimsel analiz tekniği ile değerlendirilmiş ve öğretmen algıları doğrultusunda temalar ve kodlar belirlenmiştir.

Araştırma sonucunda öğretmenlerin büyük çoğunluğunun sabah kahvaltısının öğrencilerin akademik başarıları üzerinde önemli bir etkisi olduğunu düşündükleri belirlenmiştir. Öğretmenler, düzenli kahvaltı yapan öğrencilerin derslere daha aktif katıldıklarını, dikkat sürelerinin daha uzun olduğunu, öğrenmeye karşı daha istekli davrandıklarını ve akademik performanslarının daha yüksek olduğunu ifade etmişlerdir. Buna karşılık kahvaltı yapmadan okula gelen öğrencilerde dikkat dağınıklığı, yorgunluk, motivasyon düşüklüğü, derse karşı ilgisizlik ve öğrenme güçlüğü gibi durumların daha sık görüldüğü belirtilmiştir. Ayrıca öğretmen görüşlerine göre öğrencilerin beslenme alışkanlıklarının yalnızca akademik başarıyı değil sosyal ilişkileri ve davranış özelliklerini de etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırma bulguları doğrultusunda ailelerin sağlıklı beslenme konusunda bilinçlendirilmesi, okul kantinlerinde sağlıklı ürünlerin teşvik edilmesi ve okul temelli kahvaltı programlarının yaygınlaştırılması önerilmektedir. Ayrıca öğrencilerin akademik başarılarının artırılmasında yalnızca öğretim süreçlerinin değil, öğrencilerin fiziksel ihtiyaçlarının da dikkate alınması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kahvaltı, akademik başarı, beslenme, öğrenci başarısı, dikkat düzeyi.

EXTENDED ABSTRACT

The aim of this study is to examine teachers' opinions regarding the effect of breakfast on students' academic achievement. In this study, the effects of students' breakfast habits on attention levels, classroom participation, motivation, learning processes, and academic success were evaluated based on teachers' perspectives. The research was conducted using a qualitative case study design. The study

group consisted of teachers working at different educational levels in Private MBA Schools located in Libadiye, Istanbul.

The study was designed using qualitative research methods, and data were collected through a semi-structured interview form. Participants were selected through purposive sampling, and interviews were conducted with 16 teachers working during the 2025–2026 academic year. The collected data were analyzed using descriptive analysis, and themes and codes were identified according to teachers' perceptions.

The findings revealed that the majority of teachers believe breakfast has a significant effect on students' academic achievement. Teachers stated that students who regularly have breakfast participate more actively in lessons, have longer attention spans, show greater willingness to learn, and achieve higher academic performance. In contrast, students who come to school without having breakfast were observed to experience attention deficits, fatigue, low motivation, lack of interest in lessons, and learning difficulties more frequently. In addition, according to teachers' opinions, students' eating habits affect not only academic achievement but also social relationships and behavioral characteristics.

The study also revealed that socioeconomic status plays an important role in students' breakfast habits. Teachers emphasized that students from economically disadvantaged families experience more difficulties in having regular breakfast, which negatively affects their academic performance.

Based on the findings, it is recommended to raise parents' awareness about healthy nutrition, encourage healthy food options in school canteens, and expand school-based breakfast programs. Furthermore, the study concluded that improving students' academic achievement requires consideration not only of instructional processes but also of students' physical needs.

Keywords: Breakfast, academic achievement, nutrition, student success, attention level.

1. GİRİŞ

Bu bölümde öğrencilerin beslenme alışkanlıkları, özellikle kahvaltı yapma durumunun öğrenme süreçleri ve akademik başarı üzerindeki etkileri ayrıntılı biçimde ele alınarak araştırmanın kuramsal çerçevesi oluşturulmuştur.

Millî Eğitim Bakanlığı'nın eğitimde kaliteyi artırmaya yönelik hedeflerine rağmen, öğrencilerin beslenme alışkanlıkları eğitim politikaları içerisinde yeterince ele alınmamaktadır. Özellikle kahvaltı yapmadan okula gelen öğrenci sayısındaki artış, öğretmenler açısından hem akademik hem de davranışsal sorunların ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Öğrencilerin derse odaklanmakta güçlük çekmesi, dikkat sürelerinin azalması, derse katılım düzeylerinin düşmesi ve öğrenme motivasyonlarının zayıflaması öğretmenler tarafından sıklıkla gözlemlenen durumlar arasında yer almaktadır. Eğitim sürecinde akademik başarının artırılması hedeflenirken, öğrencilerin temel fizyolojik ihtiyaçlarından biri olan beslenmenin ihmal edilmesi, öğrenme sürecinin niteliğini doğrudan etkilemektedir.

Kahvaltı, bireyin gece boyunca düşen kan şekerini dengeleyen ve güne zihinsel olarak hazır başlamasını sağlayan en önemli öğünlerden biri olarak kabul edilmektedir. Özellikle gelişim çağındaki çocuklarda düzenli kahvaltının dikkat, algı, hafıza ve problem çözme becerileri üzerinde olumlu etkileri olduğu belirtilmektedir (Hoyland, Dye ve Lawton, 2009). Yapılan araştırmalar, kahvaltı yapan öğrencilerin bilişsel performanslarının ve akademik başarılarının kahvaltı yapmayan öğrencilere göre daha yüksek olduğunu ortaya koymaktadır (Rampersaud vd., 2005). Ayrıca düzenli kahvaltı yapan öğrencilerin sınıf içi etkinliklere daha aktif katıldıkları, öğrenmeye karşı daha istekli oldukları ve okul devamsızlıklarının daha düşük olduğu ifade edilmektedir (Basch, 2011).

İlkokul ve ortaokul dönemi, çocukların fiziksel, zihinsel ve sosyal gelişimlerinin hız kazandığı önemli bir süreçtir. Bu dönemde kazanılan beslenme alışkanlıkları yalnızca sağlık durumunu değil, öğrencilerin öğrenme performanslarını da etkilemektedir. Ancak günümüzde hızlı yaşam koşulları, ebeveynlerin çalışma hayatı, ekonomik yetersizlikler ve hazır gıda tüketiminin artması nedeniyle öğrencilerin düzenli kahvaltı yapma alışkanlıklarında azalma olduğu görülmektedir. Bazı öğrencilerin zaman yetersizliği nedeniyle kahvaltı yapmadan okula geldikleri, bazılarının ise yetersiz ve dengesiz beslenme ile güne başladıkları bilinmektedir. Bu durum öğrencilerin dikkat eksikliği yaşamalarına, ders sırasında

yorgunluk hissetmelerine ve öğrenme süreçlerinde zorlanmalarına neden olabilmektedir (Pollitt ve Mathews, 1998).

Alan yazında kahvaltı ile akademik başarı arasındaki ilişkiyi inceleyen pek çok çalışma bulunmaktadır. Araştırmalar, düzenli kahvaltı yapan öğrencilerin sınav başarılarının daha yüksek olduğunu ve bilişsel işlevlerinin olumlu yönde geliştiğini göstermektedir (Adolphus, Lawton ve Dye, 2013). Türkiye'de yapılan bazı çalışmalarda da düzenli kahvaltı yapan öğrencilerin okul başarılarının daha yüksek olduğu belirtilmiştir (Aktaş, 2012; Özdoğan, Yardımcı ve Özçelik, 2010). Bununla birlikte, kahvaltı alışkanlığının öğrencilerin sınıf içi davranışları ve akademik performansları üzerindeki etkisini öğretmen görüşleri doğrultusunda derinlemesine inceleyen çalışmaların sınırlı olduğu dikkat çekmektedir. Öğretmenler, öğrencilerin günlük akademik performanslarını, dikkat düzeylerini ve derse katılımlarını doğrudan gözlemleyebilen kişiler oldukları için bu konudaki değerlendirmeleri önemli görülmektedir.

1.2 Araştırmanın Problemi

Bu bağlamda, ilkokul ve ortaokul öğrencilerinin kahvaltı yapma alışkanlığının akademik başarıya etkisinin öğretmen görüşleri doğrultusunda incelenmesi önemli bir gereklilik olarak ortaya çıkmaktadır. Öğrencilerin beslenme alışkanlıklarının eğitim sürecine etkisinin belirlenmesi; öğretmenlere, ailelere ve eğitim politikası geliştiricilerine yol gösterici olabilir. Bu durum, araştırmanın problem durumunu oluşturmaktadır.

1.2.1 Araştırmanın Alt Problemleri

a) Öğretmenlere göre kahvaltı yapan öğrencilerin akademik başarı düzeyleri nasıldır?

b) Kahvaltı yapmayan öğrencilerde gözlemlenen akademik ve davranışsal sorunlar nelerdir?

c) Kahvaltının öğrencilerin dikkat, motivasyon ve derse katılımına etkisi hakkında öğretmen görüşleri nelerdir?

2. YÖNTEM

Bu araştırma, nitel araştırma yöntemlerinden fenomenoloji (olgubilim) deseni kullanılarak yürütülmüştür. Fenomenoloji deseni, bireylerin belirli bir olguya ilişkin yaşantılarını, algılarını, anlamlandırma biçimlerini ve deneyimlerini derinlemesine incelemeyi amaçlayan bir araştırma yaklaşımıdır. Bu yaklaşımda temel amaç, katılımcıların doğrudan deneyimlerine odaklanarak, söz konusu olgunun bireyler üzerindeki etkilerini bütüncül bir bakış açısıyla ortaya koymaktır. Fenomenoloji, özellikle bireylerin günlük yaşamlarında sıkça karşılaştıkları ancak çoğu zaman üzerinde ayrıntılı olarak düşünmedikleri durumların daha derinlemesine anlaşılmasına olanak sağlamaktadır.

Bu çalışmada ele alınan temel olgu, kahvaltı yapmanın öğrencilerin akademik başarısı üzerindeki etkisidir. Kahvaltı, öğrencilerin bilişsel performansı, dikkat düzeyi, derse katılımı ve öğrenmeye hazırbulunuşluğu üzerinde etkili olabilecek önemli bir günlük yaşam alışkanlığı olarak ele alınmıştır. Bu bağlamda araştırmada, öğrencilerin kahvaltı yapma durumlarının sınıf içi davranışlarına, öğrenme süreçlerine ve akademik başarılarına nasıl yansıdığı öğretmenlerin gözlemleri doğrultusunda incelenmiştir.

Öğretmenler, öğrencilerle uzun süreli ve sürekli etkileşim içinde olmaları nedeniyle, öğrencilerin akademik ve davranışsal özelliklerini gözlemleme konusunda önemli bir avantaja sahiptir. Bu nedenle araştırmada, öğretmen görüşlerinin derinlemesine incelenmesi amaçlanmıştır. Öğretmenlerin öğrencilerin kahvaltı yapıp yapmama durumlarına bağlı olarak sergiledikleri dikkat, motivasyon, derse katılım ve akademik performans farklılıklarına ilişkin deneyimleri, çalışmanın temel veri kaynağını oluşturmuştur.

Araştırma kapsamında öğretmenlerin deneyimlerine ve gözlemlerine dayalı görüşleri, nitel veri toplama teknikleri aracılığıyla elde edilmiştir. Bu süreçte, öğretmenlerin bireysel yaşantıları ve mesleki

deneyimleri doğrultusunda geliştirdikleri değerlendirmelerin ayrıntılı biçimde ortaya konması hedeflenmiştir. Elde edilen nitel veriler sayesinde, kahvaltı yapma olgusunun öğrencilerin akademik başarısı üzerindeki etkisine ilişkin derinlemesine ve çok boyutlu bir anlayış geliştirilmesi amaçlanmıştır.

3. BULGULAR

Araştırma sonunda ortaya çıkarılan veriler, belirlenen araştırma soruları doğrultusunda incelenmiştir. Bu doğrultuda, çalışmanın araştırma sorularına dair katılımcıların görüşleri aşağıdaki tablolarda sunulmuştur.

3.1 Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Araştırmanın ilk alt problem sorusunu ilkokul ve ortaokul öğrencilerinin sabah kahvaltısı yapan öğrencilerin derse karşı motive ve ilgilerinde bir farklılık oluyor mu? İlkokul ve ortaokul öğrencilerinin okulda sabah kahvaltısını yaptıktan sonra derse katılımında bir artış olacak mı? sorusu oluşturmaktadır. Verilen alt probleme ilişkin soruları sorulmuştur. Araştırma projesinin birinci alt problemine dair katılımcılardan alınan cevaplar, betimsel analiz yöntemiyle incelenmiş, tema ve kodlar oluşturularak Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1

Kahvaltı yapmanın öğrencilerin akademik başarısına etkisi ilişkin öğretmen görüşleri

Tema	Kod	Frekans (n)	Öğretmen Görüşleri
Kahvaltı yapmanın öğrencilerin akademik başarısına etkisi	Kahvaltısını yapan öğrenciler ile yapmayan öğrencilerin derse karşı motive ve ilgilerinde belirgin bir farklılık oluyor	11	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö7, Ö8, Ö10, Ö14, Ö12, Ö16
	Kahvaltı yapan öğrencilerle yapmayan öğrencilerin derse karşı motive ve ilgilerinde çok az bir farklılık oluyor	2	Ö6, Ö11
	Hiçbir fakı yoktur	3	Ö9, Ö13, Ö15

Tablo 2 incelendiğinde kahvaltı yapmanın öğrencilerin akademik başarısına etkisi ilişkin öğretmen görüşlerini öğretmenler; kahvaltısını yapan öğrenciler ile yapmayan öğrencilerin akademik başarılarında belirgin bir farklılık oluyor (n=11), kahvaltı yapan öğrencilerle yapmayan öğrencilerin derse karşı motive ve ilgilerinde çok az bir farklılık oluyor (n=2), hiçbir fakı yoktur (n=3) gibi alt kodlardan oluşmaktadır.

Verilen yanıtlar incelendiğinde, kahvaltı yapmanın öğrencilerin akademik başarısına etkisi ilişkin öğretmen görüşleri incelendiğinden çoğunluğun fikri kahvaltının akademik başarıya etkisinin olumlu yönde olduğu yönündedir. Araştırma sorularına cevap veren 16 öğretmenden 9'u kahvaltı yapan öğrencilerin daha enerjik derse motivasyonlarının daha yüksek olsa da kahvaltısını yapmayan öğrencilerin katılım durumuyla belirgin farklar gördüğünü belirtiyor. 2 öğretmen kahvaltı durumunun akademik motivasyonuna belirgin bir farkın olmadığı kanaatindedir. 3 öğretmen ise hiçbir fark olmadığına dair görüşler azınlıktadır.

Katılımcılardan aynı soru ile ilgili alınan çeşitli yanıtlar doğrultusunda en çok sabah kahvaltı yapan öğrenciler ile yapmayan öğrenciler arasında okul motivasyonu açısından bir fark gözlemliyor musunuz

sorusuna ilişkin cevapları evet gözlemliyorum cevabı ağırlıklı olarak ön plandadır. Bu durumu katılımcı 2, 4 ve katılımcı 7 şu şekilde açıklamaktadır:

Ö2, *"Kesinlikle evet. Yapmayan öğrenciler tam anlamıyla uyanamadığı için derse odaklanmada sorun yaşıyor. Kahvaltı yapan öğrenciler daha aktif"*

Ö4, *"Evet düşünüyorum. Kahvaltı yapanlar ilk derse daha motive oluyorlar. Sonraki derse geç kalma sorunları olmuyor.."*

Ö7*, "Kahvaltısını yapan öğrenciler daha motive olmuş ve kendisini derse hazırlamış şekilde bir fark görüyorum."*

"Kahvaltı yapmanın akademik başarıya etki" temasının " kahvaltı yapan öğrencilerle yapmayan öğrencilerin derse karşı motive ve ilgilerinde çok az bir farklılık oluyor" kodunda 2 katılımcıdan yakın yanıtlar alınmıştır. Katılımcılar, bu kodda yöneticilerin kahvaltı yapan öğrencilerle yapmayan öğrencilerin derse karşı motive ve ilgilerinde çok az bir farklılık olduğunu derse motivenin kahvaltıyla ilgisinin daha az olduğunu düşündüler. Katılımcılardan alınan yanıtlardan kimi alıntılar ise şu şekildedir:

Ö6, *"Genelde ilk derslerde kahvaltının etkisi pek görünmüyor ancak sonraki derslerde olumsuz etkiliyor."*

Ö11, *"Derse karşı katılım, motivasyon ve isteğin öğrencinin gelişim düzeyiyle paralel olduğunu kahvaltının etkisinin sadece bir miktar etkilediğini düşünüyorum"*

Kahvaltı yapan öğrencilerle yapmayan öğrencilerin derse karşı motive ve ilgilerinde hiçbir farklılık yok ise katılımcılardan alınan cevaplar bağlamında yapılan alıntılar şu şekildedir:

Ö9, "*Açıkçası 11-12 yaş grubunda kahvaltı yapan ile yapmayan öğrencinin çok bir farkı yok."*

Ö13, "*Kahvaltı bu kadar etki eden (davranışlara) bir şey değil."*

Ö15, "Motivasyonun kahvaltıyla bir ilgisi olmadığını düşünüyorum.*"*

3.2 İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Araştırmanın ikinci alt problem sorusunu "1- İlkokul ve ortaokul öğrencilerinin sabah kahvaltısı alışkanlığı kazandırma konusunda ailelerin rolü var mıdır?" sorusu oluşturmaktadır. Verilen alt probleme ilişkin katılımcılara "Ailelerin kahvaltı alışkanlığı kazandırma konusundaki rolü hakkında ne düşünüyorsunuz?" sorusu sorulmuştur. Araştırma projesinin ikinci alt problemine dair katılımcılardan alınan cevaplar, betimsel analiz yöntemiyle incelenmiş, tema ve kodlar oluşturularak Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2 Kahvaltı alışkanlığında aile katılımın etkisine ilişkin öğretmen görüşleri

Tema	Kod	Frekans (n)	Öğretmen Görüşleri
Kahvaltı Alışkanlığında Ailenin Rolü	Ailede kahvaltı alışkanlığı kazandırılmasının önemli olduğunu düşünüyorum.	9	Ö2, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö10, Ö12, Ö13, Ö15, Ö16,
	Aile evde olduğunda yaptırıyor öğrenci okulda yapmıyor.	3	Ö11, Ö8, Ö14
	Çalışan anne babaların çocukları okulda kahvaltıya alışkındır ve aile etki etmiyor.	3	Ö1, Ö3, Ö9

Tablo 2 incelendiğinde kahvaltı alışkanlığında aile katılımın etkisine ilişkin öğretmen görüşleri öğretmen görüşleri; çok önemlidir (n=9), aile evde olduğunda yaptırıyor öğrenci okulda yapmıyor. (n=3), çalışan anne babaların çocukları okulda kahvaltıya alışkındır ve aile etki etmiyor (n=2), olumlu örnek gözlemlemedim, yönetici adalet ilkelerine uygun davranıyor fakat yardımcısı davranmıyor (n=2) gibi alt kodlardan oluşmaktadır.

Alınan yanıtlar incelendiğinde, katılımcıların çoğu kahvaltı alışkanlığının kazandırılmasında ailenin önemli olduğunu vurguluyor. Aile rol model olduğunda öğrenci her ortamda alışkanlığını deva ettireceğini belirtiyor. Ayrıca evde birlikte yapılan kahvaltılarda da önemi vurgulandığından kahvaltı alışkanlığı öğrencide süreklilik gösteriyor.

Katılımcılardan aynı soru için alınan birden fazla yanıt doğrultusunda verilen diğer cevaplarda biri de aile ile yapılan kahvaltılara öğrenci eşlik ediyor ancak okulda devam etmiyor. Çeşit olarak farklı arayışlar içine girebiliyor.

Ö8, *"Evde aileyle birlikte yapılan kahvaltı çocuk için özel bir an. Bunu sadece evle özdeşleştirip okulda yapmak istemiyor, gereksiz buluyor."*

Ö11, "*Aile kahvaltıyı evde yaptırmalı. Çocuk okulda yanındaki arkadaşı yemeyince o da etkileniyor."*

Ö14*, "Kahvaltı öğününü yapma konusunda kontrolü çocukların eline bırakmamak gerektiğini evde nasıl yapılıyorsa okulda da yapılması konusunda kararlı bir tutum sergilemesi gerektiğini düşünüyorum."*

Çalışan anne babaların çocukları okulda kahvaltıya alışkındır ve aile etki etmiyor kodunda ise 3 katılımcıya dair görüş elde edilmiştir. Katılımcılardan alınan yanıtlardan bazı alıntılar şu şekildedir:

Ö1, "*Aileler de çok yoğun yoğun çalıştığı için genelde kahvaltıya ayıracak vakit bulamıyorlar. Çoğu evde kahvaltı hazırlamıyor ve poğaça ile geçiştirerek kahvaltı kültürünü öğretememiş oluyor."*

Ö3, *"Çalışan anne babalar oldukları için çocukların okulda kahvaltı yapmaları gerekiyor"*

Ö9, *"Aileler bu konuda çok ilgisizler ve çocukları serbest bırakıyorlar."*

3.3 Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Araştırmanın üçüncü alt problem sorusunu "İlkokul ve ortaokul öğrencilerinin okulda sabah kahvaltısını yaptıktan sonra derse katılımında bir artış olacak mı?" sorusu oluşturmaktadır. Verilen alt probleme ilişkin katılımcılara "Öğrencilerin okulda kahvaltısını yaptıktan sonra okul motivasyonunda bir artış

gözlemliyor musunuz?" sorusu sorulmuştur. Araştırma projesinin üçüncü alt problemine ilişkin katılımcılardan alınan cevaplar ışığında tema ve kodlar ortaya çıkarılmış, elde edilen veriler ise Tablo 4'te sunulmuştur;

Tablo 4

Okuldaki kahvaltı sonrası öğrencilerin okul motivasyonuna etkisine ilişkin öğretmen görüşleri

Tema	Kod	Frekans (n)	Öğretmen Görüşleri
Okuldaki kahvaltının öğrencinin okul motivasyona etkisi	Etsinin çok fazla olduğunu düşünüyorum	11	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8, Ö12, Ö14, Ö16
	Etkisi olduğunu düşünmüyorum	4	Ö9, Ö10, Ö11, Ö15,
	Kararsızım	1	Ö13

Tablo 4 incelendiğinde katılımcılar ağırlıklı olarak okuldaki kahvaltı sonrası öğrencilerin okul motivasyonuna etkisinin çok fazla düşünüyorum (n=11) yanıtını vermekle birlikte, etkisi olduğunu düşünmüyorum (n=4), kararsızım (n=1) yanıtlarını vermişlerdir. Alınan yanıtlar incelendiğinde katılımcıların okuldaki kahvaltı sonrası öğrencilerin okul motivasyonunu etkilediğini gözlemlediğini belirtebiliriz. Bu duruma ek olarak bazı katılımcılar etkisi olmadığını bir katılımcımız ise kararsız kaldığını ifade etmiştir.

Katılımcılardan aynı soru için alınan birden fazla cevaplar dikkate alındığında en sık bahsedilen cevaplar arasında okuldaki kahvaltının öğrencinin okul motivasyonunu etkilediğidir. Bu alt temalar ve kodlarla ilgili bazı alıntılar şu şekildedir:

Ö1, *"Evet. Etkilediğini düşünüyorum. Sabah kahvaltısı sadece okul motivasyonunu değil yaşam motivasyonu için de gereklidir. Kahvaltı yapanlar yapmayanlara karşı 1-0 önde güne başlar."*

Ö3, *"Evet. Okuldaki kahvaltılar daha besleyici ve doyurucu olabilir. Gelişim ve motivasyonlarında önemli bir yere sahiptir."*

Ö6, *"Kesinlikle artırdığını düşünüyorum. Hayatın her alanında olduğu gibi kahvaltı alışkanlığı da düzenli olmalı."*

Ö8, *"Kesinlikle düşünüyorum. Hem motivasyonlarını arttırıyor hem de ders içinde daha başarılı olmalarını sağlıyor."*

Ö12, *"Eğer o gün okulda kahvaltıda sevecekleri yiyecekler olursa daha heyecanlı ve mutlu gelirler. Yani mutlaka etkili bir faktör"*

Ö14, *"Evet kesinlikle önemli bir faktör olduğunu düşünüyorum ."*

Katılımcılardan okulda yapılan kahvaltının okul motivasyonuna etkisi var mıdır sorusuna "etkisi olduğunu düşünmüyorum" cevabını kullanan katılımcılar da mevcuttur. Bu alt tema ve koda ilişkin alıntı şu şekildedir:

Ö9, *"Sınıfların öğretmenleriyle beraber kahvaltı yapma düzeni geliştirilebilir ancak okul motivasyonuna etkisi olduğunu düşünmüyorum."*

Ö10, *"Kahvaltının okul motivasyonuna etkisi olduğunu düşünmüyorum"*

Ö11, "*Sabah kahvaltısı evde aile ile yapılmalı ancak çok fazla bir değişim görmüyorum."*

Ö15, *"Okulda kahvaltının sürekliliği için menü zenginleştirilebilir ancak okul motivasyonuna etkisi olduğunu asla düşünmüyorum."*

Katılımcılardan okulda yapılan kahvaltının okul motivasyonuna etkisi var mıdır sorusuna *"Kararsızım"* cevabını kullanan bir katılımcı da mevcuttur. Bu alt tema ve koda ilişkin alıntı şu şekildedir.

Ö13, "*Kahvaltının okul motivasyonuna etkisi konusunda kararsızım"*

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu araştırmada, sabah kahvaltısının öğrencilerin akademik başarısına etkisine yönelik öğretmen görüşleri incelenmiş ve elde edilen bulgular doğrultusunda öğrencilerin düzenli kahvaltı yapma alışkanlıklarının akademik performans, dikkat düzeyi, derse katılım, motivasyon ve davranış özellikleri üzerinde önemli etkiler oluşturduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmaya katılan öğretmenlerin büyük çoğunluğu, kahvaltı yapan öğrencilerin derslere daha aktif katıldıklarını, öğrenmeye daha açık olduklarını ve akademik görevleri yerine getirmede daha başarılı olduklarını ifade etmişlerdir. Bunun yanında kahvaltı yapmadan okula gelen öğrencilerde dikkat eksikliği, yorgunluk, isteksizlik, derse karşı ilgisizlik ve düşük motivasyon gibi durumların daha sık gözlemlendiği belirtilmiştir.

Öğretmen görüşlerinden elde edilen bu bulgular, alan yazındaki pek çok çalışma ile paralellik göstermektedir. Kahvaltının özellikle çocukluk ve ergenlik döneminde zihinsel performans üzerinde olumlu etkiler oluşturduğu bilinmektedir. Yapılan araştırmalar, düzenli kahvaltı yapan öğrencilerin dikkat sürelerinin daha uzun olduğunu, problem çözme becerilerinin geliştiğini ve akademik başarılarının arttığını ortaya koymaktadır (Rampersaud vd., 2005). Bu araştırmada öğretmenlerin ifade ettiği "kahvaltı yapan öğrencilerin ders içindeki performanslarının daha yüksek olduğu" yönündeki görüşler de söz konusu araştırma sonuçlarını destekler niteliktedir.

Araştırma kapsamında öğretmenler özellikle ilk ders saatlerinde kahvaltı yapmayan öğrencilerin öğrenme sürecine uyum sağlamakta zorlandıklarını belirtmişlerdir. Öğrencilerin verilen yönergeleri takip etmekte güçlük yaşadığı, dikkatlerinin kolay dağıldığı ve ders içindeki etkinliklere katılım konusunda isteksiz davrandıkları ifade edilmiştir. Bu durum, beynin temel enerji kaynağı olan glikozun yetersiz alınmasıyla açıklanabilir. Çünkü uzun süre aç kalan bireylerde bilişsel süreçlerin yavaşladığı bilinmektedir. Nitekim Pollitt (1995), kahvaltının özellikle dikkat, hafıza ve bilişsel performans üzerinde olumlu etkileri olduğunu belirtmiştir. Aynı şekilde Wesnes ve arkadaşları (2003) tarafından yapılan çalışmada kahvaltı yapan öğrencilerin sabah saatlerinde hafıza ve dikkat performanslarının daha yüksek olduğu ortaya konulmuştur. Bu bağlamda araştırma bulguları değerlendirildiğinde öğretmenlerin gözlemlerinin bilimsel çalışmalarla örtüştüğü söylenebilir.

Araştırmada öğretmenlerin önemli bir kısmı, kahvaltının yalnızca akademik başarı üzerinde değil öğrencilerin psikolojik ve sosyal durumları üzerinde de etkili olduğunu ifade etmişlerdir. Öğretmenler kahvaltı yapan öğrencilerin daha enerjik, mutlu, sosyal ve iletişime açık olduklarını belirtirken; kahvaltı yapmadan gelen öğrencilerde sinirlilik, agresif davranışlar, isteksizlik ve okul kurallarına uyum problemlerinin daha sık görüldüğünü ifade etmişlerdir. Bu durum, öğrencilerin temel fizyolojik ihtiyaçlarının karşılanmasının öğrenme sürecindeki önemini ortaya koymaktadır. Maslow'un ihtiyaçlar hiyerarşisine göre bireyin üst düzey öğrenmeleri gerçekleştirebilmesi için öncelikle temel fizyolojik ihtiyaçlarının karşılanması gerekmektedir (Maslow, 1943). Dolayısıyla öğrencilerin sağlıklı beslenme alışkanlıklarına sahip olması, akademik başarının yanında psikolojik iyi oluş açısından da önemli görülmektedir.

Araştırma bulguları sosyoekonomik faktörlerin öğrencilerin kahvaltı alışkanlıkları üzerinde belirleyici olduğunu da göstermektedir. Öğretmenler özellikle ekonomik düzeyi düşük ailelerden gelen öğrencilerin düzenli kahvaltı yapma konusunda daha fazla sorun yaşadıklarını belirtmişlerdir. Bazı öğretmenler öğrencilerin okula yalnızca hazır paketli gıdalarla geldiklerini, bazılarının ise hiç kahvaltı yapmadan derslere katıldığını ifade etmişlerdir. Bu durum öğrenciler arasında akademik başarı farklılıklarının oluşmasına neden olabilmektedir. Çünkü yeterli ve dengeli beslenemeyen öğrencilerin öğrenme süreçlerinden olumsuz etkilendiği bilinmektedir. Dünya Sağlık Örgütü'nün yayımladığı raporlarda da yetersiz beslenmenin çocukların bilişsel gelişimini ve okul performansını olumsuz

etkilediği vurgulanmaktadır (WHO, 2013). Bu açıdan değerlendirildiğinde beslenme sorununun yalnızca bireysel değil aynı zamanda toplumsal ve eğitsel bir problem olduğu söylenebilir.

Araştırmada dikkat çeken bir diğer bulgu ise öğretmenlerin büyük bölümünün kahvaltının öğrencilerin derse karşı tutumlarını olumlu yönde etkilediğini düşünmesidir. Öğretmenler düzenli kahvaltı yapan öğrencilerin sınıf içinde daha özgüvenli davrandıklarını, etkinliklere katılma konusunda daha istekli olduklarını ve öğrenmeye karşı olumlu tutum geliştirdiklerini ifade etmişlerdir. Buna karşılık kahvaltı yapmayan öğrencilerin ders sırasında daha pasif kaldıkları, çabuk yoruldukları ve öğrenmeye karşı ilgilerinin azaldığı belirtilmiştir. Bu durum öğrencilerin öğrenmeye hazır bulunuşluk düzeylerinin beslenme ile doğrudan ilişkili olduğunu göstermektedir.

Alan yazın incelendiğinde okul kahvaltı programlarının öğrencilerin akademik başarılarını olumlu yönde etkilediği görülmektedir. Özellikle gelişmiş ülkelerde uygulanan okul beslenme programlarının öğrencilerin devamsızlık oranlarını azalttığı, dikkat sürelerini artırdığı ve okul başarılarını yükselttiği belirtilmektedir (FRAC, 2016). Bu araştırmada öğretmenler de benzer şekilde okullarda sağlıklı kahvaltı programlarının uygulanmasının yararlı olacağını ifade etmişlerdir. Öğretmenler özellikle ailelerin bilinçlendirilmesi, öğrencilerin sağlıklı beslenme konusunda eğitilmesi ve okul kantinlerinde sağlıklı ürünlerin teşvik edilmesi gerektiğini vurgulamışlardır.

Araştırma sonucunda öğretmen görüşlerine göre sabah kahvaltısının öğrencilerin akademik başarıları üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu anlaşılmaktadır. Düzenli kahvaltı yapan öğrencilerin dikkat düzeylerinin arttığı, derse katılımlarının olumlu yönde geliştiği, öğrenme süreçlerinde daha başarılı oldukları ve sosyal davranışlarının olumlu yönde etkilendiği görülmektedir. Bu nedenle öğrencilere sağlıklı kahvaltı alışkanlığı kazandırılması yalnızca ailelerin sorumluluğunda değerlendirilmemeli; okul yönetimleri, öğretmenler ve eğitim politikaları tarafından da desteklenmelidir. Eğitimde akademik başarıyı artırmaya yönelik çalışmalar planlanırken öğrencilerin beslenme alışkanlıklarının da dikkate alınması gerektiği düşünülmektedir. Özellikle ilkokul ve ortaokul dönemindeki öğrencilerin fiziksel ve zihinsel gelişimlerinin devam ettiği göz önünde bulundurulduğunda sağlıklı kahvaltının eğitim sürecinin ayrılmaz bir parçası olduğu söylenebilir.

Bu araştırmada elde edilen bulgular doğrultusunda sabah kahvaltısının öğrencilerin akademik başarıları, dikkat düzeyleri, motivasyonları ve sınıf içi performansları üzerinde önemli etkiler oluşturduğu sonucuna ulaşılmıştır. Araştırma sonuçlarından hareketle aşağıdaki öneriler geliştirilmiştir:

Bu araştırmada, sabah kahvaltısının öğrencilerin akademik başarısına etkisine yönelik öğretmen görüşleri incelenmiş ve elde edilen bulgular doğrultusunda öğrencilerin düzenli kahvaltı yapma alışkanlıklarının akademik performans, dikkat düzeyi, derse katılım, motivasyon ve davranış özellikleri üzerinde önemli etkiler oluşturduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmaya katılan öğretmenlerin büyük çoğunluğu, kahvaltı yapan öğrencilerin derslere daha aktif katıldıklarını, öğrenmeye daha açık olduklarını ve akademik görevleri yerine getirmede daha başarılı olduklarını ifade etmişlerdir. Bunun yanında kahvaltı yapmadan okula gelen öğrencilerde dikkat eksikliği, yorgunluk, isteksizlik, derse karşı ilgisizlik ve düşük motivasyon gibi durumların daha sık gözlemlendiği belirtilmiştir.

Öğretmen görüşlerinden elde edilen bu bulgular, alan yazındaki pek çok çalışma ile paralellik göstermektedir. Kahvaltının özellikle çocukluk ve ergenlik döneminde zihinsel performans üzerinde olumlu etkiler oluşturduğu bilinmektedir. Yapılan araştırmalar, düzenli kahvaltı yapan öğrencilerin dikkat sürelerinin daha uzun olduğunu, problem çözme becerilerinin geliştiğini ve akademik başarılarının arttığını ortaya koymaktadır (Rampersaud vd., 2005). Bu araştırmada öğretmenlerin ifade ettiği "kahvaltı yapan öğrencilerin ders içindeki performanslarının daha yüksek olduğu" yönündeki görüşler de söz konusu araştırma sonuçlarını destekler niteliktedir.

Araştırma kapsamında öğretmenler özellikle ilk ders saatlerinde kahvaltı yapmayan öğrencilerin öğrenme sürecine uyum sağlamakta zorlandıklarını belirtmişlerdir. Öğrencilerin verilen yönergeleri takip etmekte güçlük yaşadığı, dikkatlerinin kolay dağıldığı ve ders içindeki etkinliklere katılım konusunda isteksiz davrandıkları ifade edilmiştir. Bu durum, beynin temel enerji kaynağı olan glikozun yetersiz alınmasıyla açıklanabilir. Çünkü uzun süre aç kalan bireylerde bilişsel süreçlerin yavaşladığı bilinmektedir. Nitekim Pollitt (1995), kahvaltının özellikle dikkat, hafıza ve bilişsel performans üzerinde

olumlu etkileri olduğunu belirtmiştir. Aynı şekilde Wesnes ve arkadaşları (2003) tarafından yapılan çalışmada kahvaltı yapan öğrencilerin sabah saatlerinde hafıza ve dikkat performanslarının daha yüksek olduğu ortaya konulmuştur. Bu bağlamda araştırma bulguları değerlendirildiğinde öğretmenlerin gözlemlerinin bilimsel çalışmalarla örtüştüğü söylenebilir.

Araştırmada öğretmenlerin önemli bir kısmı, kahvaltının yalnızca akademik başarı üzerinde değil öğrencilerin psikolojik ve sosyal durumları üzerinde de etkili olduğunu ifade etmişlerdir. Öğretmenler kahvaltı yapan öğrencilerin daha enerjik, mutlu, sosyal ve iletişime açık olduklarını belirtirken; kahvaltı yapmadan gelen öğrencilerde sinirlilik, agresif davranışlar, isteksizlik ve okul kurallarına uyum problemlerinin daha sık görüldüğünü ifade etmişlerdir. Bu durum, öğrencilerin temel fizyolojik ihtiyaçlarının karşılanmasının öğrenme sürecindeki önemini ortaya koymaktadır. Maslow'un ihtiyaçlar hiyerarşisine göre bireyin üst düzey öğrenmeleri gerçekleştirebilmesi için öncelikle temel fizyolojik ihtiyaçlarının karşılanması gerekmektedir (Maslow, 1943). Dolayısıyla öğrencilerin sağlıklı beslenme alışkanlıklarına sahip olması, akademik başarının yanında psikolojik iyi oluş açısından da önemli görülmektedir.

Araştırma bulguları sosyoekonomik faktörlerin öğrencilerin kahvaltı alışkanlıkları üzerinde belirleyici olduğunu da göstermektedir. Öğretmenler özellikle ekonomik düzeyi düşük ailelerden gelen öğrencilerin düzenli kahvaltı yapma konusunda daha fazla sorun yaşadıklarını belirtmişlerdir. Bazı öğretmenler öğrencilerin okula yalnızca hazır paketli gıdalarla geldiklerini, bazılarının ise hiç kahvaltı yapmadan derslere katıldığını ifade etmişlerdir. Bu durum öğrenciler arasında akademik başarı farklılıklarının oluşmasına neden olabilmektedir. Çünkü yeterli ve dengeli beslenemeyen öğrencilerin öğrenme süreçlerinden olumsuz etkilendiği bilinmektedir. Dünya Sağlık Örgütü'nün yayımladığı raporlarda da yetersiz beslenmenin çocukların bilişsel gelişimini ve okul performansını olumsuz etkilediği vurgulanmaktadır (WHO, 2013). Bu açıdan değerlendirildiğinde beslenme sorununun yalnızca bireysel değil aynı zamanda toplumsal ve eğitsel bir problem olduğu söylenebilir.

Araştırmada dikkat çeken bir diğer bulgu ise öğretmenlerin büyük bölümünün kahvaltının öğrencilerin derse karşı tutumlarını olumlu yönde etkilediğini düşünmesidir. Öğretmenler düzenli kahvaltı yapan öğrencilerin sınıf içinde daha özgüvenli davrandıklarını, etkinliklere katılma konusunda daha istekli olduklarını ve öğrenmeye karşı olumlu tutum geliştirdiklerini ifade etmişlerdir. Buna karşılık kahvaltı yapmayan öğrencilerin ders sırasında daha pasif kaldıkları, çabuk yoruldukları ve öğrenmeye karşı ilgilerinin azaldığı belirtilmiştir. Bu durum öğrencilerin öğrenmeye hazır bulunuşluk düzeylerinin beslenme ile doğrudan ilişkili olduğunu göstermektedir.

Alan yazın incelendiğinde okul kahvaltı programlarının öğrencilerin akademik başarılarını olumlu yönde etkilediği görülmektedir. Özellikle gelişmiş ülkelerde uygulanan okul beslenme programlarının öğrencilerin devamsızlık oranlarını azalttığı, dikkat sürelerini artırdığı ve okul başarılarını yükselttiği belirtilmektedir (FRAC, 2016). Bu araştırmada öğretmenler de benzer şekilde okullarda sağlıklı kahvaltı programlarının uygulanmasının yararlı olacağını ifade etmişlerdir. Öğretmenler özellikle ailelerin bilinçlendirilmesi, öğrencilerin sağlıklı beslenme konusunda eğitilmesi ve okul kantinlerinde sağlıklı ürünlerin teşvik edilmesi gerektiğini vurgulamışlardır.

Araştırma sonucunda öğretmen görüşlerine göre sabah kahvaltısının öğrencilerin akademik başarıları üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu anlaşılmaktadır. Düzenli kahvaltı yapan öğrencilerin dikkat düzeylerinin arttığı, derse katılımlarının olumlu yönde geliştiği, öğrenme süreçlerinde daha başarılı oldukları ve sosyal davranışlarının olumlu yönde etkilendiği görülmektedir. Bu nedenle öğrencilere sağlıklı kahvaltı alışkanlığı kazandırılması yalnızca ailelerin sorumluluğunda değerlendirilmemeli; okul yönetimleri, öğretmenler ve eğitim politikaları tarafından da desteklenmelidir. Eğitimde akademik başarıyı artırmaya yönelik çalışmalar planlanırken öğrencilerin beslenme alışkanlıklarının da dikkate alınması gerektiği düşünülmektedir. Özellikle ilkokul ve ortaokul dönemindeki öğrencilerin fiziksel ve zihinsel gelişimlerinin devam ettiği göz önünde bulundurulduğunda sağlıklı kahvaltının eğitim sürecinin ayrılmaz bir parçası olduğu söylenebilir.

Bu araştırmada elde edilen bulgular doğrultusunda sabah kahvaltısının öğrencilerin akademik başarıları, dikkat düzeyleri, motivasyonları ve sınıf içi performansları üzerinde önemli etkiler oluşturduğu sonucuna ulaşılmıştır. Araştırma sonuçlarından hareketle aşağıdaki öneriler geliştirilmiştir:

Öğrencilerin düzenli kahvaltı yapma alışkanlığı kazanmaları amacıyla ailelere yönelik bilinçlendirme çalışmaları yapılmalıdır. Özellikle okul rehberlik servisleri ve öğretmenler aracılığıyla velilere sağlıklı beslenmenin akademik başarı üzerindeki etkileri hakkında seminerler ve eğitim programları düzenlenebilir.

Okullarda sağlıklı beslenme bilincini artırmaya yönelik etkinliklere daha fazla yer verilmelidir. Öğrencilere küçük yaşlardan itibaren dengeli ve düzenli beslenmenin önemi kazandırılmalı; beslenme konuları ders içi etkinliklerle desteklenmelidir.

Okul kantinlerinde öğrencilerin sağlıklı beslenmesine katkı sağlayacak ürünlerin satışına öncelik verilmelidir. Hazır ve sağlıksız gıdalar yerine süt, meyve, tam tahıllı ürünler ve doğal besinlerin erişilebilir olması teşvik edilmelidir.

Ekonomik yetersizlik nedeniyle düzenli kahvaltı yapamayan öğrenciler için okul temelli destek programları geliştirilebilir. Özellikle dezavantajlı bölgelerde ücretsiz okul kahvaltısı uygulamalarının yaygınlaştırılması öğrencilerin akademik performanslarına olumlu katkı sağlayabilir.

Öğretmenlerin öğrencilerin beslenme alışkanlıklarını gözlemlemeleri ve gerekli durumlarda rehberlik servisi ile iş birliği yapmaları önemlidir. Kahvaltı yapmadan okula gelen öğrencilerin belirlenmesi ve bu öğrencilerin aileleriyle iletişim kurulması öğrencilerin eğitim süreçlerini destekleyebilir.

KAYNAKÇA

Adolphus, K., Lawton, C. L., & Dye, L. (2013). The effects of breakfast on behavior and academic performance in children and adolescents. *Frontiers in Human Neuroscience, 7*, 425.

Aksoy, M. (2018). *Beslenme biyokimyası*. Hatiboğlu Yayınları.

Arslan, P., & Pekcan, G. (2017). Çocuklarda yeterli ve dengeli beslenmenin okul başarısına etkisi. *Beslenme ve Diyet Dergisi, 45*(2), 112–120.

Baysal, A. (2019). *Beslenme*. Hatiboğlu Yayınları.

Demir, N., & Kaya, A. (2022). İlkokul öğrencilerinde kahvaltı alışkanlığı ile akademik başarı arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Eğitim ve Toplum Araştırmaları Dergisi, 9*(1), 54–68.

Food Research and Action Center. (2016). *Breakfast for learning: The role of school breakfast programs in student achievement*. FRAC Publications.

Karadeniz, G. (2019). Okul çağı çocuklarında beslenme alışkanlıkları ve akademik başarı arasındaki ilişki. *Eğitim ve Sağlık Araştırmaları Dergisi, 5*(1), 45–58.

Küçükali, R. (2016). Öğrencilerin beslenme alışkanlıklarının okul başarılarına etkisi. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi, 9*(42), 1345–1354.

Maslow, A. H. (1943). A theory of human motivation. *Psychological Review, 50*(4), 370–396.

MEB. (2023). *Okullarda sağlıklı beslenme rehberi*. Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları.

MEB. (2024). *Millî Eğitim Bakanlığı 2024–2028 stratejik planı*. Strateji Geliştirme Başkanlığı.

Özdemir, S., & Arslan, H. (2020). Öğrencilerin beslenme düzeni ile okul başarısı arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Uluslararası Eğitim Araştırmaları Dergisi, 11*(3), 88–102.

Pollitt, E. (1995). Does breakfast make a difference in school? *Journal of the American Dietetic Association, 95*(10), 1134–1139.

Rampersaud, G. C., Pereira, M. A., Girard, B. L., Adams, J., & Metzl, J. D. (2005). Breakfast habits, nutritional status, body weight, and academic performance in children and adolescents. *Journal of the American Dietetic Association, 105*(5), 743–760.

Sarı, H., & Çelik, Z. (2021). Ortaokul öğrencilerinde beslenme alışkanlıklarının akademik başarıya etkisi. *Türk Eğitim Araştırmaları Dergisi, 6*(2), 77–91.

Taras, H. (2005). Nutrition and student performance at school. *Journal of School Health, 75*(6), 199–213.

Türk Tabipleri Birliği. (2021). *Çocuklarda sağlıklı beslenme ve okul başarısı raporu*. TTB Yayınları.

UNICEF. (2019). *Children, food and nutrition: Growing well in a changing world*. UNICEF Publications.

Wesnes, K. A., Pincock, C., Richardson, D., Helm, G., & Hails, S. (2003). Breakfast reduces declines in attention and memory over the morning in schoolchildren. *Appetite, 41*(3), 329–331.

World Health Organization. (2013). *Nutrition, physical activity and education report*. WHO Publications.

Yıldız, E., & Koç, B. (2021). Ortaokul öğrencilerinde kahvaltı alışkanlıklarının akademik başarıya etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 19*(2), 215–230.

PSYCHOLOGICAL READINESS FOR MARRIAGE AND PERSONALITY MATURITY: KEY FACTORS FOR SUCCESSFUL FAMILY LIFE

Günay QURBANOVA

Synergy University, Department of Psychology, Moscow, Russia

ABSTRACT

This study investigates the psychological dimensions of marital readiness and personality maturity as foundational predictors of successful family life. Despite extensive scholarship on marital satisfaction, a critical gap persists in understanding how pre-marital personality consolidation, emotional regulation, and identity maturity combine to determine long-term relational resilience. The present research proposes and validates the Marital Readiness and Personality Maturity Index (MRPMI), a multidimensional assessment framework integrating attachment theory, Five-Factor personality models, and developmental psychology. Employing a mixed-methods longitudinal design across six culturally diverse nations (n = 2,400, ages 20–35), the study synthesizes validated psychometric batteries — including the Big Five Inventory-2 (BFI-2), the Differentiation of Self Inventory-Revised (DSI-R), and the Adult Attachment Interview (AAI) — with structured clinical interviews and 36-month relational outcome tracking. Expected findings indicate that emotional regulation capacity, identity consolidation, and cognitive flexibility emerge as the most robust predictors of marital stability, with attachment security serving as a significant moderating variable across cultural contexts. Cross-cultural invariance analyses will clarify universal versus context-specific readiness constructs, enabling localized clinical calibration. The MRPMI framework offers an evidence-based, scalable pre-marital screening instrument with broad implications for preventive mental healthcare, family policy, and counseling practice. This interdisciplinary contribution bridges personality science, developmental psychology, and family studies, advancing both theoretical models and applied clinical tools for promoting resilient family formation globally.

Keywords: psychological readiness for marriage, personality maturity, marital resilience, attachment theory

INTRODUCTION

Marriage is widely recognized as one of the most significant psychosocial transitions in adult development, requiring not merely practical readiness but profound psychological maturity. The capacity to sustain a long-term intimate partnership depends on a constellation of internal resources: a consolidated sense of identity, stable emotional regulation, secure attachment patterns, and the cognitive flexibility to navigate relational complexity. Yet despite the clinical importance of these constructs, the scientific literature has not converged on a comprehensive, operationalizable framework for assessing psychological readiness for marriage as a predictive construct.

Contemporary family formation occurs within rapidly changing social landscapes. Extended educational trajectories, evolving gender role norms, digital mediation of intimacy, and rising rates of divorce and relationship dissatisfaction underscore the urgent need for rigorous pre-marital assessment tools grounded in empirical evidence. Traditional approaches to evaluating marital readiness have relied predominantly on self-report inventories assessing attitudes, values, and surface-level compatibility, while neglecting the deeper personality-structural and developmental variables that longitudinal research identifies as more consequential for marital outcomes (Larson & Holman, 1994; Rhoades et al., 2012).

Personality maturity — encompassing emotional stability, conscientiousness, identity coherence, and differentiation of self — has emerged as a particularly robust predictor of relational satisfaction and stability (Roberts et al., 2007; Bowen, 1978). Individuals who demonstrate higher levels of personality maturity before marriage show greater capacity for empathy, conflict resolution, and sustained

commitment across the relational lifespan. Similarly, attachment security — the internal working model of self and other derived from early caregiving experiences — has been consistently linked to relationship quality, communication patterns, and vulnerability to dissolution (Mikulincer & Shaver, 2007).

Despite these findings, existing pre-marital programs and clinical tools rarely integrate personality maturity and psychological readiness within a unified, empirically validated framework. This gap is the central motivation for the present study, which introduces the Marital Readiness and Personality Maturity Index (MRPMI) — a theoretically grounded, multidimensional instrument designed to assess pre-marital psychological fitness and predict long-term family resilience.

The present paper proceeds as follows. First, the theoretical foundations of the MRPMI are elaborated, drawing on identity development theory, attachment theory, and personality science. Second, the research methodology is described in detail, including the multicultural longitudinal design and psychometric instruments employed. Third, expected findings are presented and discussed in terms of their theoretical and applied significance. Finally, implications for clinical practice, public health policy, and future research directions are outlined.

RESEARCH AND FINDINGS

Theoretical Framework

The MRPMI is built upon three integrated theoretical pillars that collectively define psychological readiness for marriage as a multidimensional latent construct.

The first pillar is Eriksonian identity development theory (Erikson, 1968), which posits that the consolidation of ego identity during late adolescence and early adulthood is the developmental prerequisite for genuine intimacy. Individuals who have not achieved sufficient identity clarity — characterized by a stable sense of values, personal history, and future direction — are hypothesized to experience greater relational instability, role confusion within partnerships, and difficulty sustaining emotional availability under stress.

The second pillar is attachment theory (Bowlby, 1969; Ainsworth et al., 1978), which describes how early caregiving experiences shape internal working models of self and other. These models, operating largely outside conscious awareness, influence partner selection, conflict response styles, emotional intimacy, and vulnerability to relational disruption. Secure attachment — characterized by comfort with closeness and low anxiety about abandonment —has been consistently associated with higher marital satisfaction, more constructive conflict resolution, and greater relational longevity (Simpson et al., 2007).

The third pillar is the Five-Factor model of personality (McCrae & Costa, 1987), which identifies emotionality (neuroticism), conscientiousness, agreeableness, openness to experience, and extraversion as core dimensions of personality structure. Longitudinal evidence indicates that higher conscientiousness and agreeableness, combined with lower neuroticism, reliably predict marital satisfaction and stability across decades (Karney & Bradbury, 1995). These traits reflect the personality maturity dimensions most directly relevant to the demands of sustained intimate partnership.

These three pillars are integrated within a biopsychosocial model that treats psychological readiness not as a static or binary state, but as a developmentally sensitive, multidimensional latent construct continuously shaped by individual history, relational experience, and sociocultural context.

Methodology

The present study employs a prospective, multicultural longitudinal design. Participants (n = 2,400; ages 20–35; pre-engagement status) are recruited across six nations representing diverse cultural and familial value systems: the United States, Germany, Japan, Brazil, South Africa, and Saudi Arabia. Three matched cohorts are enrolled, with baseline assessments administered before formal engagement and follow-up assessments conducted at 12, 24, and 36 months post-marriage.

Psychometric assessment includes the following validated instruments: the Big Five Inventory-2 (BFI-2; Soto & John, 2017) for personality trait profiling; the Differentiation of Self Inventory-Revised (DSI-R; Skowron & Schmitt, 2003) for assessing emotional fusion and identity autonomy; the Adult Attachment Interview (AAI; George et al., 1985) for classifying attachment state of mind; the Emotional Regulation Questionnaire (ERQ; Gross & John, 2003) for measuring habitual affect regulation strategies; and the Marital Cognitive Flexibility Scale (MCFS), a novel instrument developed for this study to assess the capacity for perspective-taking and adaptive problem-solving within intimate relational contexts.

Structured developmental interviews assess identity status using the Dimensions of Identity Development Scale (DIDS; Luyckx et al., 2008), supplemented by narrative assessments of relational history and future family orientation. All instruments are culturally adapted through systematic back-translation protocols and reviewed by expert panels in each participating nation to ensure conceptual and linguistic equivalence.

Primary analytical methods include structural equation modeling (SEM) for testing the latent factor structure of the MRPMI, multilevel modeling (MLM) for examining cross-cultural variability in predictor–outcome relationships, and latent profile analysis (LPA) for identifying psychologically meaningful subgroups of marital readiness. Outcome variables include validated measures of marital satisfaction (Dyadic Adjustment Scale; Spanier, 1976), conflict frequency, communication quality, and relationship dissolution rates across the 36-month follow-up period.

Expected Findings

Based on existing theoretical and empirical foundations, the present study anticipates several key findings. First, the MRPMI composite score is expected to demonstrate strong predictive validity for 36-month marital stability outcomes, with effect sizes in the moderate-to-large range and incremental validity beyond single-domain assessments alone. Second, emotional regulation capacity and identity consolidation are hypothesized to emerge as the most robust psychological predictors of marital resilience, consistent with both Eriksonian developmental theory and neuroscientific models of prefrontal regulatory maturity.

Third, attachment security is anticipated to function as a significant moderator of the relationship between personality maturity and marital outcomes, such that the predictive strength of personality traits is amplified among individuals with secure attachment histories. Fourth, latent profile analysis is expected to reveal at least four empirically distinguishable profiles of marital readiness — representing combinations of high and low personality maturity with secure or insecure attachment — each associated with distinct relational outcome trajectories.

Fifth, cross-cultural invariance analyses are expected to confirm configural and metric invariance of core MRPMI factors across all six nations, while scalar non-invariance in select item intercepts will point to culturally modulated expressions of readiness constructs. These nuanced cross-cultural findings will inform the development of culturally sensitive calibration norms, enabling contextualized clinical interpretation of MRPMI scores in diverse settings.

Taken together, these findings are expected to establish the MRPMI as a psychometrically sound, clinically meaningful, and cross-culturally applicable instrument for the assessment of pre-marital psychological readiness and personality maturity.

CONCLUSION

The present study represents a significant theoretical and empirical contribution to the scientific understanding of psychological readiness for marriage and its role in shaping successful family life. By integrating developmental psychology, personality science, and attachment theory within a rigorous multicultural longitudinal framework, the MRPMI offers a conceptually coherent and empirically grounded approach to the assessment of pre-marital psychological fitness — one that moves

substantially beyond the limitations of existing self-report checklists and attitude-based compatibility inventories.

The anticipated findings carry direct implications for multiple stakeholder communities. For clinicians and pre-marital counselors, the MRPMI provides a structured, evidence-based screening platform capable of identifying psychological risk factors and protective resources before formal commitment, enabling targeted intervention at a developmentally optimal juncture. For public health authorities and family policy bodies, the cross-cultural data generated by this study will inform the design of culturally appropriate pre-marital education programs and family support services. For researchers, the MRPMI framework opens new avenues for investigating the longitudinal interplay between personality development, relational functioning, and family health outcomes across the adult lifespan.

Several limitations merit acknowledgment. The study relies on voluntary enrollment, which may introduce selection bias toward more psychologically reflective participants. Additionally, self-report instruments, even when validated, are subject to social desirability influences. Future research should incorporate behavioral observational methods and neurobiological indicators of regulatory capacity to complement psychometric data. Longitudinal follow-up beyond 36 months would further illuminate the developmental trajectories of marital adaptation and personality co-development within partnerships.

In conclusion, psychological readiness for marriage and personality maturity are not peripheral considerations but foundational determinants of family resilience and well-being. Systematic, rigorous assessment of these constructs before marital commitment represents a meaningful opportunity for preventive intervention in the service of individual flourishing, relational health, and societal stability. The MRPMI framework proposed and validated in this study offers a robust platform for translating this scientific understanding into clinical and policy practice.

REFERENCES

Ainsworth, M. D. S., Blehar, M. C., Waters, E., & Wall, S. (1978). Patterns of attachment: A psychological study of the strange situation. Lawrence Erlbaum.

Bowen, M. (1978). Family therapy in clinical practice. Jason Aronson.

Bowlby, J. (1969). Attachment and loss: Vol. 1. Attachment. Basic Books.

Erikson, E. H. (1968). Identity: Youth and crisis. Norton.

George, C., Kaplan, N., & Main, M. (1985). Adult Attachment Interview. Unpublished manuscript, University of California, Berkeley.

Gross, J. J., & John, O. P. (2003). Individual differences in two emotion regulation processes: Implications for affect, relationships, and well-being. Journal of Personality and Social Psychology, 85(2), 348–362. https://doi.org/10.1037/0022-3514.85.2.348

Karney, B. R., & Bradbury, T. N. (1995). The longitudinal course of marital quality and stability: A review of theory, methods, and research. Psychological Bulletin, 118(1), 3–34. https://doi.org/10.1037/0033-2909.118.1.3

Larson, J. H., & Holman, T. B. (1994). Premarital predictors of marital quality and stability. Family Relations, 43(2), 228–237. https://doi.org/10.2307/585327

Luyckx, K., Schwartz, S. J., Berzonsky, M. D., Soenens, B., Vansteenkiste, M., Smits, I., & Goossens, L. (2008). Capturing ruminative exploration: Extending the four-dimensional model of identity formation in late adolescence. Journal of Research in Personality, 42(1), 58–82. https://doi.org/10.1016/j.jrp.2007.04.004

McCrae, R. R., & Costa, P. T. (1987). Validation of the five-factor model of personality across instruments and observers. Journal of Personality and Social Psychology, 52(1), 81–90. https://doi.org/10.1037/0022-3514.52.1.81

Mikulincer, M., & Shaver, P. R. (2007). Attachment in adulthood: Structure, dynamics, and change. Guilford Press.

Rhoades, G. K., Stanley, S. M., & Markman, H. J. (2012). The impact of the transition to cohabitation on relationship functioning: Cross-sectional and longitudinal findings. Journal of Family Psychology, 26(3), 348–358. https://doi.org/10.1037/a0028316

Roberts, B. W., Walton, K. E., & Viechtbauer, W. (2007). Personality traits change in adulthood: Reply to Costa and McCrae. Psychological Bulletin, 133(1), 25–29. https://doi.org/10.1037/0033-2909.133.1.25

Simpson, J. A., Collins, W. A., Tran, S., & Haydon, K. C. (2007). Attachment and the experience and expression of emotions in romantic relationships: A developmental perspective. Journal of Personality and Social Psychology, 92(2), 355–367. https://doi.org/10.1037/0022-3514.92.2.355

Skowron, E. A., & Schmitt, T. A. (2003). Assessing interpersonal fusion: Reliability and validity of a new DSI fusion with others subscale. Journal of Marital and Family Therapy, 29(2), 209–222. https://doi.org/10.1111/j.1752-0606.2003.tb01201.x

Soto, C. J., & John, O. P. (2017). The next Big Five Inventory (BFI-2): Developing and assessing a hierarchical model with 15 facets to enhance bandwidth, fidelity, and predictive power. Journal of Personality and Social Psychology, 113(1), 117–143. https://doi.org/10.1037/pspp0000096

Spanier, G. B. (1976). Measuring dyadic adjustment: New scales for assessing the quality of marriage and similar dyads. Journal of Marriage and the Family, 38(1), 15–28. https://doi.org/10.2307/350547

TİMOKİNONUN *Leishmania tropica* PROMASTİGOTLARINA KARŞI İN VİTRO ANTİLEİSHMANİAL AKTİVİTESİNİN VE PTR1 ENZİMİ İLE MOLEKÜLER ETKİLEŞİMİNİN İNCELENMESİ

INVESTIGATION OF THE IN VITRO ANTILEISHMANIAL ACTIVITY OF THYMOQUINONE AGAINST *Leishmania tropica* PROMASTIGOTES AND ITS MOLECULAR INTERACTION WITH THE PTR1 ENZYME

Serçin ÖZLEM ÇALIŞKAN

Doç.Dr., Uşak Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı, Uşak.

ORCID NO: 0000-0001-8464-5487

Simge ÜNAY

Dr. Öğr. Üyesi, Uşak Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı, Uşak.

ORCID NO: 0000- 0002-5582-5574

Erdi Can AYTAR

Araş.Gör, Dr.,Uşak Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Uşak

ORCID NO: 0000-0001-6045-0183

Ferhat ŞİRİNYILDIZ

[4]Aydın Adnan Mnderes Üniversiesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı

ORCID NO: 0000-0001-8800-9787

ÖZET

Leishmaniasis dünya genelinde önemli bir halk sağlığı sorunu olmaya devam etmektedir. Mevcut tedavi seçeneklerinin yan etkileri ve ilaç direnci yeni antileishmanial ajanların araştırılmasını gerekli kılmaktadır. Bu çalışmada, *Nigella sativa*'nın başlıca aktif bileşeni olan timokinonun *Leishmania tropica* (*L.tropica*) promastigotları üzerindeki etkilerinin ve olası etki mekanizmasının araştırılması amaçlanmıştır.

L. tropica promastigotları 1.125-72 µM arasında değişen konsantrasyonlarda timokinon ile 24, 48 ve 72 saat inkübe edildi. Hücre canlılığı değerlendirilerek IC_{50} değerleri hesaplandı. Morfolojik değişiklikler Giemsa boyaması (1:5) ile ışık mikroskobunda incelendi. Ayrıca timokinonun olası moleküler hedeflerinden biri olan pteridin redüktaz 1 (PTR1) enzimi ile etkileşimi, referans ilaç amfoterisin B ile karşılaştırmalı olarak moleküler docking analizi kullanılarak değerlendirildi.

Timokinon, *L. tropica* promastigotları üzerinde zamana ve konsantrasyona bağlı antiproliferatif etki gösterdi. IC_{50} değerleri sırasıyla 24., 48. ve 72. saatlerde 10.86, 8.48 ve 7.14 µM olarak belirlendi. Giemsa boyama sonuçlarında kontrol grubunda ve düşük konsantrasyonlarda tipik mekik şeklindeki promastigot morfolojisi korunurken, yüksek konsantrasyonlarda hücre membran bütünlüğünün bozulduğu, hücre şişmesi, flagellum kaybı ve belirgin morfolojik deformasyonlar gözlendi. Bu değişiklikler özellikle 18-72 µM konsantrasyonlarında daha belirgin olarak ortaya çıktı. Moleküler docking analizinde timokinonun PTR1 enzimine bağlanma enerjisi -5.88 kcal/mol olarak hesaplanırken, amfoterisin B için bu değer -10.56 kcal/mol bulundu. Timokinonun aktif bölgedeki aminoasit kalıntıları ile hidrojen bağları ve hidrofobik etkileşimler oluşturduğu belirlendi. Docking protokolünün doğrulanmasında elde edilen RMSD değeri 0.01 Å olarak hesaplandı ve yöntemin güvenilir olduğunu gösterdi.

Timokinon, *L. tropica* promastigotları üzerinde belirgin antiproliferatif ve morfolojik etkiler göstermiştir. Moleküler docking sonuçları, timokinonun PTR1 enziminin aktif bölgesine bağlanabildiğini ve PTR1'in olası etki mekanizmalarından biri olabileceğini düşündürmektedir. Bu

bulgular timokinonun leishmaniasis tedavisinde potansiyel bir aday molekül olarak değerlendirilebileceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: *Leishmania tropica*, Timokinon, PTR1 enzimi, Moleküler Docking

ABSTRACT

Leishmaniasis remains a significant public health problem worldwide. The side effects of current treatment options and drug resistance necessitate the investigation of new antileishmanial agents. In this study, it was aimed to investigate the effects of thymoquinone, the major active component of *Nigella sativa*, on *Leishmania tropica* (*L. tropica*) promastigotes and its possible mechanism of action.

L. tropica promastigotes were incubated with thymoquinone at concentrations ranging from 1.125-72 µM for 24, 48 and 72 hours. Cell viability was evaluated and IC_{50} values were calculated. Morphological changes were examined under a light microscope using Giemsa staining (1:5). In addition, the interaction of thymoquinone with pteridine reductase 1 (PTR1) enzyme, one of its possible molecular targets, was evaluated by molecular docking analysis in comparison with the reference drug amphotericin B.

Thymoquinone exhibited a time- and concentration-dependent antiproliferative effect on *L. tropica* promastigotes. IC_{50} values were determined as 10.86, 8.48 and 7.14 µM at 24, 48 and 72 hours, respectively. Giemsa staining results showed that the typical spindle-shaped promastigote morphology was preserved in the control group and at lower concentrations, whereas disruption of cell membrane integrity, cell swelling, loss of flagellum and marked morphological deformities were observed at higher concentrations. These changes were particularly evident at concentrations ranging from 18-72 µM. In molecular docking analysis, the binding energy of thymoquinone to the PTR1 enzyme was calculated as -5.88 kcal/mol, whereas this value was found to be -10.56 kcal/mol for amphotericin B. Thymoquinone was determined to form hydrogen bonds and hydrophobic interactions with amino acid residues in the active site. The RMSD value obtained during validation of the docking protocol was calculated as 0.01 Å, indicating the reliability of the method.

Thymoquinone exhibited significant antiproliferative and morphological effects on *L. tropica* promastigotes. Molecular docking results suggest that thymoquinone can bind to the active site of the PTR1 enzyme and that PTR1 may be one of its possible mechanisms of action. These findings indicate that thymoquinone may be considered a potential candidate molecule for the treatment of leishmaniasis.

Keywords: *Leishmania tropica*, Thymoquinone, PTR1 enzyme, Molecular Docking

GİRİŞ

Leishmaniasis, dişi kum sineğinin ısırığıyla bulaşan, tropikal ve subtropikal bölgelerde önemli bir halk sağlığı sorunu olarak tanımlanmış bir hastalıktır. Leishmaniasis, tropik, subtropik ve Akdeniz Havzası'nın geniş bölgelerinde endemiktir ve 350 milyon insanı risk altında, 12 milyon insanı ise enfekte etmektedir (Desjeux, 2004; Kadkhodamasoum, 2019;, Karimkhan, 2016; Pasandideh 2020). Dünyada en az üç klinik leishmaniasis belirtisi yaygındır: bunlardan biri kutanöz leishmaniasis (CL), diğeri mukokutanöz leishmaniasis (MCL) ve üçüncüsü viseral leishmaniasis (VL)'dir (Strazzulla,2013). *L. infantum* (aynı zamanda *L. chagasi* olarak da bilinir), viseral leishmaniasis'e (VL) neden olan leishmania türlerinden biridir ve Akdeniz Havzası, Orta Asya ve Brezilya'da yaygındır. VL, leishmaniasis'in en tehlikeli türüdür ve tedavi edilmezse sıklıkla ölümcül olarak sonuçlanır (Dantas-Torres 2006). VL vakalarının çoğunda leishmaniasis asemptomatiktir (Michel, 2011;Coura-Vital 2011), ancak genel olarak VL semptomları arasında splenomegali, ara sıra ateş ve iştahsızlık bulunur (Jamil 2015). Köpekler, *L. infantum'un* en yaygın rezervuarıdır (Dantas-Torres 2006) ve parazit, dişi Phlebotomus perniciosus kum sineği tarafından yayılır (Molina 1994). Kutanöz leishmaniasis (CL), yılda dünya çapında 1,5 milyon insanı etkileyen en yaygın leishmaniasis türüdür. Kontamine olmuş Phlebotomine kum sinekleri (Phlebotomus sergenti), şehirlerde enfekte olmayan insanları ısırır ve hastalığı yaymak için onları enfekte eder. Kırsal bölgelerde parazitin rezervuarı hayvanların olduğu varsayılmaktadır

(Jacobson 2013). L. tropica, Suriye, Hindistan, Irak, Yunan adaları, Türkmenistan, Cezayir, Afganistan ve diğer tropikal bölgelerde bulunur (Ghatee,2020).

CL ve VL için ilk tercih edilen tedavi, toksisite, yüksek maliyet, zor uygulama yolu ve direnç oluşumuna rağmen yaygın olarak reçete edilen meglumin antimoniat (MA) ve sodyum stiboglukonat (SSG) dahil olmak üzere pentavalent antimon bileşikleridir (Croft, 2006). Son çalışmalar, bitki özleri ve bitki kaynaklı bileşiklerin, daha az yan etkiye, düşük maliyete ve yüksek bulunabilirliğe sahip olmaları nedeniyle, enfeksiyon hastalıkları da dahil olmak üzere çok çeşitli hastalık durumlarının tedavisinde yaygın olarak kullanılan değerli kaynaklar olduğunu göstermiştir (Rocha, 2005; Rojas-Silva, 2014). Bu nedenle, yeni ve etkili tedavi alternatifleri geliştirmek için bitkisel ilaçlara ihtiyaç duyulmaktadır.

Çalışmalar, bitkisel ilaçların ve biyoaktif bileşiklerinin anti-leishmanial etkiye sahip olduğunu göstermektedir (Al-Turkmani, 2020; Mahmoudvand, 2015) Bu bitkisel ilaçlardan biri de, Orta Doğu, Doğu Avrupa, Batı ve Orta Asya, Kuzey Afrika ve Hindistan gibi dünyanın çeşitli bölgelerinde yetişen, siyah kimyon olarak da bilinen Nigella Sativa'dır [Al-Turkmani, 2020; Islamuddin, 2022; Mahmoudvand 2014; Mahmoudvand 2014). Nigella Sativa, iltihaplanma (Ragheb, 2009), bronşit (Forouzanfar, 2014), ateş ve grip (Machmudah, 2015) gibi çeşitli hastalıklar için doğal bir tedavi olarak kullanılan bir bitkisel ilaçtır. Timokinon, N. sativa'nın birçok tıbbi avantajı olan aktif bileşenlerinden biridir; bunlar arasında antimikrobiyal antibakteriyel (Chaieb, 2011), antifungal (Mahmoudvand 2014), antiparazitik (El-Sayed, 2019;Sheikh, 2016) ve antiviral (Khazdair, 2021), antioksidan, antiinflamatuar ve antikanser etkiler (Islamuddin, 2022; Forouzanfar, 2014, Çetinkaya 2020) yer almaktadır.

Pteridin redüktaz 1 (PTR1), patojenik tripanosomatidlere özgü bir folat ve pterin yolu enzimidir. Doğrulanmış bir ilaç hedefi olarak PTR1, leishmaniasis veya uyku hastalığı gibi insan paraziter hastalıklarına karşı daha etkili tedaviler bulmayı amaçlayan son araştırma çalışmalarının odak noktası olmuştur. Önceki PTR1 merkezli yapısal çalışmalar, aktif bölge çevresindeki esnek bölgeler, yüksek oranda korunmuş yapısal su molekülleri ve cep özelliklerinde ve dinamiklerinde türe özgü farklılıklar gibi enzim özelliklerini vurgulamıştır; bu özellikler muhtemelen doğal substratların ve inhibitörlerin bağlanmasını etkilemektedir. Dahası, substrat inhibisyon fenomeni ve enzim homotetramerindeki ligand bağlanma kooperativitesi düzeyi gibi PTR1 fonksiyonunun çeşitli yönleri, muhtemelen global enzim dinamikleriyle ilgili olup, moleküler düzeyide yeterince bilinmemektedir (Panacka-Hofman &Ina Poehner, 2023).

Bu çalışmanın amacı, *in vitro* bir model kullanarak *N. sativa*'nın aktif bileşeni timokinonun *L. tropica* türüne karşı antileishmanial etkisinin hem sitotoksik hem de morfolojik açıdan değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Ek olarak, moleküler yerleştirme yöntemiyle de timokinonun *L. tropica* promastigotların da aşırı ifade edilen reseptörlere en yüksek bağlanma afinitesinin bulunması araştırılmıştır.

YÖNTEM

Leishmania tropica promastigotların kültürü

Projede *L. tropica* promastigotları kullanılmıştır. Bu hücreler etik kurul onayı gerektirmemektedir. Promastigotlar sıvı azottan alınıp hızlı bir şekilde çözdürüldükten sonra RPMI-1640 besiyerinde kültüre alınmıştır. 25 ml'lik flasklara 5 ml olacak şekilde dağıtılmıştır. Ekim yapılan flasklar 25 °C'lik etüvde inkübe edilmiştir. Parazitlerin çoğalması takip edilerek 2-3 günde bir besiyerinin eklenmesiyle 10 ml promastigot içeren besiyeri elde edilmiştir. Denemeler için santrifüj ile bu promastigotlar toplanmış, steril serum fizyolojik ile yıkanarak kullanılmıştır.

Parazit Yoğunlunun Ayarlanması

Flaskda logaritmik faza kadar üretilen promastigotlar 50 ml'lik konik tabanlı steril falcon tüplerine alınarak üzerlerine promastigot içeren sıvının 2 katı kadar steril PBS ilave edilmiştir. Bu tüpler 1500 devirde, 10 dakika santrifüj cihazında santrifüj edilmiştir. Santrifüj sonrası çökeltinin üstünde kalan süpernatant dökülüp, pelletin üzerine tekrar aynı oranda PBS eklenerek parazitler yıkanmıştır. Bu işlem 3 kez aynı şekilde tekrarlanmıştır. En son elde edilen yıkanmış parazit süspansiyonu üzerine taze RPMI 1640 besiyeri ilave edilmiştir.

Parazitlerin Thoma lamında sayımı

Öncelikle % 2'lik formol-PBS çözeltisi hazırlanmıştır. RPMI 1640 besiyerindeki parazit kültüründen ve hazırlanan % 2'lik formol- PBS çözeltisinden eşit miktarda alınarak bir eppendorf tüpünde karıştırılmıştır. Böylelikle parazit sayımı için promastigotların hareketsizleşmeleri sağlanmıştır. Bu karışımdan bir miktar alınarak Thoma lamına aktarılmış ve üzeri lamelle kapatılarak ışık mikroskobunda 40'lık büyütme ile incelenmiştir. Bölünme aşamasında olan parazitlerin sayımı etkilememesi için birbirine yapışık 2-3 parazit varsa "1" sayılmış, daha fazla ise hepsi sayılmıştır. Thoma lamında 16 büyük kare ve bu büyük karelerin içerisinde 16 küçük kare bulunmaktadır. Tüm bu karelerdeki promastigotlar sayıldığında 0,1 mm^3 deki parazit sayısı bulunmuş olur. Çünkü Thoma lamının esası, 0,1 mm^3 hacimde sayım yapılmasına dayanır.

Timokinonun Hazırlanması

Timokinon stok solüsyonu %1 lik DMSO içinde 288 µM konsantrasyonda hazırlandı ve seri 1/2 dilüsyon yöntemiyle 72, 36, 18, 9, 4.5, 2.25, 1.125 µM aralığında çalışma konsantrasyonları elde edildi. Her konsantrasyon için 96'lı hücre kültürü plaklarında üçer kuyucuk çalışılmıştır.

MTT analizi

Deney grupların hücre canlılığı analizi 3- [4,5-dimetiltiazol-2-il] -2,5-difenil tetrazolyum bromid (MTT) kullanılarak belirlendi. Uygulamalardan 24,48 ve 72 saat sonra hücre canlılığı analiz edildi. Hücreler üzerindeki tüm besiyer uzaklaştırılıp 350 µl PBS üzerine 5 mg/ml konsantrasyondaki 35 µl MTT ilave edildi. Ardından hücreler, 37°C'de 4 saat inkübe edildi. İnkübasyonun akabinde 1 ml DMSO, formazan kristallerinin renk oluşturması için kullanıldı. Thermo Scientific Multiskan SkyHigh Mikroplaka Spektrofotometresi kullanılarak 570 nm'de absorbans değerleri belirlendi. Hücre canlılığı yüzdesi, aşağıdaki formüle göre hesaplandı.

Hücre canlılığı yüzdesi (%100) = (uygulama yapılmış hücrelerin değerleri) / (kontrol grubunun değerleri) x100

Giemsa Boyama

Timokinon uygulamasının *L.tropica* promastigotları üzerinde ki morfolojik etkisi ise giemsa boyama ile belirlenmiştir. Uygulama yapılan örneklerin her biri için üçer preparat hazırlanmıştır. Her bir gruptan bir miktar Leishmania örneği alınıp lamel üzerine yayılıp kuruması beklenmiştir. Kuruyan hücrelerin lamellere tam olarak fiske edilmesi için metanol lamellerin üzerine eklenip, bire bir oranında oluşturulan Giemsa boya solüsyonu lamlara damlatılıp, 20 dakika boyunca beklenmiştir. Bu sürenin ardından çeşme suyu altında lamlar yıkanmış, lamlar kuruduktan sonra üzerine immersiyon yağı damlatılıp ışık mikroskobunda x100 büyütme ile hücre morfolojileri incelenmiştir.

Moleküler Docking

Seçilen bileşikler ile hedef protein arasındaki potansiyel etkileşimleri araştırmak için moleküler kenetlenme çalışmaları yapıldı. *Leishmania tropica*'dan elde edilen pteridin redüktaz 1'in (PTR1) 2,4,6-triaminoquinazolin ve NADP ile kompleks halindeki üç boyutlu kristal yapısı Protein Veri Bankası'ndan (PDB ID: 1W0C) alındı ve tüm kenetlenme hesaplamaları için reseptör modeli olarak kullanıldı.

Kenetlenmeden önce, protein yapısı AutoDock Tools kullanılarak hazırlandı. Kristalografik su molekülleri ve gereksiz heteroatomlar çıkarıldı, polar hidrojen atomları eklendi ve Gasteiger kısmi yükleri atandı. Hazırlanan reseptör daha sonra kenetlenme simülasyonları için PDBQT formatına dönüştürüldü.

Araştırılan bileşiklerin kimyasal yapıları oluşturuldu ve kenetlenme hesaplamalarından önce enerji minimizasyonuna tabi tutuldu. Daha sonra ligandlar, kenetlenme işlemi sırasında konformasyonel esnekliğe izin vermek için dönebilen bağları korunarak PDBQT formatına dönüştürüldü.

Kenetlenme simülasyonları AutoDock Vina kullanılarak gerçekleştirildi. Bağlanma bölgesi, PTR1'in aktif bölgesinde bulunan ko-kristalize inhibitörün konumuna göre tanımlandı. Izgara kutusu, enzimin katalitik cebini kapsayacak şekilde x = -3, y = -14 ve z = 29'da merkezlendi. Elde edilen sonuçların tutarlılığını ve karşılaştırılabilirliğini sağlamak için tüm ligand-protein sistemlerine aynı kenetleme parametreleri uygulandı (Trott ve Olson, 2010).

Her bir ligand için birden fazla bağlanma pozisyonu oluşturuldu ve en düşük bağlanma serbest enerjisine sahip konformasyon en uygun bağlanma modu olarak seçildi. Bağlanma afiniteleri kcal/mol cinsinden kaydedildi ve ligand-protein etkileşimlerinin karşılaştırmalı değerlendirilmesi için kullanıldı.

Kenetleme protokolünü doğrulamak için, doğal ko-kristalize ligand olan 2,4,6-triaminoquinazolin kullanılarak bir yeniden kenetleme deneyi gerçekleştirildi. Ligand kristal yapıdan çıkarıldı ve aynı kenetleme koşulları altında aynı bağlanma cebine yeniden kenetlendi. Kenetleme prosedürünün doğruluğu, deneysel ve tahmin edilen ligand konformasyonları arasındaki kök ortalama kare sapması (RMSD) hesaplanarak değerlendirildi. Kabul edilebilir eşik içindeki bir RMSD değeri, kenetleme protokolünün güvenilirliğini doğruladı.

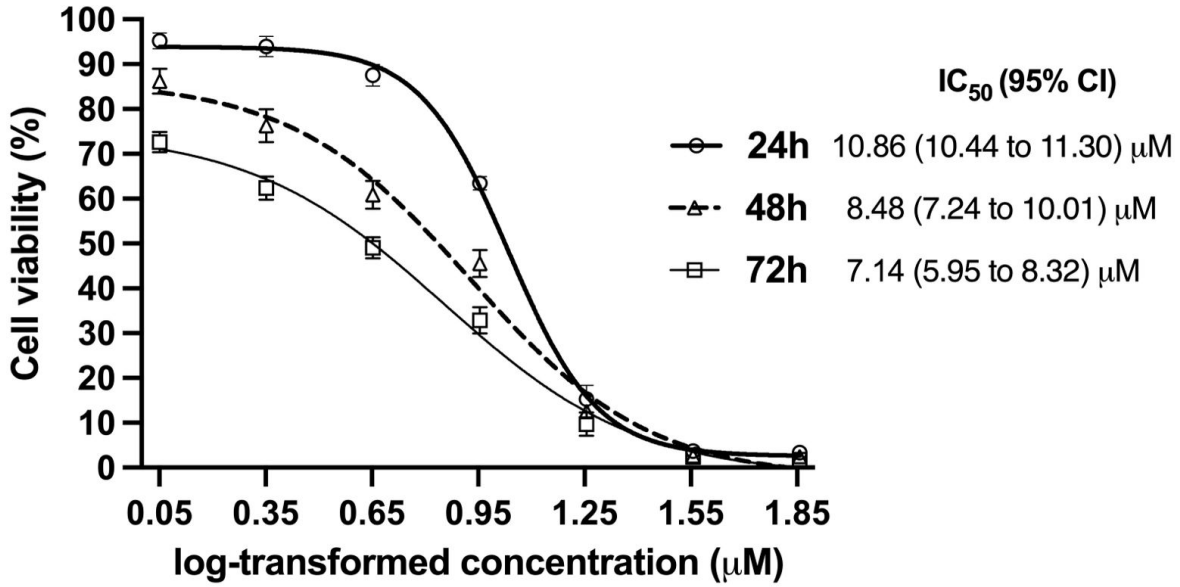
Elde edilen kenetlenmiş kompleksler, Discovery Studio Visualizer kullanılarak analiz edildi ve görselleştirildi. Hidrojen bağları, hidrofobik temaslar, π-etkileşimleri ve diğer kovalent olmayan etkileşimler de dahil olmak üzere protein-ligand etkileşimleri, incelenen bileşiklerin PTR1'in aktif bölgesindeki bağlanma davranışını karakterize etmek için incelendi.

İstatiksel Analiz

Verilerin istatistiksel analizi GraphPad Prism programı kullanılarak gerçekleştirildi. Üç farklı inkübasyon süresine (24, 48 ve 72. saat) ait verilerin karşılaştırılmasında tek yönlü varyans analizi (one-way ANOVA) uygulandı. Varyansların homojenliği Brown-Forsythe ve Bartlett testleriyle değerlendirildi. Gruplar arasındaki ikili karşılaştırmalar Tukey çoklu karşılaştırma testi ile yapıldı. Veriler ortalama ± standart sapma olarak ifade edildi ve $p<0,05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

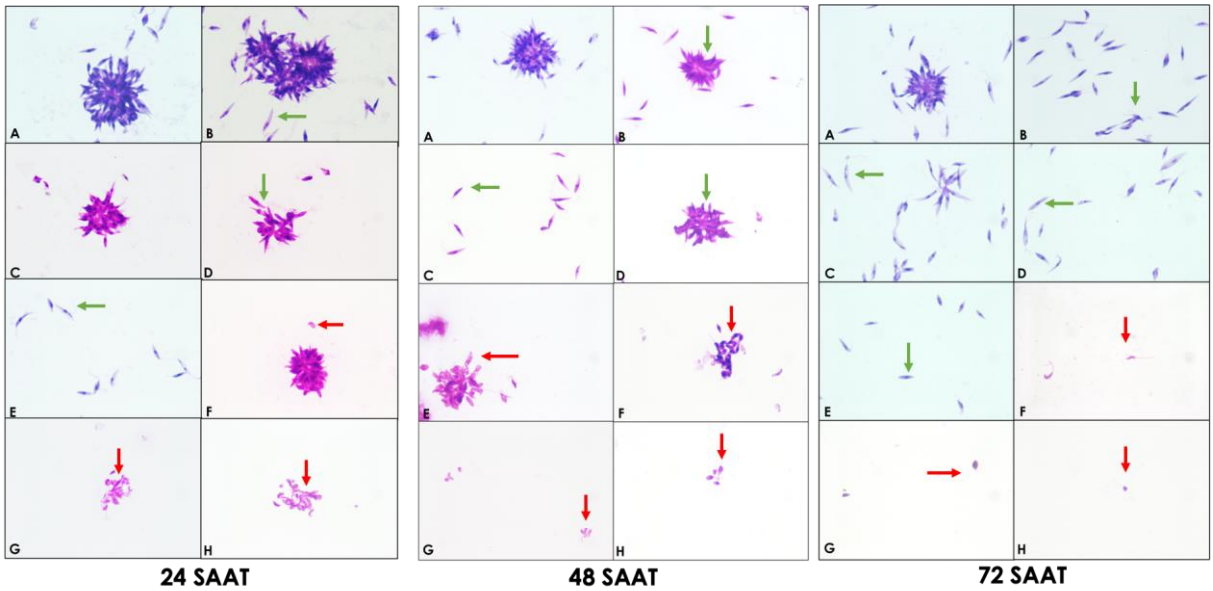
BULGULAR

Timokinonun *L. tropica* promastigotları üzerindeki etkisi doza ve zamana bağlı olarak artmıştır. Düşük konsantrasyonlarda hücre canlılığında sınırlı bir azalma gözlenirken, konsantrasyon arttıkça canlılık oranı belirgin şekilde azalmıştır. Bu etkinin inkübasyon süresinin uzamasıyla daha da güçlendiği görülmüş, özellikle 48 ve 72 saatlik uygulamalarda aynı konsantrasyonlarda 24 saate kıyasla daha düşük canlılık değerleri elde edilmiştir. Doz-yanıt eğrilerinin zamanla sola kayması ve IC_{50} değerlerinin 24 saatte 10.86 µM'den 48 saatte 8.48 µM'ye ve 72 saatte 7.14 µM'ye düşmesi, timokinonun antileishmanial etkinliğinin maruziyet süresinin uzamasıyla arttığını göstermektedir.



Şekil 1. Timokinon'un farklı konsantrasyonlarının *L.tropica* promastigoları üzerinde sitotoksisiteye etkisi.

Timokinonun *L.tropica* promastigotları üzerindeki morfolojik etkileri Giemsa boyaması ile değerlendirilmiştir. Şekil 2 'de 24, 48 ve 72 saatlik inkübasyon süreleri görülmektedir. Kontrol gruplarında ve düşük konsantrasyonlarda promastigotların tipik uzun, ince ve mekik şeklindeki morfolojik yapıları korunmuştur (yeşil oklar). Bu durum hücrelerin canlı ve yapısal olarak bütünlüğünü koruduğunu göstermektedir. Ancak timokinon konsantrasyonu arttıkça, özellikle 18, 36 ve 72 µM düzeylerinde belirgin morfolojik bozulmalar gözlenmiştir. Bu bozulmalar; hücre şişmesi, membran bütünlüğünün kaybı, hücre deformasyonu ve flagellum kaybı şeklinde ortaya çıkmıştır (kırmızı oklar). Ayrıca bu morfolojik değişimlerin sadece doza değil, zamana da bağlı olarak arttığı dikkat çekmektedir. Özellikle 48. ve 72. saatlerde daha düşük konsantrasyonlarda bile tipik promastigot morfolojisinin kaybolduğu görülmektedir. Bu bulgular, timokinonun yalnızca hücre proliferasyonunu baskılamadığını, aynı zamanda parazitin yapısal bütünlüğünü bozarak antiparaziter etkisini morfolojik düzeyde de desteklediğini göstermektedir.



Şekil 2. Timokinon'un farklı konsantrasyonlarının *L.tropica* promastigoları üzerinde morfolojiye etkisi.

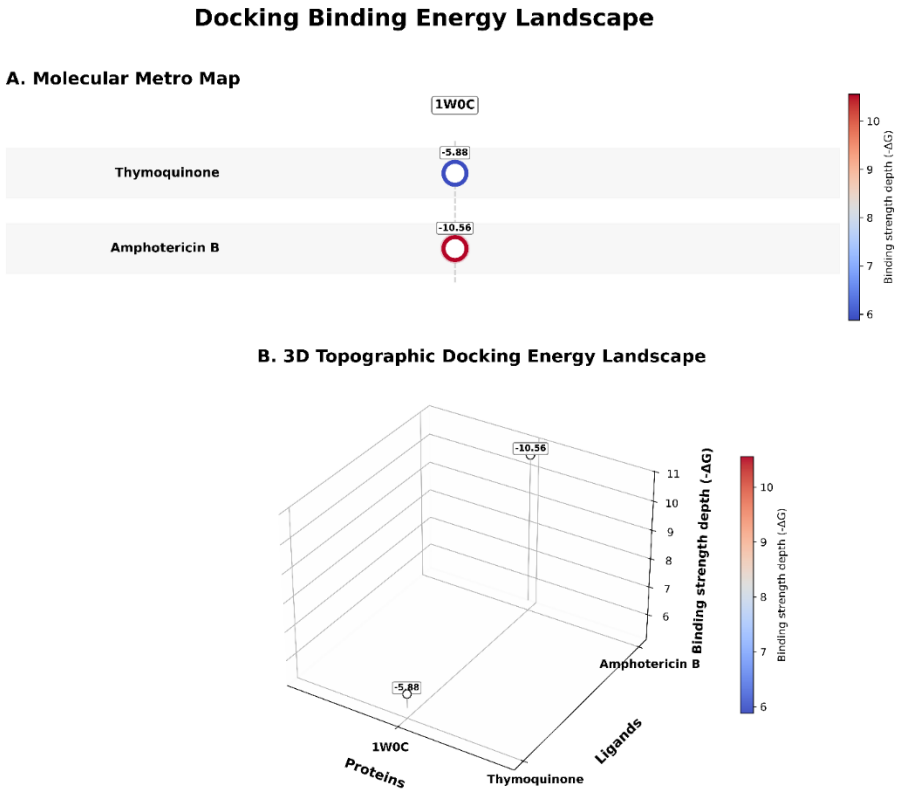
Timokinon ve Amfoterisin B'nin *L.tropica* pteridin redüktaz 1'e (PTR1) bağlanma potansiyelini değerlendirmek için moleküler kenetlenme çalışmaları yapılmıştır. Hesaplanan bağlanma enerjileri Şekil 1'de sunulmuştur.

Keşlenme sonuçlarına göre, Amfoterisin B, -10,56 kcal/mol'lük bağlanma enerjisiyle PTR1'e karşı en güçlü bağlanma afinitesini göstermiş ve oldukça kararlı bir protein-ligand kompleksinin oluşumunu göstermiştir. Buna karşılık, Timokinon -5,88 kcal/mol'lük bir bağlanma enerjisi sergilemiştir. Daha negatif bağlanma enerjisi değerleri daha güçlü ligand-protein etkileşimlerini gösterdiğinden, Amfoterisin B, Timokinona kıyasla PTR1'in aktif bölgesine önemli ölçüde daha yüksek bir afinite göstermiştir.

Keşlenme protokolünün güvenilirliğini doğrulamak için, 1W0C kristal yapısından elde edilen doğal ko-kristalize ligand kullanılarak yeniden kenetlenme analizi yapılmıştır. Deneysel ve tahmin edilen ligand konformasyonları arasındaki ortalama karekök sapması (RMSD) 0,01 Å olarak hesaplandı. Bu değer, yaygın olarak kabul edilen 2,0 Å eşiğinin önemli ölçüde altında olup, yerleştirme prosedürünün mükemmel doğruluğunu ve deneysel olarak gözlemlenen bağlanma modunu yeniden üretme yeteneğini doğrulamaktadır.

Şekil 3A'da gösterildiği gibi, Moleküler Metro Haritası, ligand bağlanma afinitelerinin karşılaştırmalı bir görselleştirmesini sağlarken, Şekil 3B, yerleştirme enerji manzarasının üç boyutlu topografik bir temsilini sunmaktadır. Her iki görselleştirme de, Amfoterisin B'nin Timokinona kıyasla üstün bağlanma performansını tutarlı bir şekilde göstermektedir.

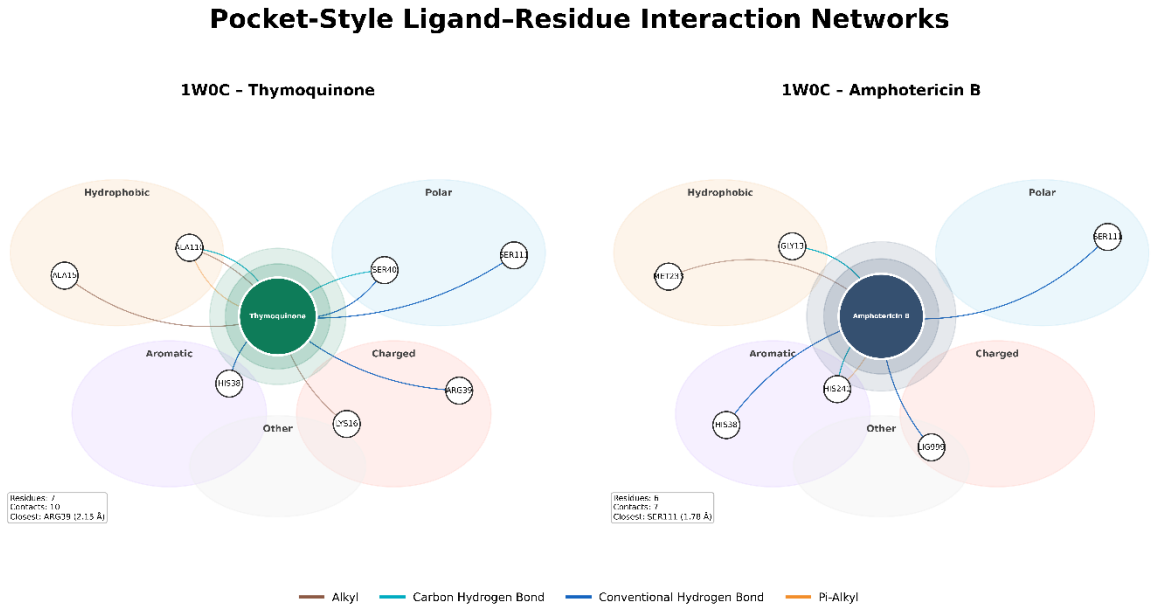
Genel olarak, yerleştirme sonuçları, Amfoterisin B'nin Timokinona kıyasla PTR1'e karşı önemli ölçüde daha yüksek teorik inhibitör potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, bu hesaplama bulgularının biyolojik önemlerini ve terapötik etkilerini doğrulamak için daha fazla deneysel çalışma ile desteklenmesi gerekmektedir.



Şekil 3. Timokinon ve Amfoterisin B'nin Leishmania major pteridin redüktaz 1'e (PTR1, PDB ID: 1W0C) karşı moleküler kenetlenme bağlanma enerjisi manzarası. (A) İncelenen ligandların karşılaştırmalı bağlanma afinitelerini gösteren Moleküler Metro Haritası. (B) Kenetlenme enerjisi

manzarasının üç boyutlu topografik gösterimi. Daha negatif bağlanma enerjileri, daha güçlü ligand-protein etkileşimlerini gösterir.

Şekil 4'de, PTR1'in aktif bölgesindeki timokinon ve amfoterisin B'nin cep tipi ligand-kalıntı etkileşim ağlarının karşılaştırmalı bir genel görünümü sunulmaktadır. Etkileşim haritaları, ligand tanıma ve stabilizasyonunda yer alan amino asit kalıntılarını ve kompleks oluşumuna katkıda bulunan başlıca etkileşim türlerini özetlemektedir. Timokinon yedi etkileşimli kalıntı ve on moleküller arası temasla ilişkilendirilirken, amfoterisin B yedi temas yoluyla altı kalıntı ile etkileşime girmiştir. Timokinon daha fazla sayıda temas kurmasına rağmen, amfoterisin B önemli ölçüde daha güçlü bir bağlanma afinitesi göstermiştir; bu da etkileşim gücünün ve geometrisinin, mutlak temas sayısından daha önemli bir rol oynadığını düşündürmektedir.

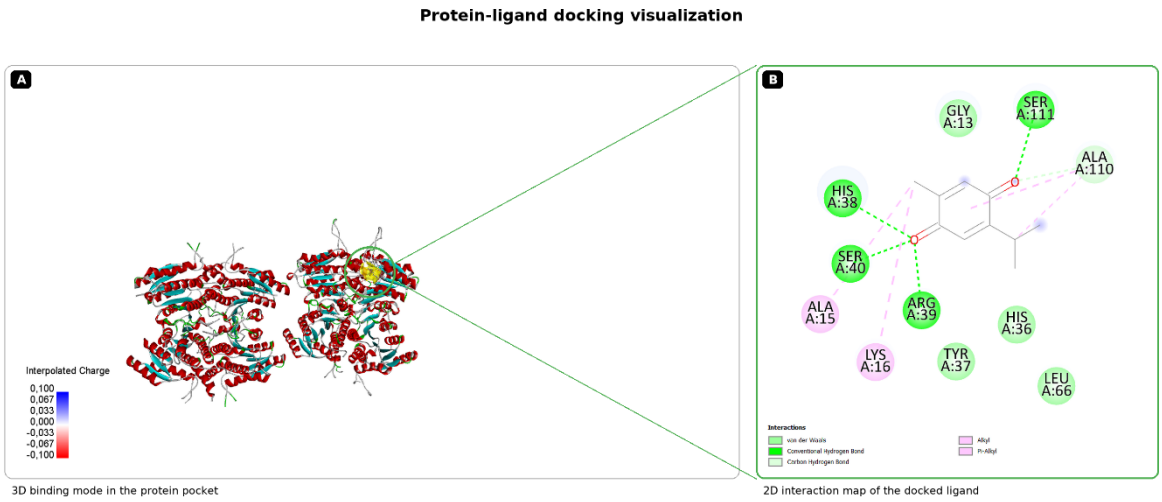


Şekil 4. Leishmania major pteridin redüktaz 1'in (PTR1) aktif bölgesindeki timokinon ve amfoterisin B'nin karşılaştırmalı cep tipi ligand-kalıntı etkileşim ağları. Etkileşim haritaları, ligand tanıma ve stabilizasyonunda yer alan amino asit kalıntılarını özetlemekte ve kompleks oluşumuna katkıda bulunan başlıca moleküller arası etkileşim türlerini göstermektedir.

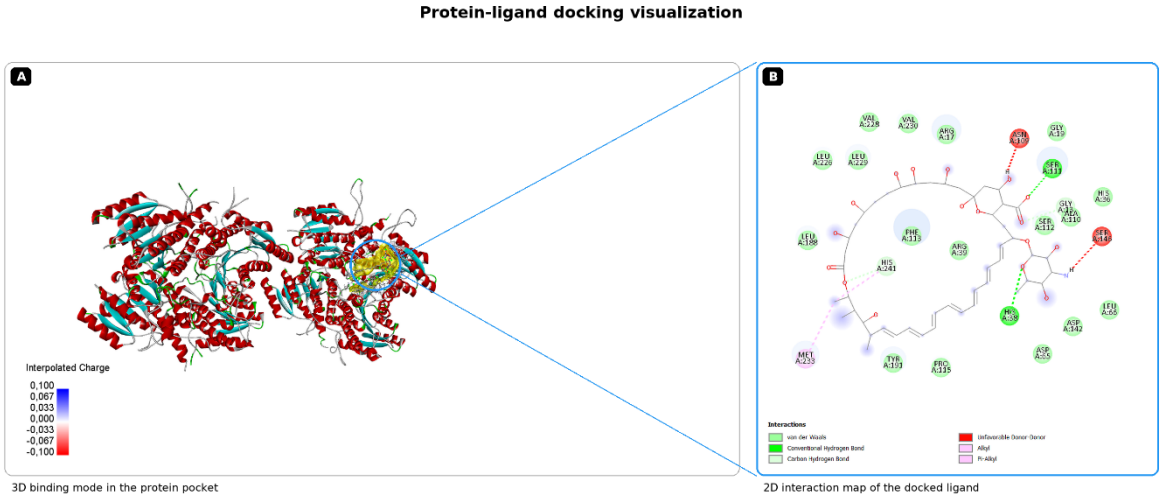
Timokinonun PTR1'in aktif bölgesindeki etkileşim profili Şekil 5A'da, üç boyutlu bağlanma konformasyonu ise Şekil 3B'de gösterilmiştir. Etkileşim analizi, timokinonun ALA15, ALA110, HIS38, LYS16, ARG39, SER40 ve SER111 ile geleneksel hidrojen bağları, karbon-hidrojen bağları, alkil etkileşimleri ve π-alkil temaslarının bir kombinasyonu yoluyla etkileşime girdiğini ortaya koymuştur. Toplam on moleküller arası temas belirlenmiş olup, en kısa etkileşim mesafesi timokinon ile ARG39 arasında (2,15 Å) gözlemlenmiştir. Bu etkileşimler, ligandın PTR1 bağlanma boşluğu içinde stabilizasyonuna katkıda bulunur. Üç boyutlu bağlanma modeli ayrıca, timokinonun aktif cebin merkezi bölgesini işgal ettiğini ve ligand tanıma ve stabilizasyonunda yer alan kalıntılarla çevrili olduğunu göstermiştir.

Amfoterisin B'nin PTR1 ile etkileşim modeli Şekil 6A'da, üç boyutlu bağlanma yönelimi ise Şekil 5B'de gösterilmiştir. Amfoterisin B, MET233, GLY13, HIS38, HIS241, SER111 ve LIG999 ile etkileşime girerek toplam yedi moleküller arası temas oluşturmuştur. Etkileşim ağı, geleneksel hidrojen bağları, karbon-hidrojen bağları ve hidrofobik etkileşimleri içermektedir. En yakın etkileşim, 1,78 Å mesafede SER111 ile tespit edilmiş olup, oldukça elverişli bir bağlanma düzenini göstermektedir. Üç boyutlu bağlanma konformasyonu, amfoterisin B'nin katalitik boşluk içinde kararlı bir şekilde yerleştiğini ve birden fazla kalıntının ligand stabilizasyonuna katkıda bulunduğunu ortaya koymuştur.

Karşılaştırmalı analiz, iki ligand için farklı bağlanma davranışları göstermiştir. Timokinon daha fazla sayıda moleküller arası temas oluşturmasına rağmen, amfoterisin B, timokinondan (-5,88 kcal/mol) belirgin şekilde daha düşük bir bağlanma enerjisi (-10,56 kcal/mol) sergiledi. Bu nedenle, amfoterisin B'nin daha güçlü bağlanma afinitesi, PTR1'in aktif bölgesinde daha elverişli etkileşimlerin ve daha kararlı bir bağlanma geometrisinin oluşmasına bağlanabilir.



Şekil 5. Leishmania major pteridin redüktaz 1'in (PTR1) aktif bölgesinde timokinonun bağlanma şekli ve etkileşim profili. (A) Hidrojen bağları ve hidrofobik etkileşimleri gösteren iki boyutlu protein-ligand etkileşim diyagramı. (B) PTR1'in katalitik cebinde timokinonun üç boyutlu bağlanma konformasyonu.



Şekil 6 Leishmania major pteridin redüktaz 1'in (PTR1) aktif bölgesinde amfoterisin B'nin bağlanma şekli ve etkileşim profili. (A) Hidrojen bağları ve hidrofobik etkileşimleri gösteren iki boyutlu protein-ligand etkileşim diyagramı. (B) PTR1'in katalitik cebinde amfoterisin B'nin üç boyutlu bağlanma konformasyonu.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada timokinonun *L.tropica* promastigotları üzerindeki antileishmanial etkisi *in vitro* olarak sitotoksisite, morfolojik değerlendirme ve moleküler docking analizleri ile araştırılmıştır. Elde edilen bulgular, timokinonun *L. tropica* promastigotlarının canlılığını hem doza hem de zamana bağlı olarak azalttığını göstermektedir. Özellikle konsantrasyon arttıkça hücre canlılığında belirgin bir azalma meydana gelmiş, bu etkinin inkübasyon süresinin uzamasıyla daha da güçlendiği belirlenmiştir. Doz-yanıt eğrilerinde gözlenen sola kayma ve IC_{50} değerlerinin 24 saatte 10.86 µM'den 48 saatte 8.48 µM'ye ve 72 saatte 7.14 µM'ye düşmesi, timokinonun antileishmanial etkinliğinin zamana bağlı olarak arttığını ortaya koymaktadır. Bu durum, bileşiğin parazit üzerindeki etkisinin yalnızca uygulanan doza değil, maruziyet süresine de bağlı olduğunu göstermektedir.

Giemsa boyama sonuçları da MTT bulgularını desteklemiştir. Kontrol grubunda ve düşük konsantrasyonlarda promastigotların tipik mekik şeklindeki morfolojisi korunurken, yüksek konsantrasyonlarda hücre şişmesi, membran bütünlüğünün bozulması, flagellum kaybı ve belirgin hücresel deformasyonlar gözlenmiştir. Bu morfolojik değişikliklerin özellikle 18-72 µM konsantrasyonlarında ve 48 ile 72 saatlik inkübasyon sürelerinde daha belirgin hale gelmesi, timokinonun yalnızca hücre proliferasyonunu baskılamadığını, aynı zamanda promastigotların yapısal bütünlüğünü de olumsuz etkilediğini düşündürmektedir. Morfolojik bozulmalar ile hücre canlılığındaki azalma arasındaki uyum, timokinonun antiparaziter etkisini farklı değerlendirme yöntemleriyle desteklemektedir.

Moleküler docking analizleri, timokinonun olası etki mekanizmalarına ilişkin önemli bilgiler sunmuştur. Timokinonun PTR1 enziminin aktif bölgesine bağlanabildiği ve hidrojen bağları ile hidrofobik etkileşimler dahil olmak üzere çok sayıda moleküller arası temas oluşturduğu belirlenmiştir. Her ne kadar bağlanma afinitesi referans ilaç amfoterisin B'den daha düşük olsa da, aktif bölgede kararlı bir bağlanma konformasyonu göstermesi, PTR1 enziminin timokinonun olası moleküler hedeflerinden biri olabileceğini düşündürmektedir. Ayrıca yeniden kenetlenme analizinde elde edilen 0.01 Å RMSD değeri, kullanılan docking protokolünün güvenilirliğini desteklemektedir. Bununla birlikte, moleküler docking sonuçlarının teorik tahminler olduğu ve enzimin gerçekten inhibe edildiğinin gösterilebilmesi için enzim aktivite analizleri ve ileri moleküler çalışmalarla doğrulanması gerekmektedir.

Literatürde timokinonun farklı Leishmania türlerine karşı antiparaziter aktivite gösterdiğini bildiren çalışmalar bulunmaktadır. Bununla birlikte, *L. tropica* üzerinde gerçekleştirilen çalışmaların sayısı sınırlıdır ve özellikle sitotoksisite, morfolojik inceleme ile moleküler docking analizini birlikte değerlendiren araştırmalar oldukça azdır. Bu nedenle, elde edilen bulgular mevcut literatürü desteklerken, timokinonun olası moleküler hedeflerinden biri olarak PTR1 enziminin değerlendirilmesi açısından da yeni katkılar sunmaktadır. Ayrıca promastigot düzeyinde gözlenen belirgin antiproliferatif etkinin morfolojik değişikliklerle birlikte değerlendirilmesi, timokinonun biyolojik etkisinin yalnızca hücre canlılığı ölçümleriyle sınırlı olmadığını göstermektedir.

Bununla birlikte çalışmanın bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. Çalışma yalnızca promastigot evresinde gerçekleştirilmiş olup, memelide hastalık oluşturan amastigot formu değerlendirilmemiştir. Ayrıca antiparaziter etkinin altında yatan hücresel mekanizmalar deneysel olarak araştırılmamış; reaktif oksijen türleri üretimi, mitokondriyal fonksiyonlar, apoptotik belirteçler veya PTR1 enzim aktivitesi gibi biyolojik süreçler doğrudan incelenmemiştir. Bu nedenle elde edilen moleküler docking bulguları olası mekanizmayı destekleyen teorik veriler olarak değerlendirilmelidir.

Sonuç olarak, bu çalışma timokinonun *L. tropica* promastigotları üzerinde doza ve zamana bağlı belirgin antileishmanial aktivite gösterdiğini, parazit morfolojisinde önemli yapısal bozulmalara neden olduğunu ve PTR1 enziminin aktif bölgesine bağlanma potansiyeline sahip olduğunu ortaya koymuştur. Elde edilen bulgular, timokinonun leishmaniasis tedavisinde değerlendirilebilecek umut verici doğal bileşiklerden biri olduğunu düşündürmekte; ancak bu potansiyelin doğrulanabilmesi için amastigot modelleri, enfekte makrofaj çalışmaları, in vivo deneyler ve ayrıntılı mekanistik analizlerle desteklenmesi gerekmektedir.

KAYNAKLAR

Al-Turkmani, M.O., Mokrani,L., Soukkarieh, C. (2020. Antileishmanial apoptotic activity of *Nigella sativa L.* essential oil and thymoquinone triggers on Leishmania tropica. Indian J Exp Biol 58,699-705.

Cetinkaya, U., Sezer, G., Charyyeva, A. (2020). Antimicrosporidial effect of thymoquinone on Encephalitozoon intestinalis infection in vitro. Asian Pac J Trop Biomed 10,42-46.

Chaieb, K., Kouidhi, B., Jrah, H., Mahdouani, K., Bakhrouf, A. (2011). Antibacterial activity of Thymoquinone, an active principle of Nigella sativa and its potency to prevent bacterial biofilm formation. BMC Complement Altern Med 11,29.

Coura-Vital, W., Marques, M.J., Veloso, V.M., Roatt, B.M, de Oliveira Aguiar-Soares, R.D., Reis, L.E.S., Braga, S.L., Morais, M.H.F., Reis, A,B., Carneiro, M. (2011). Prevalence and factors associated with *Leishmania infantum* infection of dogs from an urban area of Brazil as identified by molecular methods. PLoS Negl Trop Dis 5,e1291.

Croft, S.L., Sundar, S., Fairlamb, A.H. (2006). Drug resistance in leishmaniasis. Clin Microb Rev 19,11-26

Dantas-Torres, F., Lainson, R., Rangel, E.F. (2006). *Leishmania infanum* versus *Leishmania chagasi:* Do not forget the law of priority. Mem Inst Oswaldo Cruz 101,117-118.

Desjeux, P. (2004). Leishmaniasis: current situation and new per- spectives. Comp Immunol Microbiol Infect Dis 27,305-318.

El-Sayed, S.A.E.S., Rizk, M.A., Yokoyama, N., Igarashi, I. (2019). Evaluation of the in vitro and in vivo inhibitory effect of thymoquinone on piroplasm parasites. Parasit Vectors 12,1-10.

Forouzanfar, F., Fazly Bazzaz, B.S., Hosseinzadeh, H. (2014). Black cumin (Nigella sativa) and its constituent (thymoquinone): a review on antimicrobial effects. Iran J Basic Med Sci 17,929-938.

Ghatee, M.A., Taylor, W.R., Karamian, M. (2020). The Geographical distribution of cutaneous Leishmaniasis causative agents in Iran and its neighboring countries. A Rev Front Public Heal 8,11.

Islamuddin, M., Ali, A., Afzal, O., Ali, A., Ali, I., Altamimi, A.S.A., Alamri, M.A., Kato, K., Parveen, S. (2022). Thymoquinone induced leishmanicidal effect via programmed cell death in *Leishmania donovani*. ACS Omega 7,10718-10728.

Jacobson, R.L., (2003). *Leishmania tropica* (Kinetoplastida: Trypanosomatidae)—a perplexing parasite. Folia Parasitol 50, 241-250.

Jamil, K.M., Haque, R., Rahman, R., Faiz, M.A., Bhuiyan, A.T.M.R.H., Kumar, A., Hassan, S.M., Kelly, H., Dhalaria, P., Kochhar, S., Desjeux, P., Bhuiyan, M.A.A., Khan, M.M., Ghosh, R.S., (2015). Effectiveness study of paromomycin IM Injection (PMIM) for the Treatment of Visceral Leishmaniasis (VL) in Bangladesh. PLoS Negl Trop Dis 9,0004118.

Kadkhodamasoum, S., Bineshian, F., KarimiPour, A., Tavakoli, P., Foroutan, M., Ghaffarifar, F., Molaei, S. (2019) Comparison of the effects of sambucus ebulus leaf and fruit extracts on leishmania major In Vitro. Infect Disord Drug Targets 21,49-54.

Karimkhani, C., Wanga, V., Coffeng, L.E., Naghavi, P., Dellavalle, R.P., Naghavi, M. (2016) Global burden of cutaneous leishmaniasis: a cross-sectional analysis from the global burden of disease study 2013. Lancet Infect Dis 16,584-591.

Khazdair, M.R., Ghafari, S., Sadeghi, M. (2021). Possible therapeutic effects of *Nigella sativa* and its thymoquinone on COVID-19. Pharm Biol 59,696-703.

Machmudah, S., Shiramizu, Y., Goto, M., Sasaki, M., Hirose, T. (2005). Extraction of *Nigella sativa L.* using supercritical CO_2: a study of antioxidant activity of the extract. Sep Sci Technol 40,1267-1275.

Mahmoudvand, H., Sepahvand, A., Jahanbakhsh, S., Ezatpour, B., Ayatollahi Mousavi, S.A. (2014). Evaluation of antifungal activi- ties of the essential oil and various extracts of Nigella sativa and its main component, thymoquinone against pathogenic derma- tophyte strains. J Med Mycol 24,e155-e161.

Mahmoudvand, H., Sharififar, F., Rahmat, M.S., Tavakoli, R., Dezaki, E.S., Jahanbakhsh, S., Sharifi, I. (2014). Evaluation of antileishmanial activity and cytotoxicity of the extracts of *Berberis Vulgaris* and *Nigella sativa* against Leishmania tropica. J Vector Borne Dis 51,294-299

Mahmoudvand, H., Tavakoli, R., Sharififar, F., Minaie, K., Ezatpour, B., Jahanbakhsh, S., Sharifi,I. (2015). Leishmanicidal and cytotoxic activities of Nigella sativa and its active principle, thymoquinone. Pharm Biol 53,1052-1057.

Michel, G., Pomares, C., Ferrua, B., Marty, P. (2011). Importance of worldwide asymptomatic carriers of *Leishmania infantum (L. chagasi)* in human. Acta Trop 119,69-75.

Molina ,R., Amela, C., Nieto, J., San-Andrés, M., González, F., Castillo, J.A., Lucientes, J., Alvar, J. (1994). Infectivity of dogs naturally infected with Leishmania infantum to colonized Phlebotomus perniciosus. Trans R Soc Trop Med Hyg 88,491-493.

Panacka-Hofman, J., Ina Poehner, P. (2023). Structure and dynamics of pteridine reductase 1: the key phenomena relevant to enzyme function and drug design. European Biophysics journal 52, 521-532

Pasandideh, R., Dadmanesh, M., Khalili, S., Mard-Soltani, M., Ghorban, K. (2020). In silico molecular modeling and dock- ing studies on the Leishmania mitochondrial iron transporter-1 (LMIT1). Comp Clin Path 29,115-125.

Ragheb, A., Attia, A., Eldin, W.S., Elbarbry, F., Gazarin, S., Shoker, A. (2009). The protective effect of thymoquinone, an anti-oxidant and anti-inflammatory agent, against renal injury: a review. Saudi J kidney Dis Transplant 20,741-52

Rocha, L.G., Almeida, J.R., Macedo, R.O., Barbosa-Filho, J.M. (2005). A review of natural products with antileishmanial activity. Phytomedicine 12,514-35.

Rojas-Silva, P., Graziose, R., Vesely, B. (2014). Leishmanicidal activity of a daucane sesquiterpene isolated from *Eryngium foetidum*. Pharm Biol 52,398-401

Sheikh, B.Y., Taha, M.M.E., Koko, W.S., Abdelwahab, S.I. (2016). Antimicrobial effects of thymoquinone on *entamoeba histolytica* and *giardia lamblia*. Pharmacogn J 8,168-170.

Strazzulla, A., Cocuzza, S., Pinzone, M.R., Postorino, M.C., Cosentino, S., Serra, A., Cacopardo, B., Nunnari, G. (2013) Mucosal leishmaniasis: an underestimated presentation of a neglected disease. Biomed Res Int. https://doi.org/10.1155/2013/805108

Trott, O., & Olson, A. J. (2010). AutoDock Vina: improving the speed and accuracy with a new scoring function, efficient optimization, and multithreading. Journal of Computational Chemistry, 31(2), 455-461.

SELENIUM AND miRNA-MEDIATED GENE REGULATION IN RESPONSE TO RADIATION STRESS IN THYROID CELLS

Dr. Selim ÖĞÜT, Assistant Professor

Bandırma Onyedi Eylül University, Faculty of Medicine, Department of Biophysics .

Balıkesir, Türkiye

ORCID NO: 0000-0001-9126-6477

Summary

Objective: The aim of this study is to investigate the molecular responses to radiation stress in thyroid cells and the role of selenium and microRNAs (miRNAs) in gene regulation during this process. Specifically, the potential protective effects of selenium and miRNA interaction were evaluated in the context of oxidative stress, DNA damage, and cellular adaptation mechanisms.

Method: This study was conducted using a literature- based review approach. The biological effects of ionizing radiation on thyroid cells, changes in miRNA expression, and the role of selenium in antioxidant systems were analyzed based on existing scientific studies.

Findings: Radiation exposure leads to an increase in reactive oxygen species (ROS) and DNA damage in thyroid cells. During this process , changes occur in the expression of some miRNAs (e.g., miR-146b, miR-221/222, miR-155), affecting cell proliferation , apoptosis , and DNA repair mechanisms. Selenium, on the other hand, affects glutathione. It reduces oxidative stress by supporting antioxidant enzymes such as peroxidase and plays an indirect protective role in regulating gene expression.

Conclusion: While miRNAs play a critical regulatory role in the molecular response to radiation stress in thyroid cells, selenium is thought to exhibit potential radioprotective effects through the reduction of oxidative stress and the stabilization of gene expression . A better understanding of these interactions may contribute to the development of new diagnostic and therapeutic approaches in the pathogenesis of thyroid cancer .

Keywords: Thyroid cell, radiation, selenium, miRNA , gene regulation , oxidative stress

Entrance

The thyroid gland is one of the endocrine organs with the highest selenium concentration per unit tissue in the body and requires an effective antioxidant defense system to maintain its normal physiological functions. During the synthesis of thyroid hormones , hydrogen peroxide (H_2O_2) is continuously produced via the thyroperoxidase enzyme, exposing thyroid cells to high levels of oxidative stress. Under normal conditions, reactive oxygen species (ROS) are balanced by antioxidant systems, but disruption of this balance can lead to DNA damage and lipid profiles. peroxidation , protein oxidation , and genomics It leads to instability , paving the way for the development of various thyroid diseases. Therefore, controlling oxidative stress in thyroid tissue is critically important for maintaining cellular integrity.

Although the etiology of thyroid cancer is multifactorial , ionizing radiation is one of the best-defined environmental risk factors. Papillary lesions are particularly common in individuals exposed to radiation during childhood. It has been known for many years that the risk of developing thyroid cancer is significantly increased by ionizing radiation. Ionizing radiation causes direct DNA double-strand breaks in cells, as well as indirect DNA damage by triggering the excessive production of reactive oxygen species. As a result, ATM/ATR, p53, and other DNA repair mechanisms are activated; however, in situations of intense or prolonged oxidative stress, these protective mechanisms may become insufficient, facilitating mutation accumulation and tumor development. Radiation also causes inflammation. It promotes chronic inflammation and cellular reprogramming by increasing the release of cytokines.

Recent advances in molecular biology have revealed that radiation-induced cellular responses are not limited to protein-coding genes; microRNAs (miRNAs) are also central regulatory molecules in this process. These small, non-coding RNAs, consisting of approximately 22 nucleotides , act as central regulatory molecules for target mRNAs. It fine-tunes gene expression by suppressing or degrading its translation . Significant changes in the expression of various miRNAs , particularly miR-146b, miR-221, miR-222, and miR-155, have been shown after ionizing radiation; these changes affect thyroid function by influencing cell proliferation , apoptosis , inflammation , and DNA repair mechanisms. It has been reported that they may play a role in carcinogenesis . Therefore, miRNAs are currently being intensively investigated as both early biomarkers and potential therapeutic targets.

Beyond its antioxidant properties, selenium is an essential trace element that plays a fundamental role in maintaining thyroid physiology. A significant portion of the selenoproteins identified in humans are highly expressed in thyroid tissue, particularly glutathione. peroxidases (GPx), thioredoxin reductases (TrxR) and iodothyronine Deiodinases (DIO) are involved in limiting oxidative damage and regulating thyroid hormone metabolism. These enzymes break down hydrogen peroxide and lipids. Selenium protects thyroid cells from oxidative DNA damage by neutralizing hydroperoxides , while also facilitating the conversion of thyroxine (T4) to the biologically active triiodothyronine (T3). Current studies indicate that selenium deficiency can weaken antioxidant defenses, disrupt DNA integrity, increase inflammation , and contribute to the development of various thyroid diseases. However, current findings regarding selenium's protective effects against thyroid cancer are not yet conclusive, and further molecular studies are needed.

Experimental studies show that selenium has promising results, particularly in reducing radiation-induced cellular damage. Studies with L- selenomethionine have reported that stress response-related gene expression changes are suppressed and inflammatory responses are reduced in thyroid cells exposed to low-dose iron-ion radiation. Similarly, it has been shown that cytokine responses caused by high-energy heavy-ion radiation can also be partially modulated via selenium . These findings suggest that selenium is not only a free radical scavenging antioxidant but may also function as a biological regulatory molecule affecting gene expression and cellular signaling pathways.

In contrast, studies that comprehensively evaluate the molecular interactions between radiation-induced oxidative stress, DNA repair mechanisms, selenoproteins , and miRNAs are quite limited. In particular, how selenium affects miRNA expression by altering intracellular redox balance, and the implications of this on DNA integrity and cellular resistance to radiation, have not yet been fully elucidated. This knowledge gap necessitates considering selenium not only as a nutritional microelement but also as a potential molecular modulator that can influence epigenetic regulatory mechanisms.

The aim of this review is to evaluate the mechanisms of molecular damage caused by ionizing radiation in thyroid cells in light of current literature ; and to examine the effects of selenium on the antioxidant defense system, DNA integrity, and miRNA- mediated gene regulation from a holistic perspective. Furthermore, a conceptual model explaining the selenium- oxidative stress -miRNA interaction is proposed by synthesizing existing experimental findings, and the potential contributions of these mechanisms to the prevention of radiation-induced thyroid diseases and to future targeted therapies are discussed.

Thyroid Gland, Oxidative Stress, and DNA Integrity

The thyroid gland is physiologically highly oxidative. Due to its metabolic activity, it is one of the endocrine organs most exposed to free radical formation. During the synthesis of thyroid hormones , hydrogen peroxide (H_2O_2) is produced via the enzyme thyroperoxidase , and although this molecule is essential for hormone biosynthesis, its excessive accumulation can lead to the formation of free radicals in cellular macromolecules. It can cause oxidative damage. Under normal conditions, glutathione peroxidase (GPx), catalase , and superoxide Antioxidant enzyme systems such as dismutases maintain this balance. However, reactive oxygen species (ROS) formed as a result of decreased antioxidant capacity or increased oxidative load, DNA base modifications, single and double-strand breaks, and chromosomal abnormalities can occur. It can cause instability and initiate the carcinogenesis process.

Recent studies have shown that oxidative stress not only causes direct damage to DNA but also affects cellular signaling pathways, inflammatory response, and epigenetic regulation. In particular, activation of stress response pathways such as p53, ATM/ATR, and NF- κB plays a critical role in regulating DNA repair mechanisms. Disruption of these mechanisms in thyroid tissue has genomic implications. It contributes to increased instability and a higher risk of malignant transformation.

A comprehensive review by Arczewska and Piekiełko-Witkowska (2025) demonstrated that various micronutrients, particularly selenium, play a significant role in maintaining thyroid DNA integrity. The researchers reported that selenium deficiency increases DNA oxidation , reduces the effectiveness of DNA repair mechanisms, and makes thyroid cells more susceptible to environmental stressors. This study explores the relationship between nutritional factors and genomics . The study revealed that the relationship between stability and antioxidant defense is not limited to antioxidant defense alone; it is also a multidimensional process encompassing the regulation of gene expression.

Ionizing Radiation on Thyroid Cells

Ionizing radiation is one of the best-defined environmental risk factors for the development of thyroid cancer. The biological effects of radiation occur directly through double-strand breaks in DNA molecules and indirectly through free oxygen radicals resulting from the ionization of water molecules. Increased ROS levels affect lipids. It triggers peroxidation , protein oxidation , and DNA damage; resulting in cell cycle arrest, apoptosis , or mutation accumulation.

Sanzari et al. (2009), human thyroid irradiated with high-energy iron ions IL-6, IL-8 and other inflammatory substances in epithelial cells Studies have shown a significant increase in cytokines . These findings suggest that radiation not only causes DNA damage but also inflammatory processes. Studies have shown that by altering the microenvironment , it also activates biological processes that can support tumor development. In particular, chronic inflammation reduces DNA repair capacity and perpetuates the oxidative stress cycle, affecting the thyroid. It is thought to play an important role in carcinogenesis.

Post-radiation miRNA abnormalities

In recent years, the role of epigenetic mechanisms in radiation biology has gained increasing importance. Among these mechanisms , microRNAs (miRNAs) bind to target mRNAs. They are short, non-coding RNA molecules that suppress translation or cause its degradation. Because a single miRNA can regulate hundreds of different genes, it plays a central role in coordinating the cellular stress response.

Nikiforova et al. (2011) demonstrated that significant changes occurred in the expression of numerous miRNAs in human thyroid cells after exposure to ionizing radiation. In particular, miRNAs involved in signaling pathways responsible for cell proliferation , apoptosis , and DNA repair were found to be highly sensitive to radiation. Subsequent studies revealed that miRNAs such as miR-146b, miR-221, miR-222, and miR-155 were also highly sensitive to radiation. papillary Studies have shown that these molecules are overexpressed in thyroid cancer and play a role in tumor progression , invasion , and metastasis. Therefore, it is thought that radiation-sensitive miRNAs can be used as early biomarkers and create new molecular targets in targeted therapies.

The Protective Role of Selenium in Thyroid Cells

is an essential trace element that exerts its biological effects largely through selenoproteins. Glutathione peroxidases and thioredoxin It participates in the structure of numerous antioxidant enzymes, primarily reductases , enabling the detoxification of hydrogen peroxide . This reduces the oxidative load generated during thyroid hormone synthesis and protects DNA integrity.

Nuth and Kennedy (2013) demonstrated that L- selenomethionine administration significantly suppressed the expression of stress response-related genes in thyroid cells exposed to low-dose iron-ion radiation . The researchers reported that selenium supplementation not only exhibited antioxidant effects

but also contributed to the regulation of gene networks associated with inflammation , cell cycle, and DNA repair. These findings suggest that selenium's radioprotective effect extends beyond its classic role as a free radical scavenger.

Gaps in the Literature and Research Needs

A review of the current literature reveals that while numerous studies exist on radiation biology, selenium metabolism, and miRNA-mediated gene regulation, research that considers these three mechanisms together is quite limited. Most studies address oxidative stress or antioxidant defense in isolation, and the effects of selenium on miRNA expression and their implications for DNA repair mechanisms have not yet been fully elucidated. Similarly, research that comprehensively examines the relationship between radiation-induced epigenetic changes, selenoprotein synthesis, and cellular redox balance is also limited.

Therefore, future studies should investigate how selenium supplementation can affect radiation-sensitive miRNAs. It seems important to evaluate the effects of these interactions on thyroid profiles using multiple omics approaches; and also to investigate the usability of these molecular interactions in the early diagnosis of thyroid cancer and targeted therapies.

Conclusion

The thyroid gland is physiologically highly oxidative. The thyroid gland is a highly susceptible organ to damage caused by reactive oxygen species due to its metabolic activity. In particular , exposure to ionizing radiation is considered a significant environmental risk factor in the development of thyroid cancer, leading to increased oxidative stress, DNA double-strand breaks, activation of the inflammatory response, and disruption of epigenetic regulatory mechanisms . Recent molecular studies have revealed that radiation not only directly causes DNA damage but also alters microRNA (miRNA) expression, affecting cellular proliferation , apoptosis , inflammation , and DNA repair mechanisms. These findings suggest that the thyroid gland... This shows that carcinogenesis cannot be explained solely by genetic mutations, and that epigenetic modifications also play a decisive role in the development of the disease.

The studies reviewed in this compilation show that selenium plays a central role in controlling oxidative stress in thyroid cells and is one of the essential components of the antioxidant defense system. Glutathione peroxidases , thioredoxin The removal of hydrogen peroxide via reductases and other selenoproteins ensures the maintenance of cellular redox balance and DNA integrity. Experimental findings reveal that, in particular, L- selenomethionine applications can reduce radiation-induced gene expression changes, suppress inflammatory responses, and regulate cellular stress mechanisms. This suggests that selenium should be considered not only as an antioxidant trace element but also as a biological regulator influencing gene expression and cellular adaptation processes.

A growing number of studies in the literature demonstrate strong associations between radiation-induced miRNA dysregulation and the development of thyroid cancer. In particular, changes in the expression of miRNAs such as miR-146b, miR-221, miR-222, and miR-155 are closely associated with cell cycle control, DNA repair, and tumor progression . However, the exact molecular mechanisms by which selenium affects the expression of these miRNAs are not yet fully understood. Current data suggest that selenium influences miRNA expression by regulating redox balance through signaling pathways such as Nrf2, NF- κB , and p53. While it is suggested that it may indirectly affect expression, these relationships need to be confirmed in more detail through experimental and clinical studies.

the current literature is that it largely treats radiation biology, selenium metabolism, and epigenetic regulation as independent research areas. However, recent evidence indicates that oxidative stress, DNA integrity, selenoproteins , and miRNA- mediated gene regulation form a dynamic molecular network that interacts with each other. Therefore, future research should evaluate these biological processes together using multiple omics approaches (genomics , transcriptomics , proteomics , and metabolomics); and it is important to comparatively examine the effects of different selenium forms and doses on radiation-induced molecular responses.

thyroid tissue , particularly in individuals exposed to radiation . However, large-scale randomized controlled trials are needed to assess dose, bioavailability , duration of administration, and long-term safety before selenium supplementation can be incorporated into routine clinical practice. Furthermore, radiation-sensitive miRNAs... profiles Their use as biomarkers can contribute to early diagnosis, individualized risk assessment, and the development of targeted treatment strategies.

In conclusion, current scientific evidence demonstrates that selenium is not merely a trace element supporting antioxidant defense in thyroid cells; it is also a multifaceted biological regulator playing a crucial role in maintaining DNA integrity, regulating cellular stress responses, and stabilizing miRNA-mediated gene expression. A better understanding of the interactions between radiation, oxidative stress, selenoproteins , and epigenetic mechanisms will deepen our knowledge of the molecular pathogenesis of thyroid cancer and contribute to the development of new biomarkers, protective strategies, and targeted therapeutic approaches in the future.

Sources

Arczewska , K. D ., & Piekiełko-Witkowska , A. (2025). * the influence of micronutrients and environmental factors on thyroid DNA integrity *. Nutrients , 17(13), 2065. https://doi.org/10.3390/nu17132065

Gärtner , R. Gasnier , BCH, Dietrich , J.W., Krebs , B., & Angstwurm , M.W.A. (2002). selenium supplementation in patients with autoimmune thyroiditis decreases thyroid peroxidase antibodies . * The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism , 87*(4), 1687–1691. https://doi.org/10.1210/jcem.87.4.8421

Hatfield , D. L. , Tsuji , P.A., Carlson , B.A., & Gladyshev , V.N. (2014). selenium and selenocysteine : Roles in cancer , health , and development * Trends in Biochemistry Sciences , 39*(3), 112–120. https://doi.org/10.1016/j.tibs.2013.12.007

Nikiforov , Y. E. (2011). molecular thyroid diagnostics tumors . * Archives of Pathology & Laboratory Medicine , 135*(5), 569–577. https://doi.org/10.5858/135.5.569

Nikiforova , M. N. , Gandhi , M., Kelly , L.M., & Nikiforov , Y.E. (2011). MicroRNA dysregulation in human thyroid cells following exposure to ionizing radiation . * Thyroid , 21*(3), 261–266. https://doi.org/10.1089/thy.2010.0376

Nuth , M ., & Kennedy, A. R. (2013). Mitigating effects of L- selenomethionine on low-dose iron ion radiation-induced changes in gene expression associated with cellular stress . * Oncology Letters , 6*(1), 35–42. https://doi.org/10.3892/ol.2013.1362

Rayman , MP (2012). Selenium and human health . * The Lancet , 379*(9822), 1256–1268. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(11)61452-9

Sanzari , J. K. , Nuth , M., & Kennedy, A. R. (2009). Induction of cytokine gene expression in human thyroid epithelial cells irradiated with HZE particles (iron) ions). * Radiation Research , 172*(4), 437–443. https://doi.org/10.1667/RR1363.1

Schomburg , L. (2011). Selenium , selenoproteins and the thyroid gland : Interactions in health and disease . *Nature Reviews Endocrinology , 8*(3), 160–171. https://doi.org/10.1038/nrendo.2011.174

Valdiglesias , V. Pásaro , E., Méndez , J., & Laffon , B. (2010). ionizing radiation induces oxidative stress in humans cells . * Mutation Research / Reviews in Mutation Research , 704*(1–3), 85–94. https://doi.org/10.1016/j.mrrev.2009.09.003

Williams, D. (2008). Radiation carcinogenesis : Lessons from Chernobyl . * Oncogene , 27*(Suppl . 2), S9–S18. https://doi.org/10.1038/onc.2009.349

Xing , M. (2013). Molecular pathogenesis and mechanisms of thyroid cancer . *Nature Reviews Cancer , 13*(3), 184–199. https://doi.org/10.1038/nrc3431

ÖZGÜN S100A9 İNHİBİTÖRLERİ: *In silico* KEŞİF VE *In vitro* VALİDASYON

Hüseyin Saygın PORTAKAL[1]

[1]Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoteknoloji Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye.

[1]ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-3582-4152

Ayşegül KAYMAK ÖZDEMİR[2]

[2]Ege Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Biyokimya Bölümü, İzmir, Türkiye.

[2]ORCID ID: https://orcid.org/0000-0001-5153-9602

Cihangir YANDIM[3]

[3]İzmir Ekonomi Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Genetik ve Biyomühendislik Bölümü, İzmir, Türkiye.

[3]ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-2050-6186

Osman DOLUCA[4]

[4]İzmir Ekonomi Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Biyomedikal Mühendisliği Bölümü, İzmir, Türkiye.

[4]ORCID ID: https://orcid.org/0000-0003-0412-6148

ÖZET

Kronik inflamasyon süreçlerinin regülasyonunda hasarla ilişkili moleküler kalıp (DAMP) aktivitesiyle rol oynayan S100A9 proteini; romatoid artrit, Alzheimer, inflamatuar bağırsak hastalıkları ve çeşitli tümör tiplerinin progresyonunda kritik bir biyobelirteçtir. S100A9'un yüzey reseptörleri TLR4 ve RAGE-V ile girdiği patolojik etkileşimi baskılamayı amaçlayan CHAPS ve kinolin-3-karboksamid türevleri (Q-bileşikleri), kısıtlı spesifisite ve yetersiz farmakokinetik özellikleri nedeniyle klinik aşamalarda başarı gösterememiştir. Bununla birlikte, Q-bileşiklerinin hedef protein üzerindeki inhibitör mekanizmalarının yapısal ayrıntılarının bilinmeyişi, S100A9 odaklı rasyonel ilaç tasarım çalışmalarını sekteye uğratmaktadır. Bu araştırma kapsamında, bahsedilen kontrol ligandlarının S100A9 üzerindeki bağlanma dinamiklerinin aydınlatılması, *in silico* sanal tarama stratejileriyle özgün inhibitörlerin keşfedilmesi ve bu adayların *in vitro* yöntemlerle doğrulanması hedeflenmiştir. Çalışmada, S100A9-CHAPS etkileşim lokasyonu referans alınarak Q-bileşiklerinin bağlanma modları moleküler kenetleme simülasyonlarıyla haritalandırılmıştır. Q bileşiklerin etki mekanizmalarının aydınlatılmasıyla, ZINC15 veri tabanından elde edilen "Named" kütüphanesi ilgili bağlanma cebine karşı taranmış ve en yüksek afinite skoruna sahip ilk 100 molekül Lipinski'nin beş kuralına göre filtrelenmiş ve farmakolojik olarak sınıflandırılmıştır. İlgili farmakolojik gruplardan öne çıkan temsilci kemotiplerin, kategorize edilmemiş moleküllerin ve Q bileşiklerin S100A9 ile olan konformasyonel kararlılığı 100 ns süreli moleküler dinamik (MD) simülasyonlarıyla atomik düzeyde incelenmiş; ADME/toksisite profilleri hesaplanmıştır. Belirlenen hit moleküllerin ve pozitif kontrol konumundaki tasquinimodun S100A9'a doğrudan bağlanma kapasiteleri, HL-60 hücre hattında DARTS ve CETSA yaklaşımlarıyla termal ve enzimatik stabilizasyon bazında test edilmiştir. Ek olarak, adayların hücresel sitotoksiteleri THP-1 makrofaj modellerinde MTS yöntemiyle analiz edilmiştir. Araştırma bulguları, Q-bileşiklerinin S100A9 üzerindeki etki mekanizmalarını yapısal boyutta ilk kez ortaya çıkarmış ve gözlenen orta düzeydeki ilginin zayıf bağlanma özgüllüğünden kaynaklandığını kanıtlamıştır. Sanal tarama bulguları; triterpenoid, ergot alkaloidi ve sartan sınıflarına ait güçlü inhibitör potansiyeli taşıyan yeni yapılar ortaya koymuştur. Hücresel validasyon çalışmaları neticesinde, bir triterpenoid türevi olan Oleanolic Acid'in S100A9 üzerindeki baskılayıcı rolü literatürde ilk defa *in vitro* olarak gösterilmiştir. Ayrıca ergot alkaloidi Dihydroergotamine'in protein kararlılığını artırarak güçlü bir öncü bileşik niteliği taşıdığı, tirozin kinaz inhibitörü Imatinib'in ise yüksek seçicilikle S100A9'u inhibe ettiği belirlenmiştir. Özetle

bu çalışma, klinik yetersizliklerin moleküler gerekçelerini netleştirerek kronik inflamasyonun kontrolünde terapötik değer taşıyan yeni küçük molekül ligandları biyotıp literatürüne kazandırmıştır.

Anahtar Kelimeler: S100A9, Sanal İlaç Taraması, Moleküler Dinamik Simülasyonları, *In vi*tro Validasyon, Kronik İnflamasyon.

ABSTRACT

The S100A9 protein, which plays a role in the regulation of chronic inflammation processes through its damage-associated molecular pattern (DAMP) activity, is a critical biomarker in the progression of rheumatoid arthritis, Alzheimer's disease, inflammatory bowel diseases, and various tumor types. CHAPS and quinoline-3-carboxamide derivatives (Q-compounds), which aim to suppress the pathological interaction of S100A9 with its surface receptors TLR4 and RAGE-V, have failed in clinical stages due to limited specificity and inadequate pharmacokinetic properties. Furthermore, the lack of knowledge regarding the structural details of the inhibitory mechanisms of Q-compounds on the target protein impedes S100A9-targeted rational drug design efforts. This research aimed to elucidate the binding dynamics of the aforementioned control ligands on S100A9, discover novel inhibitors through *in silico* virtual screening strategies, and validate these candidates using *in vitro* methods. In the study, the binding modes of Q-compounds were mapped via molecular docking simulations, using the S100A9-CHAPS interaction site as a reference. Following the elucidation of the mechanisms of action of the Q-compounds, the "Named" library from the ZINC15 database was screened against the relevant binding pocket, and the top 100 molecules with the highest affinity scores were filtered according to Lipinski's Rule of Five and pharmacologically classified. The conformational stability of prominent representative chemotypes from the respective pharmacological groups, uncategorized molecules, and Q-compounds with S100A9 was investigated at the atomic level through 100 ns molecular dynamics (MD) simulations, and their ADME/toxicity profiles were calculated. The direct binding capacities of the identified hit molecules and tasquinimod, acting as a positive control, to S100A9 were tested in the HL-60 cell line based on thermal and enzymatic stabilization using DARTS and CETSA approaches. Additionally, the cellular cytotoxicity of the candidates was analyzed in THP-1 macrophage models using the MTS assay. The research findings revealed the mechanism of action of Q-compounds on S100A9 at the structural level for the first time, proving that the observed moderate affinity stems from weak binding specificity. Virtual screening findings revealed novel structures with strong inhibitory potential belonging to the triterpenoid, ergot alkaloid, and sartan classes. As a result of cellular validation studies, the suppressive role of Oleanolic Acid, a triterpenoid derivative, on S100A9 was demonstrated *in vitro* for the first time in the literature. Furthermore, it was determined that the ergot alkaloid Dihydroergotamine acts as a strong lead compound by increasing protein stability, and that the tyrosine kinase inhibitor Imatinib inhibits S100A9 with high selectivity. In summary, by clarifying the molecular rationale behind clinical inadequacies, this study has introduced novel small-molecule ligands with therapeutic value for the control of chronic inflammation to the biomedical literature.

Keywords: S100A9, Virtual Drug Screening, Molecular Dynamics Simulations, *In vitro* Validation, Chronic Inflammation.

1. GİRİŞ

Fizyolojik koşullarda inflamatuvar yanıtın düzenlenmesi oldukça kompleks bir mekanizmaya dayanmasına rağmen, hasar ilişkili moleküler motifler (DAMP) bu sürecin yönetiminde anahtar rol üstlenmektedir (Roh & Sohn, 2018). Hücre ölümü ve hasar koşullarında hücre dışına salgılanan bu moleküler yapılar, inflamatuvar hücrelerin yüzeyindeki çeşitli reseptörler tarafından tanınarak hücre aktivasyonunu ve pro-inflamatuvar yanıtın tetiklenmesini sağlamaktadır (Vénéreau et al., 2015). S100A9 veya diğer adıyla Miyeloid İlişkili Protein 14 (MRP14); hücre proliferasyonu, migrasyonu, hücre iskeleti organizasyonu, apoptoz, reaktif oksijen türlerinin (ROS) üretimi, miyeloid hücre farklılaşması ile araşidonik asit ve glutatyon metabolizması gibi birçok fizyolojik aktivitenin düzenlenmesinde görev almaktadır (Markowitz & Carson, 2013). Geniş etki spektrumunun yanı sıra sahip olduğu DAMP aktivitesi ile S100 protein ailesinin kritik bir üyesi olarak öne çıkmaktadır (Xia et

al., 2018). Hücre içerisinde çoğunlukla sitoplazmada lokalize olan S100A9 proteini, diğer DAMP molekülleri gibi fizyolojik stres, hücre hasarı ve ölümü gibi durumlarda hücre dışına salgılanarak pro-inflamatuvar fonksiyonlar sergilemektedir. Özellikle nötrofil ve makrofaj gibi miyeloid kökenli hücreler ile hasarlı somatik hücreler tarafından salgılanan S100A9, hasar bölgesine doğal ve adaptif immünite hücrelerini kemotaktik olarak çekmektedir. Bu hücreler tarafından tanınarak MAPK ve NF-κB yolaklarını aktive etmekte; böylelikle TNF-α, IL-1β ve IL-6 gibi pro-inflamatuvar sitokinlerin salınımını tetikleyerek inflamatuvar yanıtı modüle etmektedir (Markowitz & Carson, 2013; Wang et al., 2018).

Yaklaşık 14 kDa molekül ağırlığına sahip S100A9 proteini, tıpkı diğer S100 üyeleri gibi toplamda 4 adet α-heliks yapısı içermektedir. Kristal yapısında, C-terminalinde yüksek afiniteli kanonik ve N-terminalinde düşük afiniteli kanonik olmayan Ca^{2+} bağlanma bölgeleri bulunmaktadır. Bu bölgeler, Ca^{2+} bağlamaktan sorumlu iki adet EF-el (EF-hand) yapısı oluşturmakta ve bu yapılar birbirlerine bir menteşe (hinge) bölgesi ile bağlanmaktadır (Itou et al., 2002). C-terminalindeki EF-el yapısına Ca^{2+} bağlanması, üçüncü helikste konformasyonel bir değişime yol açarak S100A9'un TLR4 ve RAGE gibi farklı reseptörlerle etkileşime girmesine olanak tanımaktadır (Sanders et al., 2023). Bu etkileşimler, S100A9'un üstlendiği DAMP fonksiyonu için büyük önem taşımaktadır. Fizyolojik koşullarda S100A9 proteini; monomer, homodimer ve multimer formlarında bulunabilmektedir. Ayrıca, S100A8 (MRP8) proteini ile "kalprotektin" veya "kalgranulin" olarak adlandırılan spesifik bir heterodimer kompleksi oluşturmaktadır (Donato, 1999). Ancak, hücresel ölüm ve stres altında artan Ca^{2+} salınımı, S100A9'un homodimer formasyonunu tetikleyerek reseptör etkileşimlerini kolaylaştırmaktadır (Harr & Distelhorst, 2010). Bu bulgular, S100A9'un inflamatuvar yanıtı temel olarak homodimer formunda düzenlediğine işaret etmektedir.

S100A9 proteini, Alzheimer hastalığı, romatoid artrit (RA), inflamatuvar bağırsak hastalığı, kardiyovasküler hastalıklar, COVID-19 gibi pek çok inflamatuvar hastalığın ve kanserin patogenezinde kritik bir rol oynamaktadır. İlgili hastalıkların teşhis ve tedavisinde biyobelirteç olarak değerlendirilen S100A9'un bu hastalıkların patogenezindeki rollerine örnek olarak; i) Alzheimer hastalığı patogenezinde nöritik plaklar ve reaktif glial hücrelerde yüksek S100A9 ifadesinin gözlenmesi ile amiloid plak oluşumunda etki sahibi olması (Cristóvão & Gomes, 2019), ii) Romatoid Artrit (RA) patogenezinde anti-S100A9 antikor tedavisinin immün hücre infiltrasyonunu azaltarak kemik ve kolajen bütünlüğünü koruduğu ve inflamasyonu hafiflettiğinin gösterilmiş olması (Cesaro et al., 2012), iii) inflamatuvar bağırsak hastalıklarının patogenezinde nötrofil ve mast hücre aktivasyonunu destekleyerek kolon bölgesinde inflamasyonu arttırdığının gösterilmesi (Tan et al., 2024), iv) kardiyovasküler hastalıkların patogenezinde reaktif oksijen türleri (ROS) üretimi ve C3 ile C5 kompleman sistemlerini düzenleyerek inflamasyona bağlı endotel bariyer bozukluklarına yol açtığının ve böylece damar geçirgenliğinin artması ile vasküler hasarın ağırlaşmasına neden olduğunun gösterilmesi (Chen, He, et al., 2024), v) kanser patogenezinde başta ROS üretimini tetikleyerek DNA hasarına sebep olması, c-Myc yolakları ve tümör glikolizini artırarak anti-tümör immüniteyi baskılaması, tümör metastazı açısından önemli olan EGFR (epidermal büyüme faktör reseptörü) ve MMP-2 (matriksmetalloproteinaz-2) ekspresyonunu inhibe etmesi gibi çeşitli etkileri (Chen, Tang, et al., 2024; Gebhardt et al., 2006) , ve vi) COVID-19 enfeksiyonu patogenezinde sitokin fırtınasını tetikleyerek hastalık şiddetini arttırması verilebilir (Bagheri-Hosseinabadi et al., 2022).

Bu veriler ışığında S100A9, ilgili hastalıkların tedavisinde önemli bir terapötik hedef olarak öne çıkmaktadır. S100A9 inhibisyonunun önemi göz önüne alınarak yıllar içerisinde "Q bileşikler" olarak da bilinen kinolin-3-karboksamid ve türevleri geliştirilmiştir. Bu sınıfın lider molekülü olan Linomidin (Roquinimex), pre-klinik modellerde immün yanıtı uyardığı ve kanser hücrelerinin büyümesi ile metastazını inhibe ettiği belirlenmiş olmasına rağmen, doz bağımlı pro-inflamatuvar reaksiyonlara sebep olması nedeniyle klinik geliştirme süreci durdurulmuştur (Isaacs, 2010). Bu doğrultuda çalışmalar; Laquinimod, Paquinimod ve Tasquinimod gibi üç yeni analog üzerinde yoğunlaşmış, ancak moleküllerin sergilediği çeşitli dezavantajlar kullanımlarını sınırlandırmıştır. İlgili dezavantajlara örnek olarak; i) Laquinimod'un (ABR-215062): Multipl miyelom ve Huntington hastalığı klinik çalışmalarında tatmin edici sonuçlar sağlayamaması (Giovannoni et al., 2020; Reilmann et al., 2024; Varrin-Doyer et al., 2014), ii) Paquinimod'un (ABR-215757): S100A9 homodimerine bağlanmakla sınırlı kalıp S100A8/S100A9 kompleksine düşük afinite sergilemesi ve protein-reseptör etkileşimlerini kırmasına rağmen beklenen terapötik faydayı sunamaması (Bengtsson et al., 2012; Draibe et al., 2016;

Helmersson et al., 2013; Hesselstrand et al., 2021), iii) Tasquinimod'un (ABR-215050): Tümör büyümesini inhibe etmesine karşın histon deasetilaz-4 (HDAC4) inaktivasyonuna yol açması ve hipoksi ile indüklenen faktör 1 (HIF1α) tarafından kontrol edilen genlerin ekspresyonunu azaltması gibi yan etkiler göstermesi (Raymond et al., 2014) verilebilir. Q bileşiklere ek olarak, CHAPS (3-[(3-Kolamidopropil)Dimetilamonyo]-1-Propanesülfonat) deterjanının S100A9 proteinine doğrudan bağlanarak S100A9-RAGE etkileşimlerini bozabildiği gösterilmiştir. Chang ve arkadaşları (Chang et al., 2016), CHAPS'ın S100A9 üzerindeki hidrofobik cebe bağlandığını yapısal biyoloji yöntemleriyle doğrulamış ve *in siliko* modellemelerle etkileşim mekanizmasını ortaya koymuştur. Deterjan yapısı nedeniyle CHAPS doğrudan bir ilaç adayı olamasa da, bağlandığı cebin inhibitör hedefi olarak belirlenmesi yeni bileşiklerin geliştirilmesi için önemli bir referans oluşturmaktadır.

Bu bilgiler ışığında mevcut çalışma kapsamında; i) S100A9 CHAPS bağlanma bölgesinin yapısal analizi, ii) kinolin-3-karboksamid, tasquinimod ve paquinimod Q bileşiklerinin hedef bölgeye bağlanma mekanizmalarının modellenmesi, iii) bilinen S100A9 inhibitörlerinden daha yüksek afinite ve spesifisite sergileme potansiyeli taşıyan özgün bileşiklerin sanal ilaç taraması ile keşfedilmesi, iv) keşfedilen bileşiklerin, CHAPS ve referans inhibitörlerin ADME özelliklerinin *in siliko* yöntemlerle tahmin edilmesi, v) seçilen aday bileşiklerin S100A9 ile etkileşim dinamiklerinin Moleküler Dinamik (MD) simülasyonları ile incelenmesi, vi) belirlenen bileşiklerin S100A9'a doğrudan bağlanma profillerinin DARTS ve CETSA gibi yüksek doğruluğa sahip *in vitro* yöntemlerle doğrulanması ve hücre canlılığı üzerindeki etkilerinin belirlenmesi hedeflenmiştir. Geliştirilen bu entegre *in siliko* ve *in vitro* strateji ile, Q bileşiklerin S100A9 inhibisyonundaki etki mekanizmaları literatürde ilk kez atomik düzeyde incelenmiş ve ilaç yeniden konumlandırma yaklaşımına elverişli yeni S100A9 inhibitörü adayları keşfedilmiştir.

2. YÖNTEM

2.1. CHAPS Bağlanma Bölgesi Analizi ve Hedef Bölge (Grid Box) Tasarımı

Protein Data Bank (PDB), proteinlerin X-ışını kristalografisi ve NMR gibi yöntemlerle aydınlatılmış üç boyutlu yapılarını barındıran temel veri tabanıdır. Veri tabanında yapılan araştırmada toplam 12 adet S100A9 yapısı tespit edilmiştir. Itou ve arkadaşları (Itou et al., 2002) tarafından yayımlanan 1IRJ kodlu yapının CHAPS deterjanı içerdiği ve ilgili çalışmada CHAPS'ın S100A9-RAGE V etkileşimini bloke ettiği bildirilmiştir. Bu bağlamda CHAPS bağlanma cebi, S100A9 inhibisyonu için hedef bölge olarak belirlenmiştir. Ancak 1IRJ kodlu yapının düşük çözünürlüklü olması ve 30 adet modellenmemiş amino asit içermesi nedeniyle, moleküler modelleme çalışmalarında Chang ve arkadaşları (Chang et al., 2016) tarafından yüksek çözünürlüklü NMR tekniği ile Homo sapiens türünden üretilen, eksik dizilim içermeyen 5I8N kodlu yapı tercih edilmiştir. 1IRJ yapısındaki CHAPS deterjanını 5I8N yapısına aktarmak amacıyla bu proteinler PyMOL yazılımında homolojik olarak hizalanmıştır. CHAPS molekülü aktarılarak modellenen S100A9-CHAPS kompleksi, .pdb formatında kaydedilmiş ve BIOVIA Discovery Studio programında etkileşim analizlerine tabi tutulmuştur. CHAPS tarafından tanınan amino asitler referans alınarak, moleküler kenetlenme çalışmaları için hedef bölge (grid box) parametreleri x=-10.0, y=5.0, z=5.5 koordinatlarında ve 20x30x20 boyutlarında tasarlanmıştır.

2.2. Kinolin-3-Karboksamid Türevlerinin Moleküler Kenetlenme Yöntemiyle Analizi

CHAPS'ın S100A9'a bağlandığı bölgenin inhibisyon potansiyeli göz önünde bulundurularak; kinolin-3-karboksamid, tasquinimod ve paquinimod bileşiklerinin bu bölgeye olan olası afiniteleri moleküler kenetlenme ile modellenmiştir. İlk olarak, 5I8N kodlu yapı UCSF Chimera (v1.16) yazılımındaki DockPrep modülü kullanılarak, heteroatomların ve su moleküllerinin uzaklaştırılması, hidrojen atomları ile kısmi yüklerin eklenmesi, Dunbrack 2010 kütüphanesi ile yan zincirlerin onarılması adımları izlenerek hazırlanmıştır (Pettersen et al., 2004). Hazırlanan yapı, PyRx Virtual Screen programına aktarılmıştır. İlgili Q bileşiklerinin üç boyutlu yapıları PubChem veri tabanından (CID: 15561101, 54682876, 54684617) .sdf formatında indirilmiş; kontrol grubu olan CHAPS ise 1IRJ yapısından izole edilmiştir. Ligand geometrileri PyRx içerisinde minimize edilmiş ve önceden belirlenen grid box parametreleri ile AutoDock Vina algoritması kullanılarak kenetlenme gerçekleştirilmiştir (Trott &

Olson, 2010). Elde edilen bağlanma skorları ve RMSD değerleri analiz edilmiş; oluşan moleküler etkileşimler BIOVIA Discovery Studio ile 2B ve 3B olarak görselleştirilmiştir.

2.3. S100A9-RAGE V ve S100A9-TLR4 Komplekslerinin Modellenmesi

S100A9 proteini, kronik inflamatuvar yanıtı temel olarak RAGE V ve TLR4 reseptörleri aracılığıyla düzenlemektedir. S100A9-RAGE V protein kompleksleri, Chang ve arkadaşlarının (Chang et al., 2016) deneysel verilerine dayanan protokol takip edilerek HADDOCK 2.4 çevrimiçi sunucusunda yeniden modellenmiştir (Honorato et al., 2024). S100A9-TLR4 kompleksinin modellenmesi için ise, TLR4 reseptörünün etkileşime girebilecek olası amino asitleri SPPIDER II sunucusu ile tahmin edilmiş ve ardından HADDOCK 2.4 ile protein-protein kenetlenmesi gerçekleştirilmiştir. Üretilen komplekslerdeki temas yüzeyleri ve etkileşimler PyMOL yazılımı ile incelenmiştir.

2.4. Sanal İlaç Taraması

Çalışmada, bilinen inhibitörlerden daha yüksek güven aralığına sahip özgün moleküllerin keşfi amacıyla ZINC15 veri tabanının "Named" kütüphanesi (36.551 adet isimlendirilmiş, ilaç potansiyeli taşıyan bileşik) taranmıştır. PyRx yazılımında minimizasyon işlemleri tamamlanan bileşik kütüphanesi, 5I8N hedef bölgesine karşı moleküler kenetlenme işlemine tabi tutulmuştur. En yüksek afinite skoru sergileyen ilk 100 bileşik belirlenmiş, farmakolojik gruplarına göre sınıflandırılmış ve Lipinski'nin Beş Kuralı'na (Molekül ağırlığı < 500 Da, H-bağı donörü < 5, H-bağı akseptörü < 10, LogP < 5) göre filtrelenmiştir.

2.5. Moleküler Dinamik (MD) Simülasyonları

Sanal tarama ve afinite analizleri sonucunda en güçlü adaylar olarak belirlenen Oleanolic Acid, Dihydroergotamine, Irbesartan ve Imatinib bileşikleri ile Q bileşikleri ve CHAPS'ın sulu çözeltideki davranışları GROMACS (v2024.1) ile analiz edilmiştir (Abraham et al., 2015). Protein topolojisi AMBER99SB-ILDN tüm-atom kuvvet alanı ile, ligand topolojileri ise Acpype (AnteChamber Python Parser interface) sunucusu aracılığıyla oluşturulmuştur (Sousa Da Silva & Vranken, 2012). Kompleksler kübik bir simülasyon kutusuna yerleştirilerek TIP3P su molekülleri ile çözülmüş; sistem nötralizasyonu Na^+ ve Cl^- iyonları ile sağlanmıştır. Enerji minimizasyonu, steepest descent algoritması ile maksimum 100 kj mol^{-1} nm^{-1} kuvvet toleransına ulaşılana dek (50.000 adım) yürütülmüştür. Sistemler daha sonra V-rescale ve Parrinello-Rahman algoritmaları kullanılarak 300 K sıcaklık ve 1 bar basınç altında 1 ns'lik NVT ve NPT adımları ile dengeye getirilmiştir. Denge sonrası 100 ns'lik MD üretim simülasyonları koşulmuş, atomik koordinatlar her 10 ps'de bir kaydedilmiştir. Sistem dinamikleri; RMSD, RMSF, hidrojen bağı sayısı analizleri ile değerlendirilmiştir. Ek olarak, son 50 ns'lik bağlanma serbest enerjileri MM-PBSA yöntemi kullanılarak (gmx_MMPBSA aracıyla) (Valdés-Tresanco et al., n.d.)hesaplanmıştır. Tüm simülasyon hesaplamaları TÜBİTAK TRUBA yüksek başarımlı hesaplama altyapısı kullanılarak tamamlanmıştır.

2.6. ADME ve Toksisite Analizleri

Seçilen bileşikler, CHAPS ve Q bileşikler içerisinden Kinolin-3-karboksamid, Tasquinimod ve Paquinimod'un Emilim, Dağılım, Metabolizma, Atılım (ADME) özellikleri ve PAINS (Pan Assay Interference Compounds) içermeleri ile temel farmakokinetik ve farmakodinamik profilleri SwissADME (Daina et al., 2017) sunucusunda, olası toksisiteleri (mutajenik, tümörijenik, tahriş edici özellikler ve üreme sistemi toksisitesi) ise OSIRIS Property Explorer yazılımı ile analiz edilmiştir.

2.7. MTS Deneyi İle Hücre Canlılık Analizi

Seçilen ajanların (Oleanolic Acid, Dihydroergotamine, Irbesartan, Imatinib ve referans Tasquinimod) sitotoksisiteleri MTS deneyi ile değerlendirilmiştir. THP-1 hücreleri (10.000 hücre/kuyucuk), 100 ng/mL PMA (Forbol 12-Miristat 13-Asetat) varlığında 96 kuyucuklu plakalara ekilmiş ve 48 saat inkübe

edilerek makrofaj formuna farklılaştırılmıştır. PMA içeren besiyeri taze besiyeri ile değiştirilerek 48 saatlik dinlenme inkübasyonu yapılmıştır. Hücreler, ilgili bileşiklerin 6 farklı konsantrasyonu ile 24 saat inkübe edilmiştir (Oleanolic Acid: 0-100 µM; Dihydroergotamine: 0-100 µM; Irbesartan: 0-20 µM; Imatinib: 0-100 µM; Tasquinimod: 0-100 µM). İnkübasyon sonunda her kuyucuğa MTS solüsyonu eklenip 3,5 saat inkübe edilmiş ve 490 nm dalga boyunda fotometrik okuma yapılmıştır. Veriler hücre içermeyen kör kuyucuklara göre normalize edildikten sonra GraphPad Prism yazılımı ile logaritmik olarak transforme edilmiş ve sigmoidal non-lineer regresyon analizi ile IC50 değerleri hesaplanmıştır.

2.8. DARTS Deneyi

Protein-ilaç doğrudan etkileşimlerini inceleyen DARTS (Drug Affinity Responsive Target Stability) analizi HL-60 hücrelerinden izole edilen protein lizatları üzerinde gerçekleştirilmiştir. 30 x 10^6 HL-60 hücresi PBS ile yıkandıktan sonra, proteaz ve fosfataz inhibitörü içeren M-PER parçalama tamponunda lize edilmiş ve 15.000 rpm'de (4 °C, 10 dk) santrifüjlenmiştir. Elde edilen süpernatanta 10X TNC tamponu (500 mM Tris, 500 mM NaCl, 100 mM $CaCl_2$) eklenmiş ve protein konsantrasyonu BCA deneyi ile tayin edilmiştir. Test bileşikleri DMSO içerisinde çözülerek 1:20 ve 1:40 oranlarında seyreltilmiştir. Protein örnekleri, taşıyıcı kontrol (DMSO) ve iki farklı ilaç konsantrasyonu ile oda sıcaklığında 1 saat inkübe edilmiştir. Her örnek daha sonra pronaz enzimi (1:4000 ve 1:2000) ile muamele edilerek 15 dk inkübe edilmiş; reaksiyon 100X proteaz inhibitör kokteyli ile sonlandırılmıştır. Örneklere SDS yükleme tamponu eklenerek 70 °C'de 10 dk denatüre edilmiş ve Western Blot analizi için %15 poliakrilamid jellerde yürütülmüştür. Protein bant şiddetleri ImageJ yazılımı ile ölçülmüş; S100A9 ve S100A8 seviyeleri GAPDH (Imatinib için Ponceau S) referans alınarak normalize edilmiştir.

2.9. CETSA Deneyi

Bileşiklerin hedef protein termal stabilitesi üzerindeki etkilerini analiz eden CETSA (Hücresel Termal Kayma Analizi) deneyi, 30 x 10^6 HL-60 hücresinden hazırlanan protein lizatları kullanılarak uygulanmıştır. Hücre peletleri proteaz ve fosfataz inhibitörü içeren 1 mL PBS içinde çözülmüş ve sıvı nitrojen yardımıyla 5 döngü dondur-çöz işlemi uygulanarak lize edilmiştir. 15.000 rpm'de (4 °C, 20 dk) gerçekleştirilen santrifüj sonrası, süpernatant ikiye bölünerek 1:20 oranındaki ilaç dilüsyonu ve eşdeğer hacimde DMSO ile oda sıcaklığında 1 saat boyunca 250 rpm'de inkübe edilmiştir. İnkübasyon sonrası örnekler altı farklı PCR tüpüne (50 µL) dağıtılmış ve termal döngü cihazında gradyan sıcaklıklara (37, 40, 43, 52, 60, 67 °C) 3 dakika süreyle maruz bırakılmıştır. Oda sıcaklığında soğutulan örnekler, denatüre olan proteinlerin uzaklaştırılması için santrifüjlenmiş ve elde edilen süpernatantlara SDS yükleme tamponu eklenerek 95 °C'de 10 dakika kaynatılmıştır. Protein fraksiyonları %15 poliakrilamid jellerde ayrıştırılmış, Western Blot yöntemi ile görüntülenmiş ve bant şiddetleri en düşük sıcaklıktaki referans değere göre ImageJ ile normalize edilmiştir.

3. SONUÇ VE TARTIŞMA

Kronik inflamatuvar reaksiyon üzerindeki düzenleyici rolü ve kanser dahil birçok kronik inflamatuvar hastalığın prognozundaki etkisi göz önünde bulundurulduğunda S100A9 önemli bir ilaç hedefi olarak değerlendirilmektedir (Gebhardt et al., 2006). Literatürde bulunan birçok çalışma Q bileşikler olarak isimlendirilen kinolin-3-karboksamid ve çeşitli türevlerinin S100A9'un sergilediği fizyolojik etkileri durdurmada etkin olabileceğini göstermiş olmasına rağmen ilgili inhibitörlerin S100A9'a doğrudan yüksek özgüllükle bağlanmak yerine geniş kapsamlı immünomodülatör olarak etki gösterdiğine işaret etmektedir (Bengtsson et al., 2012; Draibe et al., 2016; Isaacs, 2010; Raymond et al., 2014). Bununla birlikte S100A9 inhibitörü olarak tanımlanan bu bileşiklerin henüz resmi otoriteler tarafından onaylanmamış olması klinik uygulamalar açısından kullanılmalarını sınırlandırmaktadır. Bu dezavantajlarına ek olarak ilgili bileşiklerin S100A9 üzerindeki bağlanma profillerinin aydınlatılmamış olması özgün inhibitör dizayn çalışmaları kapsamında limitasyon oluşturmaktadır. Daha önceden yapılan çalışmalarda CHAPS zwitteriyonik deterjanının S100A9'un menteşe bölgesine bağlanarak RAGE ile etkileşimi engellediği ortaya konulmuştur (Chang et al., 2016). Ancak CHAPS deterjanının

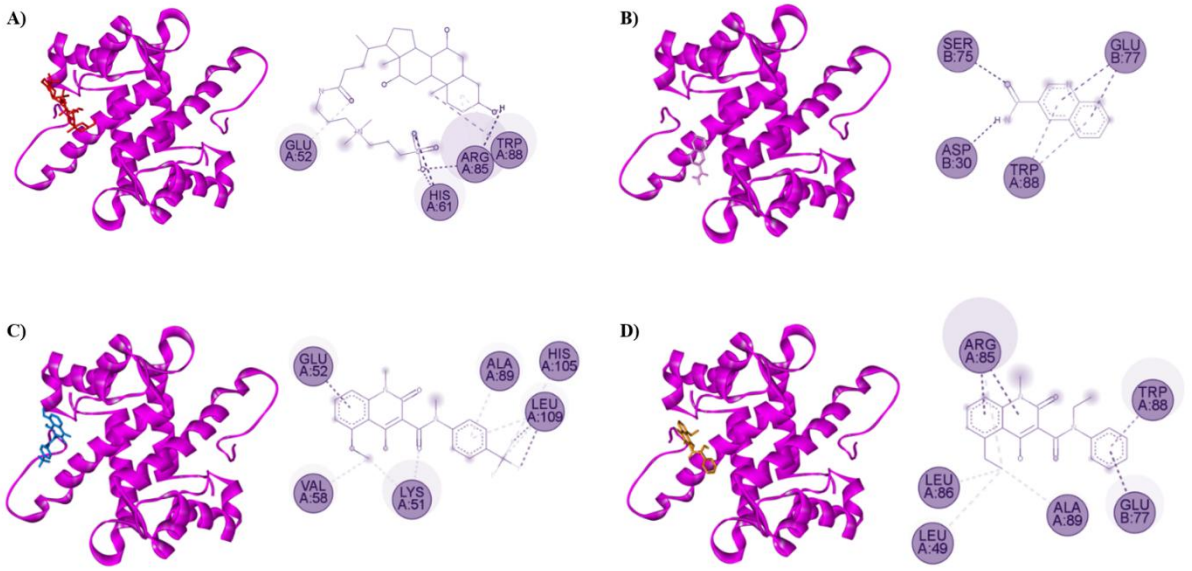
düşük ilaç benzeri özellik göstermesi klinikte inhibitör olarak kullanımını engellemektedir. Bununla birlikte CHAPS'ın S100A9 üzerindeki bağlanma bölgesi RAGE V ile etkileşimi kestiği için protein inhibisyonu adına hedef bölge potansiyeli taşımaktadır. Bu bağlamda S100A9 CHAPS bağlanma bölgesi detaylıca analiz edilmiş, CHAPS deterjanı aynı bölgeye moleküler kenetlenme ile kenetlenmiş, bağlanma afinitesi ortaya çıkarılmış ve Q bileşikler içerisinden kinolin-3-karboksamid, tasquinimod ve paquinimod ilgili bölgeye moleküler kenetlenerek ilgili bileşiklerin S100A9 üzerindeki bağlanma profilleri literatürde ilk kez modellenmiştir. Moleküler kenetlenme sonuçları Tablo 1'de özetlenirken CHAPS, kinolin-3-karboksamid, tasquinimod ve paquinimod'un sırasıyla -5.6, -5.2, -6.6 ve -6.3 kcal/mol bağlanma skoru sergilediği ortaya konmuştur. İlgili bileşiklerin S100A9 ile yaptığı etkileşimler incelendiğinde (Şekil 1), tüm bileşiklerin S100A9'un hidrofobik bölgesi içerisinde bulunan 75 ile 88 arası amino asitleri orta düzeyli afinite ile tanıdıkları ortaya çıkarılmıştır. Tüm bu bulgular ilgili bileşiklerin S100A9'a doğrudan bağlanmada yeterli afiniteyi sergileyemeyediklerini ve doğrudan S100A9 inhibitörü olarak değil hidrofobik cebe yerleşerek reseptörlerle etkileşimi kırmada protein-protein etkileşim inhibitörü olarak çalıştıklarına işaret etmektedir.

Tablo 1. Bilinen S100A9 inhibitörleri ile CHAPS'ın moleküler kenetlenme deneyleri sonucu S100A9'a karşı bağlanma skorları ve etkileşimde bulunduğu amino asitler.

Ligand Adı	Bağlanma Skoru (kcal/mole)	Etkileşimde Bulunduğu Amino Asitler
Tasquinimod	-6.6	LYS 51, GLU 52, VAL 58, ALA 89, HIS 105, LEU 109
Paquinimod	-6.3	LEU 49, GLU 77, ARG 85, LEU 86, TRP 88, ALA 89
Kinolin-3-Karboksamid	-5.2	ASP 30, SER 75, GLU 77, TRP 88
CHAPS	-5.6	GLU 52, HIS 61, ARG 85, TRP88

Moleküler kenetlenme çalışmaları sonrası elde edilen protein-ligand komplekslerinin sulu çözeltideki davranışları 100 ns'lik MD simülasyonları ile incelenmiştir. Simülasyon çalışmaları sonrası protein omurgasının hareketini gösteren RMSD değişimi, ligand omurgasının hareketini gösteren RMSD değişimi, amino asitlerin simülasyondaki hareketini gösteren RMSF değişimi, protein ve ligand arasında modellenen hidrojen bağ sayısının zaman içerisindeki değişim analizleri tamamlanmıştır (Şekil 2). Protein omurgasındaki RMSD değişimi incelendiğinde her molekül için plato fazına ilk 5 ns içerisinde ulaşılabilmiş ve bu durum komplekslerin stabil konformasyona oldukça erken bir evrede ulaştığını göstermiştir. Bunun yanı sıra CHAPS, kinolin-3-karboksamid ve tasquinimod ilaçları benzer pattern sergilemiş ve her molekül için 0.45 nm civarında dalgalanmalar kaydedilmiştir. Bunun aksine paquinimod'un bağlandığı protein RMSD değerlerinin 0.3 nm civarında dalgalanmalar sergilemesi en stabil bağlanmanın bu grup içerisinde gerçekleştiğini göstermiştir. Ligand omurgalarının RMSD değerleri incelendiğinde tüm ligandların 0.75 nm civarında dalgalanma sergilediği ortaya çıkmış olmasına rağmen CHAPS deterjanındaki ani artış bu ligandın başlangıç konumuna göre önemli bir konformasyonel değişime uğradığına işaret etmektedir. Protein RMSD grafiğinde olduğu gibi en stabil dalgalanmanın paquinimod grubu içinde gözlendiği tespit edilmiş bu durum paquinimod'un S100A9 homodimeri ile yaptığı etkileşimde konformasyonel değişimler sergilemediğini ortaya koymuştur. Bunun yanı sıra RMSF grafiği incelendiğinde grafiğin doğası olan N-ucu ve C-ucundaki yükselişler göze çarpmaktadır. Bütün bileşiklerin benzer RMSF pattern göstermesine rağmen yine paquinimod 75-90 arasındaki amino asit hareketliliğinde en çok düşüşü sağlayan bileşik olduğu gözlenmiştir. İlgili bölgenin moleküler kenetlenme çalışmalarında uygulanan hedef bölge ile örtüşmesi bu bölgede bileşiklerin stabilizasyonu arttırdığını ortaya koymuştur. Hidrojen bağı grafiği incelendiğinde tüm bileşikler benzer sayıda hidrojen bağını simülasyon boyunca korumuş olmasına rağmen CHAPS'ın oldukça yüksek sayıda hidrojen bağlarına ulaşması ve bu bağların simülasyon boyunca sabit kalmaması ligand RMSD grafiğindeki yüksek artışla paralellik göstermiş ve molekülün ani konformasyonel değişimlere uğradığına işaret etmiştir. Ek olarak simülasyonun son 50 ns'lik kısmını inceleyen ve protein-ligand etkileşimi için gerekli Gibbs serbest enerjisini ortaya koyan MMPBSA tekniği uygulanmış ve ligandların simülasyon içerisinde sergiledikleri bağlanma serbest enerjileri ortaya

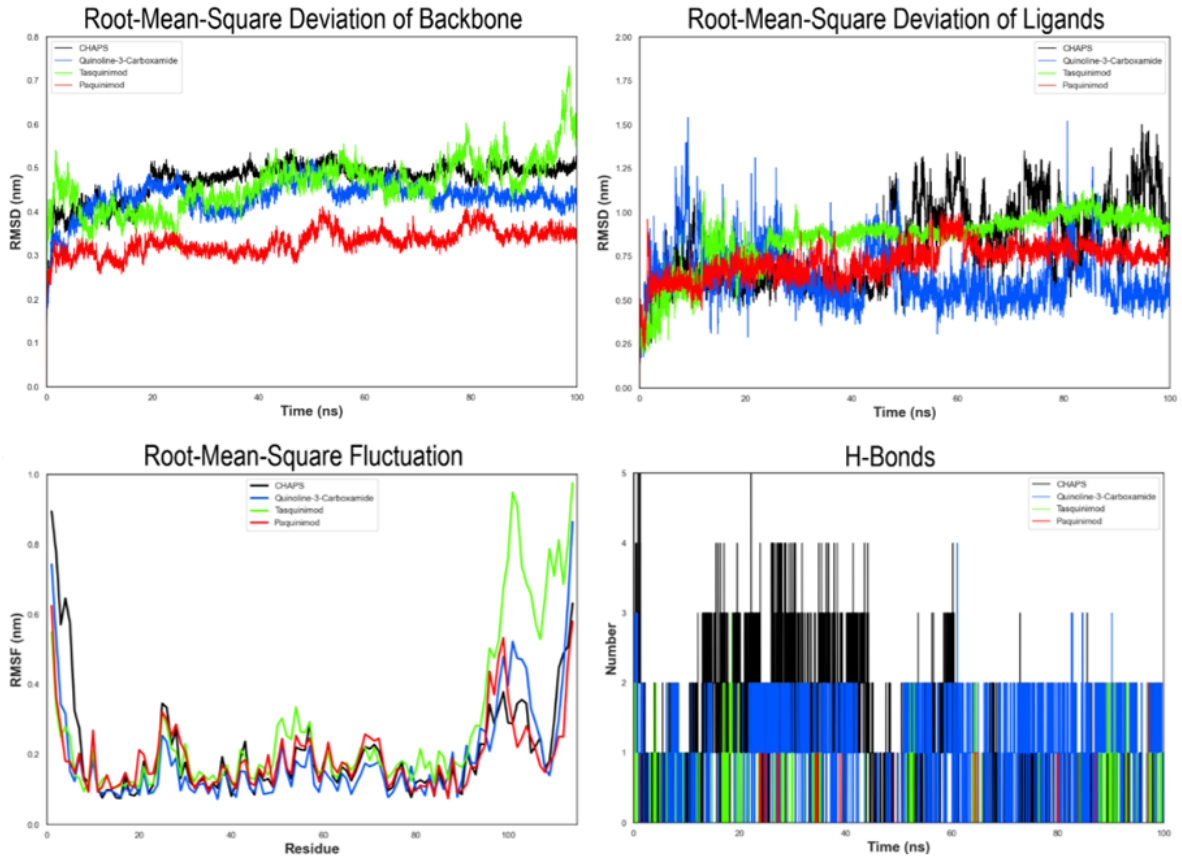
çıkarılmıştır. Sonuçlar incelendiğin (Tablo 2) simülasyon boyunca en yüksek bağlanma afinitesinin kinolin-3-karboksamid tarafından sergilendiği gözlenmiştir.



Şekil 1. Moleküler kenetlenen Q bileşikler ve CHAPS deterjanının S100A9 homodimeri ile yaptığı etkileşimler; A) CHAPS, B) Kinolin-3-karboksamid, C) Tasquinimod, D) Paquinimod.

Tablo 2. Q bileşikler ve CHAPS'ın S100A9 ile gösterdikleri MMPBSA enerji değerleri.

	CHAPS		Quinoline-3-Carboxamides		Tasquinimod		Paquinimod	
	Avg	**SEM**	**Avg**	**SEM**	**Avg**	**SEM**	**Avg**	**SEM**
VDWAALS	-28.50	0.15	-11.96	0.09	-33.07	0.11	-28.97	0.12
EEL	-27.49	0.89	-313.94	0.48	-32.17	0.41	-10.97	0.12
EPB	39.89	0.89	311.98	0.46	46.93	0.39	25.71	0.17
ENPOLAR	-20.36	0.13	-9.73	0.05	-23.48	0.06	-20.55	0.08
Δ G gas	-56.00	0.92	-325.9	0.51	-65.25	0.43	-39.94	0.18
Δ G solv	60.25	0.92	317.69	0.47	63.89	0.40	41.04	0.20
Δ TOTAL	4.25	0.15	-8.21	0.09	-1.36	0.11	1.09	0.12



Şekil 2. Q bileşikler ve CHAPS'ın S100A9 ile oluşturdukları komplekslerin 100 ns süreli MD simülasyonu boyunca sergiledikleri dinamik davranışları gösteren RMSD, RMSF ve H-bağı sonuçları.

Bir kimyasal bileşiğin ilaç olma potansiyeli fizyoloji içerisinde absorpsiyon, dağılım, metabolizma ve atılım (ADME) profillerine göre şekillenmekte olup bu profiller bileşiğin sahip olduğu fizikokimyasal özelliklerin incelenmesi ile ortaya çıkarılabilmektedir (Scotti & Scotti, 2025). İlaç geliştirme çalışmalarında ADME analizi oldukça yüksek önem ihtiva etmekte olup bu özellikler birçok *in siliko* yazılımlar ile ölçülebilmektedir. Bu bağlamda S100A9 inhibisyonunda kullanılan Q bileşikler ve CHAPS deterjanının ADME özellikleri swissADME çevrimiçi sunucusu kullanılarak ortaya çıkarılmıştır (Tablo 3). Bileşiklerin ADME profilleri incelendiğinde CHAPS deterjanının sahip olduğu moleküler ağırlığın 500 Da değerinden yüksek olduğu gözlenmektedir. Bu durum CHAPS'ın fizyolojik ortamda kullanı için en temel dezavantajı olarak kaydedilmiştir. Bunun yanı sıra ideal bir bileşiğin yüzeyindeki polar alan (TPSA) değerinin 140 $Å^2$ değerinden düşük olması beklenmektedir. Q bileşiklerin aksine yine CHAPS deterjanının ilgili TPSA değerini karşılayamadığı gözlenmektedir. Ayrıca bir bileşiğin hücre içine taşınması için yağda çözünebilmesi gerekmekte ve bu özellik lipofilisite parametresi ile ölçülebilmektedir. Yine ideal bir bileşik için bu değerin 0 ile 5 arasında olması beklenirken CHAPS deterjanı diğer bileşiklere göre çok düşük lipofilisite değeri sergilemiştir. Bu durum CHAPS'ın hücre içine internalizasyonda düşük verim sergileyeceğine işaret etmektedir. İdeal bir ilaç molekülü için bir başka parametre ise kan dolaşımında taşınıp taşınamayacağına işaret eden çözünürlük parametresidir. Tüm bileşikler incelendiğinde Quinoline-3-Carboxamide'in yüksek diğer bileşiklerin ise orta dereceli çözünürlük sergileyebileceği analiz edilmiştir. Farmakokinetik özellikler doğrultusunda ideal bir ilacın konak organizma içerisinde yüksek emilim ile metabolize edilebilmesi, sitokrom (CYP) türevlerine karşı inhibisyon etki göstermemesi ve P-glikoprotein (P-gp) substratı fonksiyonu sergilemeyerek konağın direnç geliştirmesine olanak sağlamaması gerekmektedir. Bu doğrultuda yine CHAPS deterjanının düşük gastrointestinal (GI) emilim sergilemesi bu molekülün metabolizmasının çeşitli sınırlarla karşılaşacağına işaret etmiştir. Bunun aksine yüksek GI emilim sergileyen Q bileşiklerinde bazı CYP inhibisyon aktivitesi gözlenebileceği tahmin edilmiştir. Son olarak bu bileşikler

içinde hiçbirinin herhangi bir ilaç direncine pozitif etki etmeyeceği analiz edilmiştir. Bu ADME profillerinin incelenmesi ardından ilgili bileşiklerin olası toksisiteleri OSIRIS Property Eplorer yazılımı ile tahmin edilmiştir (Tablo 4). Analizlere göre sadece Tasquinimod'un tümörijenisite etkisi gösterebileceği belirlenmiştir. Bununla birlikte yine CHAPS'ın oldukça düşük ilaç benzerliği skoru sergilemesi bu bileşiğin oldukça düşük ilaç potansiyeli taşıdığına bir kere daha vurgu yapmıştır. Son olarak en yüksek ilaç benzerliği ve ilaç skoru Paquinimod molekülünde gözlenmiştir.

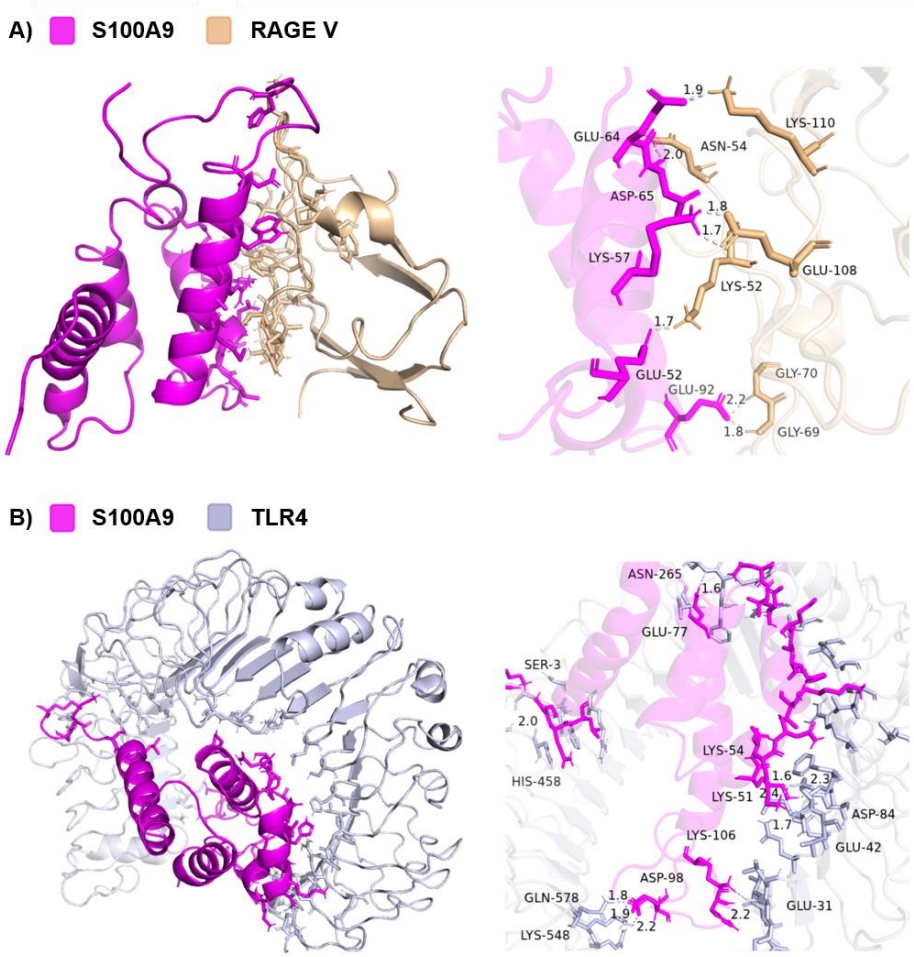
S100A9'un kronik inflamasyon üzerindeki düzenleyici etkisini; RAGE ve TLR4 reseptörleriyle yaptığı etkileşimler ile gerçekleştirdiği bilinmektedir (Wang et al., 2018). Daha önceki çalışmalarda S100A9'un RAGE ile sergilediği etkileşimler moleküler modelleme yöntemleri ile iyi tanımlanmış olup, ilgili çalışmada aynı protokol takip edilerek S100A9-RAGE protein kompleksleri oluşturulmuştur (Chang et al., 2016). Bu bağlamda ıslak laboratuvar çalışmaları ile ortaya çıkarılan S100A9-RAGE komplekslerinde gözlenen etkileşimlerden sorumlu amino asitler HADDOCK 2.4. protein-protein kenetlenme çevrimiçi sunucusuna hedef bölge olarak tanınmış ve ilgili etkileşimler bu sunucu içerisinde modellenmiştir. Elde edilen sonuçlarda S100A9-RAGE protein kompleksinin oluşumunda HADDOCK skoru -120.2 ve hesaplamanın doğruluğunu gösteren Z-skoru -1.7 olarak hesaplanmıştır. Bu skorlarla yüksek güvenirlik aralığında yüksek afinite ile etkileşimlerin gerçekleştiğini işaret eden protein kompleksi PyMol yazılımı içerisinde incelenmiş ve S100A9'un GLU 52, LYS 57, GLU 64, ASP 65 ve GLU 92 amino asitlerinin etkileşime girdiği gözlenmiştir. Benzer olarak S100A9-TLR4 etkileşimleri yeniden modellenmiş ve TLR4 reseptörünün olası etkileşim gösterebileceği amino asitler SPPIDER II çevrimiçi sunucusu ile tahmin edilmiştir. HADDOCK 2.4. sunucusunda S100A9 için S100A9-RAGE kompleksi oluşturulurken kullanılan amino asitler hedef bölge olarak tanıtılırken TLR4 için tahmin edilen amino asitler kullanılmıştır. Protein-protein kenetlenmesi sonucu S100A9-TLR4 protein komplekslerinin oluşumunda -84.2 HADDOCK skoru ve -1.9 Z-skoru hesaplanmıştır. İlgili sonuçlar tıpkı daha önceki protein komplekslerinin oluşturulması gibi yüksek güvenilirlik ve yüksek afinite ile oluşturulabildiğini göstermektedir. Yine PyMol ile yapılan analizlerde S100A9'un TLR4'a bağlanmada SER 3, LYS 51, LYS 54, GLU 77, ASP 98 ve LYS 106 amino asitlerinin sorumlu olduğu gözlenmiştir. Elde edilen sonuçlar, daha önce CHAPS için tanımlanan bağlanma bölgesinin, her iki reseptörün de S100A9'a bağlandığı bölgelerle çakıştığını ortaya koymuştur. Böylece, CHAPS'ın bağlanma bölgesinin S100A9 homodimeri inhibisyonu için hedef bölge olduğu tekrardan gösterilmiş ve bu bölgenin yeni S100A9 inhibitörlerinin keşfi için referans olarak kullanılabileceği değerlendirilmiştir (Şekil 3).

Tablo 3. CHAPS ve Q Bileşikler'in *in siliko* yöntemlerle belirlenen ADME profilleri.

ADME Profili					
Özellikler		**CHAPS ve Q Bileşikler**			
Fizikokimyasal Özellikler	**Ligand İsmi**	**CHAPS**	**Quinoline-3-Carboxamide**	**Tasquinimod**	**Paquinimod**
	Kimyasal Formül	$C_{32}H_{58}N_2O_7S$	$C_{10}H_8N_2O$	$C_{20}H_{17}F_3N_2O_4$	$C_{21}H_{22}N_2O_3$
	Moleküler Ağırlık (g/mol)	614.88	172.18	406.36	350.41
	TPSA	155.37 Å²	55.98 Å²	71.77 Å²	62.54 Å²
Lipofilisite	**Log *P*o/w**	0.53	1.23	3.41	3.43
Çözünürlük	**Log *S***	-5.31	-3.29	-5.71	-5.94
	Çözünürlük (mg/ml)	3.02e-03	8.93e-02	7.83e-04	4.01e-04
	Çözünürlük Sınıfı	Orta	Yüksek	Orta	Orta
Farmakokinetik Özellikler	**GI Emilimi**	Düşük	Yüksek	Yüksek	Yüksek
	P-gp Substratı	Yok	Yok	Yok	Yok
	CYP1A2 inhibisyonu	Yok	Var	Yok	Yok
	CYP2C19 inhibisyonu	Yok	Yok	Var	Var
	CYP2C9 inhibisyonu	Yok	Yok	Var	Var
	CYP2D6 inhibisyonu	Yok	Yok	Yok	Var
	CYP3A4 inhibisyonu	Var	Yok	Yok	Yok

Tablo 4. CHAPS ve Q Bileşikler'in *in siliko* yöntemlerle belirlenen toksisite profilleri.

Toksisite Profili					
Özellikler		**CHAPS**	**Quinoline-Carboxamide**	**Tasquinimod**	**Paquinimod**
Toksisite	**Mutajenisite**	Yok	Yok	Yok	Yok
	Tümörijenisite	Yok	Yok	Var	Yok
	Tahriş Edicilik	Yok	Yok	Yok	Yok
	Üreme Sistemine Etki	Yok	Yok	Yok	Yok
İlaç Benzerliği	**İlaç Benzerliği Skoru**	-9.02	-0.68	-4.66	5.99
	İlaç Skoru	0.27	0.63	0.22	0.76



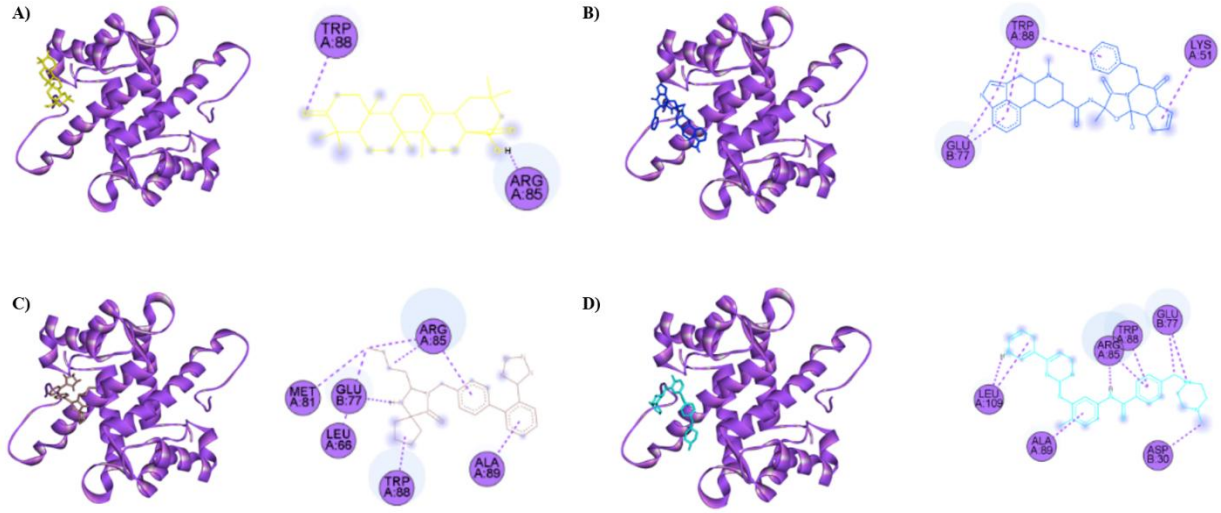
Şekil 3. Protein-protein kenetlenmesi ile modellenen S100A9-reseptör etkileşimleri; A) S100A9-RAGE V, B) S100A9-TLR4.

Moleküler modelleme yöntemleri ile S100A9'un inhibisyon bölgesi ortaya çıkarıldıktan sonra S100A9'a yüksek özgüllük ve afinite ile bağlanabilen yeni inhibitörler sanal ilaç taraması yöntemiyle keşfedilmiştir. Bu doğrultuda ZINC15 veri tabanında bulunan, literatürde isimlendirilmiş ve ilaç potansiyeli taşıyan toplam 36,551 bileşikten oluşan "Named" kimyasal kütüphanesi kullanılmıştır. Bu kütüphanenin FDA onaylı ilaçlar içermesi ve farmakolojik aktiviteye sahip bileşiklerden oluşması ile ilaç yeniden konumlandırılma çalışmaları için uygun olduğu değerlendirilmiştir. Sanal ilaç taraması kapsamında ilgili kütüphane PyRx programına yüklenmiş ve moleküllerin enerji minimizasyonu sağlanmıştır. Bileşik hazırlaması ardından kütüphane içerisindeki moleküller AutoDock Vina ile daha önceden uygulanan hedef bölge parametreleri takip edilerek S100A9 proteininin inhibisyon bölgesine kenetlenmiştir. Moleküler kenetlenme sonrası CHAPS ve S100A9 inhibitörü olarak değerlendirilen Q bileşiklerine kıyasla çok daha yüksek afinite skoru sergileyen 100 bileşik keşfedilmiştir. Keşfedilen bu 100 bileşiğin farmakokinetik ve farmakodinamik özellikleri swissADME platformunda incelenmiştir. Analiz sırasında ilgili bileşikler Lipinski'nin beş kuralı (Nhlapho et al., 2024) olarak bilinen; moleküler ağırlık < 500 Da, H-bağ donör sayısı < 5, H-bağ akseptör sayısı < 10 ve logP < 5 parametreleri ve sıkça yanlış pozitif sonuçlara yol açtığı bilinen PAINS (Pan-Assay Interference Compounds) (Baell & Nissink, 2018) yapısı içermelerine göre filtrelenmiştir. Bu yapıların filtrelenmesi, daha güvenilir sonuçlar elde edilmesini sağlamak açısından kritik öneme sahiptir. Sanal ilaç taraması sonrası elde edilen ilk 100 bileşiğin ait olduğu kimyasal grupları incelenmiş ve bu gruplara göre sınıflandırılmıştır. Sınıflandırma sonrası bu bileşikler içerisinde 22 triterpenoid türevi, 8 ergot alkoloidi türevi ve 6 Sartan grubu ilaç moleküllerine rastlanmıştır. Bu bulgular ilgili kimyasal grupların S100A9 inhibisyonunda etkin bileşikler içerdiğine işaret etmektedir. İlgili analizlerin tamamlanmasının ardından daha sonraki

çalışmalarda incelenmek üzere triterpenoid grubundan Oleanolic Acid, ergot alkoloidleri grubundan Dihydroergotamine, sartan ilaçları grubundan Irbesartan ve herhangi bir ortak farmakolojik grup içinde sınıflandırılmayan ancak fonksiyonlandırılarak öncül bileşik optimizasyonlarına uygun olarak değerlendirilen Imatinib bileşikleri seçilmiştir. İlgili bileşiklerin moleküler kenetlenme sonuçları Tablo 5 ve Şekil 4 içerisinde gösterilmektedir. Sonuçlar incelendiğinde Oleanolic Acid, Dihydroergotamine, Irbesartan ve Imatinib'in sırasıyla -9.3, -9.1, -9.1 ve -8.5 kcal/mol bağlanma skoru ile CHAPS bağlanma bölgesini tanıdıkları gözlenmiştir. Moleküler kenetlenme aracılıklı sanal ilaç taraması ile elde edilen bu sonuçlar incelenen bileşiklerin Q bileşiklere ve CHAPS'a kıyasla çok daha yüksek bir bağlanma afinitesi sergilediğini göstermiş ve S100A9 inhibisyonu için umut vaat etmiştir.

Tablo 5. Sanal ilaç taraması ile sonraki çalışmalarda incelenmek üzere seçilen bileşiklerin moleküler kenetlenme sonuçları.

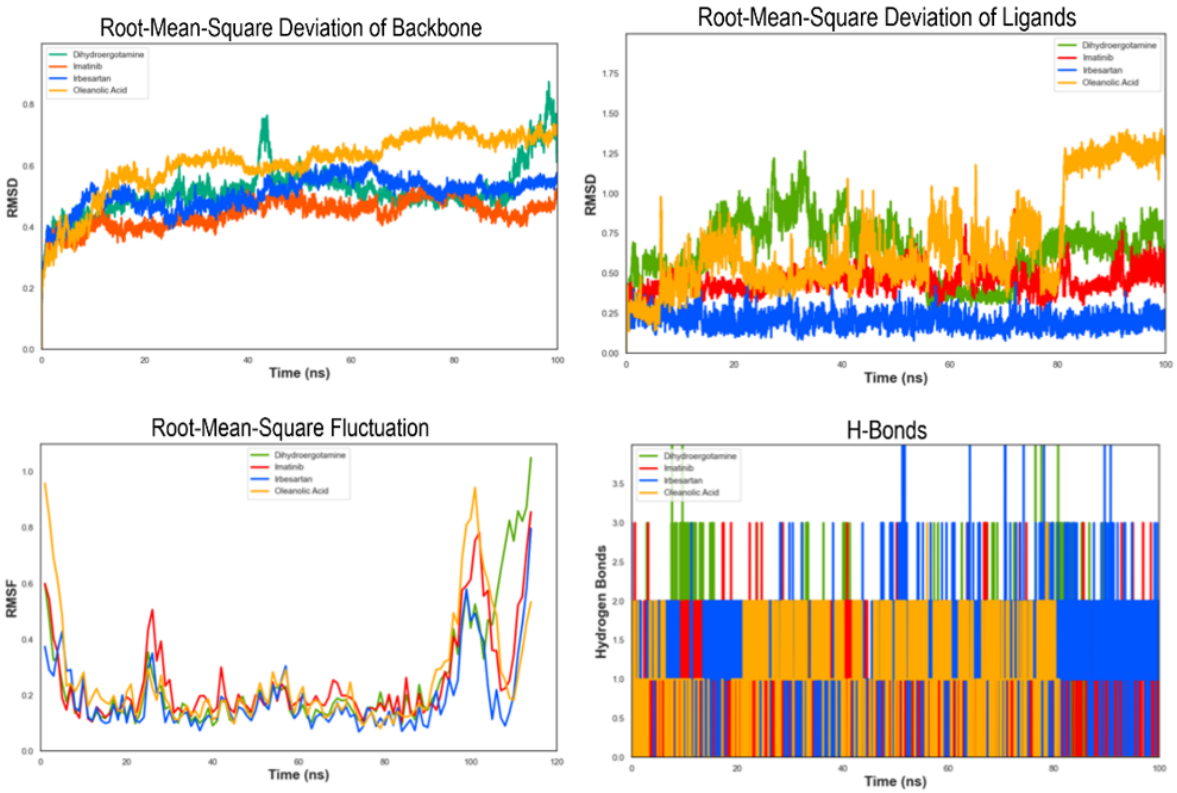
Ligand Adı	Bağlanma Skoru (kcal/mole)	Etkileşimde Bulunduğu Amino Asitler
Oleanolic Acid	-9.3	LYS 51, GLU 52, VAL 58, ALA 89, HIS 105, LEU 109
Dihydroergotamine	-9.1	LEU 49, GLU 77, ARG 85, LEU 86, TRP 88, ALA 89
Irbesartan	-9.1	ASP 30, SER 75, GLU 77, TRP 88
Imatinib	-8.5	GLU 52, HIS 61, ARG 85, TRP88



Şekil 4. Sanal ilaç taraması ile sonraki çalışmalarda incelenmek üzere seçilen bileşiklerin S100A9 homodimeri ile yaptığı etkileşimler; A) Oleanolic Acid, B) Dihydroergotamine, C) Irbesartan, D) Imatinib.

Keşfedilen bu potansiyel inhibitör adayların S100A9 ile kurdukları komplekslerinin sulu çözeltideki davranışları CHAPS ve Q-bileşikler kapsamında uygulanan strateji takip edilerek MD simülasyonları ile incelenmiştir (Şekil 5). Simülasyon sonuçları incelendiğinde protein omurgası RMSD grafiğinde bütün komplekslerinin ilk 5 ns içerisinde stabiliteye ulaşması ve herhangi bir ani sıçrama göstermemesi tüm bu bileşikler ile kurulan komplekslerde kararlı bir davranış sergilendiğine işaret etmektedir. Ligand omurgasının RMSD değişimibi gösteren grafik incelendiğinde özellikle Irbesartan ve Imatinib simülasyonun başından sonuna kadar kararlı davranışını korumuştur. Yine Dhiydroergotamine ve Oleanolic Acid'in belirli süre zarflarında dalgalanmalar göstermiş olmalarına rağmen düşük RMSD değerleri içerisinde bu hareketlenmeyi sergilemeleri çok büyük konformasyonal değişime maruz kalmadıklarını göstermiştir. Proteinin RMSF değerleri incelendiğinde tüm bileşiklerle kurulan

kompleksler benzer davranış gösterdiği gözlemlenmiştir. Özellikle S100A9'un CHAPS bağlanma bölgesi olarak değerlendirilen hidrofobik cep üzerindeki stabilizasyon tüm bileşikler tarafından benzer oranda sağlanmış ilgili durum bileşiklerin bu bölgeye güçlü bir şekilde yerleştiğine işaret etmiştir. Benzer olarak tüm bileşiklerin protein ile yaptıkları hidrojen bağ sayısı bütün simülasyon süresi boyunca stabilizasyonunu korumuştur. Bununla birlikte ilgili bileşiklerin Q bileşiklere kıyasla daha yüksek sayıda hidrojen bağı kurması bu bileşiklerin hidrofobik cebe daha güçlü bağlandığına işaret etmiştir. Benzer şekilde simülasyonun son 50 ns'lik dilimindeki MMPBSA sonuçları (Tablo 6) özellikle Imatinib ve Dihydroergotamine'in S100A9'a doğrudan bağlanmada çok yüksek afinite sergilediğini ortaya koymuştur.



Şekil 5. Sanal ilaç taraması ile sonraki çalışmalarda incelenmek üzere seçilen bileşiklerin S100A9 ile oluşturdukları komplekslerin 100 ns süreli MD simülasyonu boyunca sergiledikleri dinamik davranışları gösteren RMSD, RMSF ve H-bağı sonuçları.

Tablo 6. Sanal ilaç taraması ile sonraki çalışmalarda incelenmek üzere seçilen bileşiklerin S100A9 ile gösterdikleri MMPBSA enerji değerleri.

	Oleanolic Acid		Dihydroergotamine		Irbesartan		Imatinib	
	Avg	SEM	Avg	SEM	Avg	SEM	Avg	SEM
VDWAALS	-41.67	0.17	-34.96	0.15	-31.34	0.13	-44.30	0.14
EEL	-0.56	0.18	-24.43	0.33	-136.06	0.60	-41.19	0.29
EPB	21.66	0.21	44.29	0.27	136.13	0.50	66.69	0.28
ENPOLAR	-29.73	0.10	-3.80	0.01	-23.16	0.06	-4.68	0.01
Δ G gas	-42.22	0.20	-59.39	0.29	-167.4	0.58	-85.49	0.30
Δ G solv	48.27	0.23	40.49	0.27	154.62	0.49	62.01	0.27
Δ TOTAL	6.04	0.22	-18.90	0.12	-12.77	0.19	23.48	0.12

İlgili bileşiklerin ADME (Tablo 7) ve toksisite (Tablo 8) profilleri incelendiğinde tüm bileşiklerin benzer ve uygun ilaç benzeri özellik sergilediği gözlenmektedir. Özetle Dihydroergotamine hariç tüm bileşiklerin 500 Da'dan düşük moleküler ağırlık, tüm bileşiklerin 140 Å²'dan düşük TPSA değeri segilmeleri, Oleanolic Acid hariç tüm bileşiklerin yüksek GI emilim sergileme potansiyelleri bu bileşiklerin ilaç benzeri profillerini ortaya koymaktadır. Ancak özellikle Oleanolic acid kapsamında gözlenen düşük lipofilisite hücre zarından geçişte gözlenebilecek limitasyonlara, tüm bileşiklerde gözlenen düşük çözünürlük dolaşım içerisinde gözlenebilecek dezavantajlara, Oleanolic Acid haricinde gözlenen P-gp substratı olma potansiyeli ilaç direncine sebep olunabileceğine ve çeşitli CYP türevi inhibisyon potansiyeli ise belirli yan etkilerin göz önünde bulundurulması gerektiğine işaret etmiştir. Buna ek olarak sadece Dihydroergotamine kapsamında gözlenen üreme sistemi üzerindeki olası etki haricinde herhangi bir toksisite tahmin edilmemiş olması ilgili bileşiklerin güven aralığının yüksek olduğunu göstermektedir.

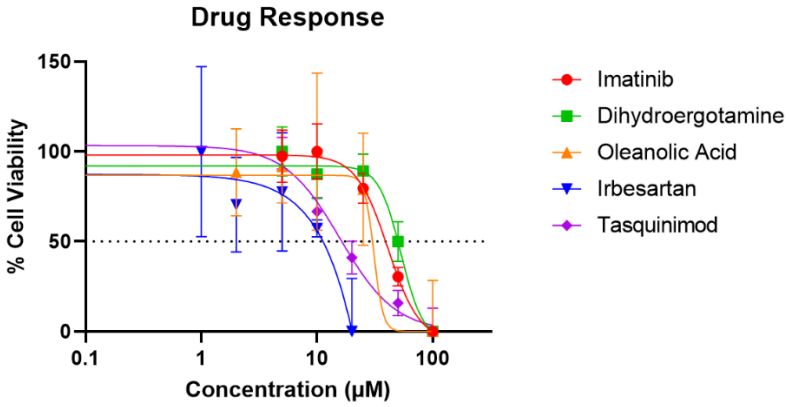
Tablo 7. Sanal ilaç taraması ile sonraki çalışmalarda incelenmek üzere seçilen bileşiklerin *in siliko* yöntemlerle belirlenen ADME profilleri.

ADME Profili					
Özellikler		**Özgün İnhibitör Adayları**			
Fizikokimyasal Özellikler	**Ligand İsmi**	**Oleanolic Acid**	**Dihydroergotamine**	**Irbesartan**	**Imatinib**
	Kimyasal Formül	$C_{30}H_{48}O_3$	$C_{33}H_{37}N_5O_5$	$C_{25}H_{28}N_6O$	$C_{29}H_{31}N_7O$
	Moleküler Ağırlık (g/mol)	456.70	583.68	428.53	493.60
	TPSA	57.53 Å²	118.21 Å²	87.13 Å²	86.28 Å²
Lipofilisite	**Log *P*o/w**	6.07	2.15	4.28	3.38
Çözünürlük	**Log *S***	-6.12	-6.63	-8.61	-9.67
	Çözünürlük (mg/ml)	3.45e-04	1.38e-04	1.04e-06	1.05e-07
	Çözünürlük Sınıfı	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük
Farmakokinetik Özellikler	**GI Emilimi**	Düşük	Yüksek	Yüksek	Yüksek
	P-gp Substratı	Yok	Var	Var	Var
	CYP1A2 inhibisyonu	Yok	Yok	Var	Yok
	CYP2C19 inhibisyonu	Yok	Yok	Var	Var
	CYP2C9 inhibisyonu	Yok	Yok	Var	Var
	CYP2D6 inhibisyonu	Yok	Var	Var	Var
	CYP3A4 inhibisyonu	Yok	Var	Var	Var

Tablo 8. Sanal ilaç taraması ile sonraki çalışmalarda incelenmek üzere seçilen bileşiklerin *in siliko* yöntemlerle belirlenen toksisite profilleri.

Toksisite Profili					
Özellikler		**Oleanolic Acid**	**Dihydroergotamine**	**Irbesartan**	**Imatinib**
Toksisite	**Mutajenisite**	Yok	Yok	Yok	Yok
	Tümörijenisite	Yok	Yok	Yok	Yok
	Tahriş Edicilik	Yok	Yok	Yok	Yok
	Üreme Sistemine Etki	Yok	Var	Yok	Yok
İlaç Benzerliği	**İlaç Benzerliği Skoru**	-1.78	10.46	-6.07	4.47
	İlaç Skoru	0.18	0.31	0.21	0.54

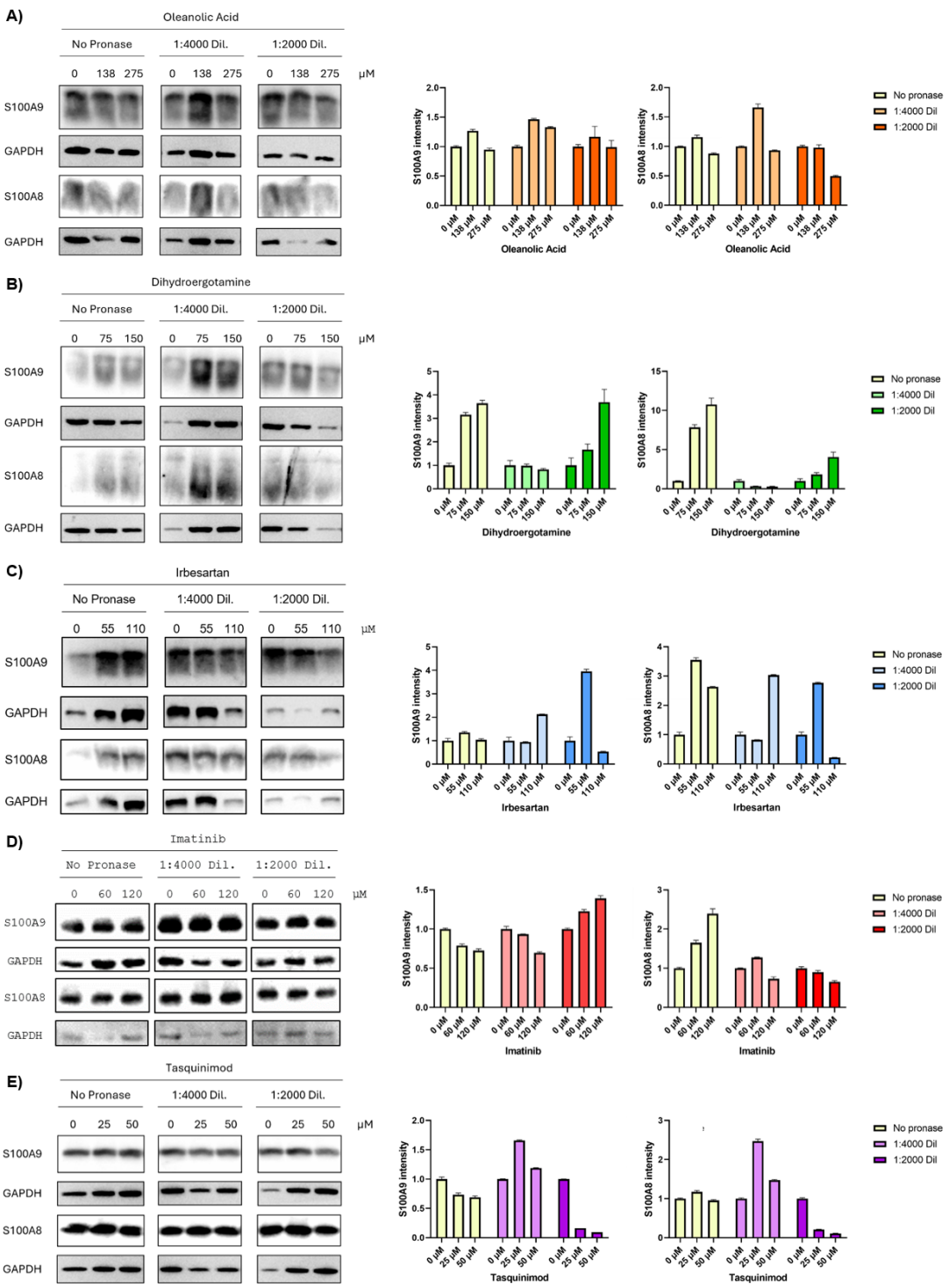
İn siliko teknikler ile Q bileşiklerin bağlanma profili aydınlatılmış ve yeni potansiyel S100A9 inhibitörleri keşfedilmiştir. İlgili çalışmalar tamamlandıktan sonra seçilen potansiyel adaylar ve Q bileşikler içerisinden Tasquinimod'un *in vitro* ortamdaki biyolojik aktiviteleri incelenmiştir. Bu kapsamda ilk olarak, makrofaja farklılaştırılmış THP-1 hücreleri üzerinde gerçekleştirilen MTS analizi ile moleküllerin sitotoksik etkileri ve IC50 (Yarı Maksimal İnhibitör Konsantrasyonu) (Sánchez-Díez et al., 2025) değerleri kantitatif olarak tayin edilmiştir. Doz-yanıt eğrilerinden elde edilen non-lineer regresyon analizlerine göre, pozitif kontrol Tasquinimod'un IC50 değeri 15.81 µM olarak hesaplanmıştır. Aday bileşiklerin performansı incelendiğinde sırasıyla Oleanolic Acid 30.96 µM, Imatinib 40.92 µM, Dihydroergotamine 53.03 µM ve Irbesartan ise >100 µM IC50 değerleri sergilemiştir (Şekil 6). Özellikle Oleanolic Acid, Imatinib ve Dihydroergotamine bileşikleri, artan ligand konsantrasyonlarına bağlı olarak hedef hücre popülasyonunun canlılığında istatistiksel olarak anlamlı ve doza bağımlı bir düşüş trendi sergilemiştir. Oleanolic Acid, seçilen adaylar arasında niceliksel olarak en düşük IC50 değerine sahip olarak kaydedilmiştir. Bununla birlikte Imatinib ve Dihydroergotamine molekülleri de pozitif kontrol olan Tasquinimod kadar toksik profil sergilememesi ilgili ilaçların terapötik indekslerinin daha yüksek olabileceğine işaret etmiştir. Diğer yandan, Irbesartan'ın >100 µM gibi oldukça yüksek ve fizyolojik uygulanabilirlikten uzak bir IC50 değerine sahip olması, bu bileşiğin hedef hücre popülasyonu üzerinde makul farmakolojik dozlarda beklenen antiproliferatif etkinliği gösteremediğine açıkça işaret etmektedir.



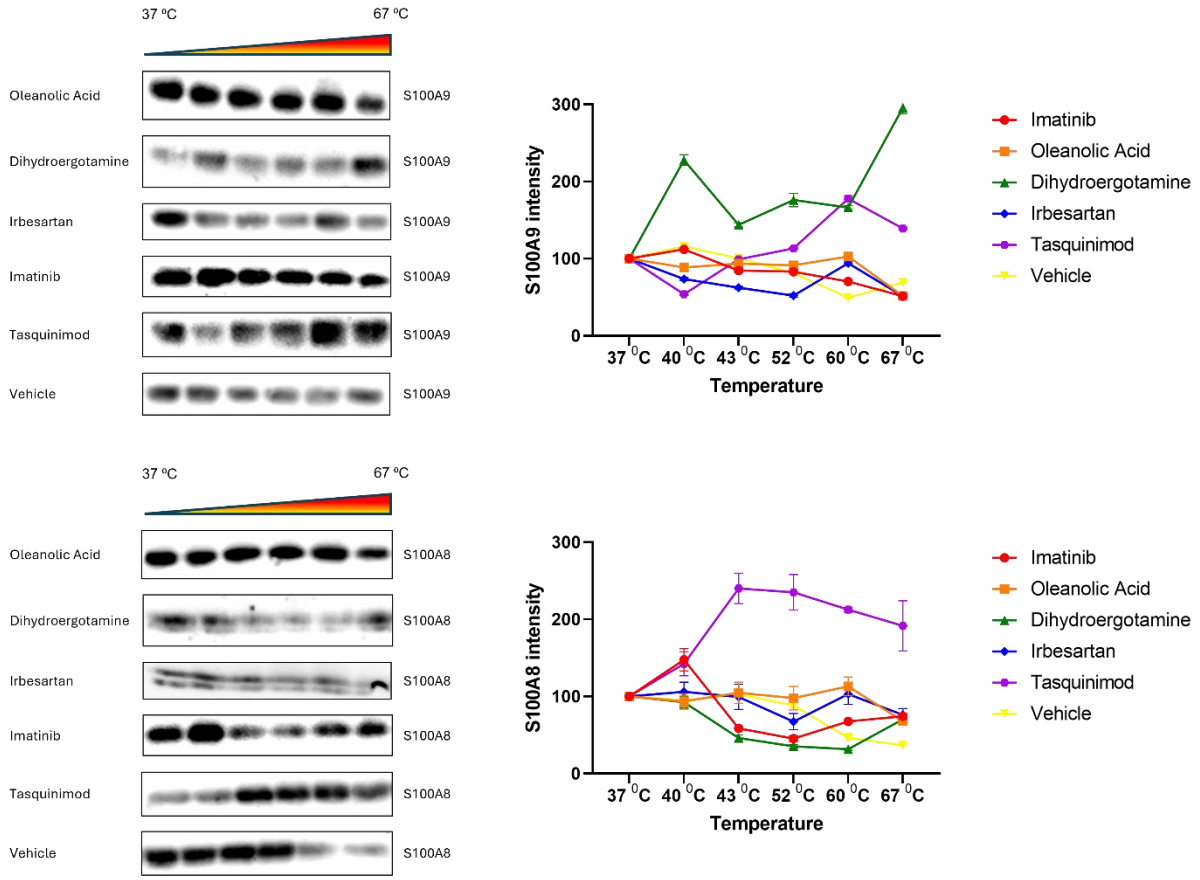
Şekil 6. Sanal ilaç taraması ile sonraki çalışmalarda incelenmek üzere seçilen bileşikler ve Tasquinimod'un hücre canlılığı üzerindeki etkileri.

MTS deneyi ile hücre canlılığı üzerindeki toksisiteleri incelendikten sonra S100A9 proteini ile aday bileşiklerin doğrudan ve fiziksel bir kompleks oluşturup oluşturmadıklarını valide etmek amacıyla DARTS (Drug Affinity Responsive Target Stability) ve CETSA (Cellular Thermal Shift Assay) analizleri gerçekleştirilmiştir. İlk olarak hedef hücre lizatları üzerinden natif koşullarda yürütülen DARTS analizinde, S100A9 proteininin spesifik bir ligand tarafından bağlanarak termodinamik olarak stabilize edilmesi ve bu sayede geniş spektrumlu bir proteaz olan Pronaz enziminin proteolitik yıkımına karşı sterik bir direnç kazanması prensibinden faydalanılmıştır (Pai et al., 2015). Elde edilen Western blot görüntüleri üzerinden farklı pronaz konsantrasyonlarına (1:4000 ve 1:2000) maruz bırakılan lizatlardaki S100A9, S100A8 ve yükleme kontrolü olan GAPDH proteinlerinin bant intensiteleri detaylıca incelenmiştir (Şekil 7). Analiz sonuçları değerlendirildiğinde, pozitif kontrol olarak kullanılan Tasquinimod'un, artan proteaz konsantrasyonlarına ve şiddetli enzimatik strese rağmen S100A9 proteinini enzimatik yıkıma karşı belirgin şekilde koruyamadığı gözlemlenmiştir. S100A9'un hücresel süreçlerde sıklıkla heterodimer oluşturduğu yakın homologu S100A8 proteininin yıkım profili incelendiğinde ise, ilaç muamelesinin S100A8 üzerinde de tıpkı S100A9'da olduğu kadar baskın ve koruyucu bir termodinamik bariyer yaratamadığı saptanmıştır. Bu kritik bulgu, Tasquinimod'un S100A9 ve yapısal hopmologu olan S100A8 proteinine doğrudan bağlanmakta düşük etki sergilediğini göstermiş ve direkt inhibitör profili yerine protein-protein etkileşim inhibitörü olarak çalıştığı hipotezini güçlendirmiştir. Keşfedilen aday bileşikler içerisinden özellikle Imatinib ve Dihydroergotamine, S100A9 proteinini proteolitik yıkıma karşı başarılı bir şekilde stabilize ederek hedefe yönelik bağlanabildikleri gözlemlenmiştir. Özellikle bu iki bileşik varlığında S100A9 bant intensitesinin enzimatik muameleye rağmen stabil kalması, söz konusu ilaç adaylarının hedef proteinle *in vitro* ortamda doğrudan fiziksel etkileşime girdiğinin en güçlü göstergesidir. Diğer yandan Irbesartan DARTS analizinde korumakta S100A9 proteinini enzimatik sindirimden yetersiz kalmış ve bant intensitelerinde beklenen zayıflama gerçekleşmiştir. Özellikle İrbesartan'ın S100A8 üzerinde daha yüksek stabilizasyon sağlaması proteinler arasındaki yapısal benzerleğin *in siliko* çalışmalardaki olası etkisini ortaya çıkarmış ve düşük spesifisite profiline sahip olduğunu vurgulamıştır. Oleanolic Acid hücresel düzeyde yüksek olmayan toksik etki gösterse de, yapısal stabilizasyonda Imatinib ve Dihydroergotamine kadar majör bir termodinamik direnç sergileyememiştir.

DARTS analizinden elde edilen bu proteolitik direnç profili, moleküllerin protein üzerindeki fiziksel kalkan etkisini kanıtlarken; bu etkileşimin proteinin global katlanma termodinamiği üzerindeki spesifik etkileri Hücresel Termal Kayma Analizi (CETSA) (Tolvanen, 2022) tekniği ile incelenmiştir. Hücre lizatlarının 37°C ile 67°C arasında değişen artan bir sıcaklık gradyanına maruz bırakıldığı bu yöntemde, ligand bağlanan proteinlerin ısı kaynaklı denatürasyona ve müteakip hücresel agregasyona karşı direnç göstererek çözünür fraksiyonda kalması incelenmiştir. CETSA erime eğrileri değerlendirildiğinde, S100A9 proteini üzerinde Dihydroergotamine bileşiğinin sergilediği dramatik termal stabilizasyon açıkça öne çıkmaktadır. Sıcaklık artışıyla birlikte taşıyıcı kontrol (DMSO) grubunda beklenen doğal denatürasyon profili gözlenirken, Dihydroergotamine muamelesi S100A9 proteininin çözünür fraksiyon miktarında belirgin bir artışa yol açmıştır. Gözlemlenen bu majör termal kayma, DARTS verileriyle kusursuz bir uyum içerisinde olup, Dihydroergotamine'in hücresel kompleksite içerisinde S100A9 proteinine konformasyonel bir rijitlik kazandıracak şekilde bağlandığını göstermektedir. Imatinib ve Oleanolic Acid ise enzimatik yıkıma karşı sterik bir koruma sağlasa da, CETSA analizinde ısı kaynaklı denatürasyonu engelleyecek düzeyde küresel bir termodinamik enerji bariyeri oluşturamamıştır. Sonuç olarak DARTS ve CETSA testlerinin kümülatif değerlendirmesi, Dihydroergotamine'i S100A9 için farmakolojik olarak en umut vaat eden inhibitör adayı konumuna taşımıştır. İlgili ilaçların S100A8 termal stabilizasyon profili incelendiğinde ise Tasquinimod hariç tüm bileşiklerin düşük afinite sergilediği ortaya çıkmıştır. Özellikle Tasquinimod'un S100A9'un termal stabilizasyonunu sağlayamaması, buna rağmen S100A8 nezdinde daha pozitif sonuç göstermesi S100A9 inhibitörü olarak incelenen bu bileşiğin düşük spesifisite ve verim profiline bir kaz daha vurgu yapmıştır. Laboratuvar ortamında S100A9 ve S100A8 üzerinde termal stabilizasyon profili incelenen tüm bileşiklerin sonuçları Şekil 8'de gösterilmektedir.



Şekil 7. Sanal ilaç taraması ile sonraki çalışmalarda incelenmek üzere seçilen bileşikler ve Tasquinimod'un S100A9 ile etkileşimini inceleyen DARTS deneyi sonuçları.



Şekil 8. Sanal ilaç taraması ile sonraki çalışmalarda incelenmek üzere seçilen bileşikler ve Tasquinimod'un S100A9 ile etkileşimini inceleyen CETSA deneyi sonuçları.

Sonuç olarak bu araştırma ile, kronik inflamasyon progresyonunda kritik bir rol üstlenen S100A9 proteininin hedeflenmesinde karşılaşılan yapısal kısıtlılıkları aşarak, rasyonel ilaç tasarımı literatürüne yenilikçi bir perspektif kazandırılmıştır. Kinolin-3-karboksamid (Q-bileşikleri) türevlerinin moleküler tanıma mekanizmalarının atomik düzeyde aydınlatılması, bu ligandların klinik aşamalardaki başarısızlıklarının temelinde yatan zayıf bağlanma özgüllüğünü yapısal olarak kanıtlamıştır. Yapı-temelli sanal tarama ve moleküler dinamik simülasyonları ile tanımlanan yeni kemotiplerin, DARTS ve CETSA gibi biyofiziksel *in vitro* yaklaşımlarla hücresel düzeyde doğrulanması sonucunda; bir triterpenoid olan Oleanolic Acid'in, ergot alkaloidi Dihydroergotamine'in ve tirozin kinaz inhibitörü Imatinib'in S100A9 üzerinde yüksek kararlılıkta ve seçicilikte inhibitör aktivite gösterdiği literatürde ilk kez ortaya konmuştur. Elde edilen bu bulgular, yalnızca mevcut kontrol ligandlarının dezavantajlarını moleküler dinamik temelinde açıklamakla kalmayıp; romatoid artrit, Alzheimer ve tümör progresyonu gibi patolojilerin tedavisinde S100A9 sinyalizasyonunu spesifik olarak modüle edebilecek yeni nesil, yüksek afiniteli küçük molekül inhibitörlerinin geliştirilmesi için güçlü ve doğrulanmış bir stratejik zemin sunmaktadır.

KAYNAKLAR

Abraham, M. J., Murtola, T., Schulz, R., Páll, S., Smith, J. C., Hess, B., & Lindahl, E. (2015). GROMACS: High performance molecular simulations through multi-level parallelism from laptops to supercomputers. *SoftwareX*, *1–2*, 19–25. https://doi.org/10.1016/j.softx.2015.06.001

Baell, J. B., & Nissink, J. W. M. (2018). Seven Year Itch: Pan-Assay Interference Compounds (PAINS) in 2017—Utility and Limitations. *ACS Chemical Biology*, *13*(1), 36–44. https://doi.org/10.1021/acschembio.7b00903

Bagheri-Hosseinabadi, Z., Abbasi, M., Kahnooji, M., Ghorbani, Z., & Abbasifard, M. (2022). The prognostic value of S100A calcium binding protein family members in predicting severe forms of COVID-19. *Inflammation Research*, *71*(3), 369–376. https://doi.org/10.1007/s00011-022-01545-7

Bengtsson, A. A., Sturfelt, G., Lood, C., Rönnblom, L., Van Vollenhoven, R. F., Axelsson, B., Sparre, B., Tuvesson, H., Öhman, M. W., & Leanderson, T. (2012). Pharmacokinetics, tolerability, and preliminary efficacy of paquinimod (ABR-215757), a new quinoline-3-carboxamide derivative: Studies in lupus-prone mice and a multicenter, randomized, double-blind, placebo-controlled, repeat-dose, dose-ranging study in patients with systemic lupus erythematosus. *Arthritis & Rheumatism*, *64*(5), 1579–1588. https://doi.org/10.1002/art.33493

Cesaro, A., Anceriz, N., Plante, A., Pagé, N., Tardif, M. R., & Tessier, P. A. (2012). An Inflammation Loop Orchestrated by S100A9 and Calprotectin Is Critical for Development of Arthritis. *PLoS ONE*, *7*(9), e45478. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0045478

Chang, C.-C., Khan, I., Tsai, K.-L., Li, H., Yang, L.-W., Chou, R.-H., & Yu, C. (2016). Blocking the interaction between S100A9 and RAGE V domain using CHAPS molecule: A novel route to drug development against cell proliferation. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Proteins and Proteomics*, *1864*(11), 1558–1569. https://doi.org/10.1016/j.bbapap.2016.08.008

Chen, F., He, Z., Wang, C., Si, J., Chen, Z., & Guo, Y. (2024). Advances in the study of S100A9 in cardiovascular diseases. *Cell Proliferation*, *57*(8), e13636. https://doi.org/10.1111/cpr.13636

Chen, F., Tang, H., Cai, X., Lin, J., Kang, R., Tang, D., & Liu, J. (2024a). DAMPs in immunosenescence and cancer. *Seminars in Cancer Biology*, *106–107*, 123–142. https://doi.org/10.1016/j.semcancer.2024.09.005

Chen, F., Tang, H., Cai, X., Lin, J., Kang, R., Tang, D., & Liu, J. (2024b). DAMPs in immunosenescence and cancer. *Seminars in Cancer Biology*, *106–107*, 123–142. https://doi.org/10.1016/j.semcancer.2024.09.005

Cristóvão, J. S., & Gomes, C. M. (2019). S100 Proteins in Alzheimer's Disease. *Frontiers in Neuroscience*, *13*, 463. https://doi.org/10.3389/fnins.2019.00463

Croom, K. F., Curran, M. P., Goa, K. L., & Perry, C. M. (2004). Irbesartan: A Review of its Use in Hypertension and in the Management of Diabetic Nephropathy. *Drugs*, *64*(9), 999–1028. https://doi.org/10.2165/00003495-200464090-00011

Daina, A., Michielin, O., & Zoete, V. (2017). SwissADME: A free web tool to evaluate pharmacokinetics, drug-likeness and medicinal chemistry friendliness of small molecules. *Scientific Reports*, *7*(1), 42717. https://doi.org/10.1038/srep42717

Donato, R. (1999). Functional roles of S100 proteins, calcium-binding proteins of the EF-hand type. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Molecular Cell Research*, *1450*(3), 191–231. https://doi.org/10.1016/S0167-4889(99)00058-0

Draibe, J., Pepper, R. J., & Salama, A. D. (2016). Treatment with Quinoline-3-carboxamide does not successfully prevent immune-mediated glomerulonephritis in mice. *Nefrología*, *36*(6), 687–693. https://doi.org/10.1016/j.nefro.2016.03.012

Gebhardt, C., Németh, J., Angel, P., & Hess, J. (2006a). S100A8 and S100A9 in inflammation and cancer. *Biochemical Pharmacology*, *72*(11), 1622–1631. https://doi.org/10.1016/j.bcp.2006.05.017

Gebhardt, C., Németh, J., Angel, P., & Hess, J. (2006b). S100A8 and S100A9 in inflammation and cancer. *Biochemical Pharmacology*, *72*(11), 1622–1631. https://doi.org/10.1016/j.bcp.2006.05.017

Giovannoni, G., Knappertz, V., Steinerman, J. R., Tansy, A. P., Li, T., Krieger, S., Uccelli, A., Uitdehaag, B. M. J., Montalban, X., Hartung, H.-P., Pia Sormani, M., Cree, B. A. C., Lublin, F., & Barkhof,

F. (2020). A randomized, placebo-controlled, phase 2 trial of laquinimod in primary progressive multiple sclerosis. *Neurology*, *95*(8). https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000010284

Harr, M. W., & Distelhorst, C. W. (2010). Apoptosis and Autophagy: Decoding Calcium Signals that Mediate Life or Death. *Cold Spring Harbor Perspectives in Biology*, *2*(10), a005579–a005579. https://doi.org/10.1101/cshperspect.a005579

Helmersson, S., Sundstedt, A., Deronic, A., Leanderson, T., & Ivars, F. (2013). Amelioration of Experimental Autoimmune Encephalomyelitis by the Quinoline-3-Carboxamide Paquinimod. *The American Journal of Pathology*, *182*(5), 1671–1680. https://doi.org/10.1016/j.ajpath.2013.01.032

Hesselstrand, R., Distler, J. H. W., Riemekasten, G., Wuttge, D. M., Törngren, M., Nyhlén, H. C., Andersson, F., Eriksson, H., Sparre, B., Tuvesson, H., & Distler, O. (2021). An open-label study to evaluate biomarkers and safety in systemic sclerosis patients treated with paquinimod. *Arthritis Research & Therapy*, *23*(1), 204. https://doi.org/10.1186/s13075-021-02573-0

Honorato, R. V., Trellet, M. E., Jiménez-García, B., Schaarschmidt, J. J., Giulini, M., Reys, V., Koukos, P. I., Rodrigues, J. P. G. L. M., Karaca, E., Van Zundert, G. C. P., Roel-Touris, J., Van Noort, C. W., Jandová, Z., Melquiond, A. S. J., & Bonvin, A. M. J. J. (2024). The HADDOCK2.4 web server for integrative modeling of biomolecular complexes. *Nature Protocols*. https://doi.org/10.1038/s41596-024-01011-0

Isaacs, J. T. (2010). The long and winding road for the development of tasquinimod as an oral second-generation quinoline-3-carboxamide antiangiogenic drug for the treatment of prostate cancer. *Expert Opinion on Investigational Drugs*, *19*(10), 1235–1243. https://doi.org/10.1517/13543784.2010.514262

Itou, H., Yao, M., Fujita, I., Watanabe, N., Suzuki, M., Nishihira, J., & Tanaka, I. (2002). The crystal structure of human MRP14 (S100A9), a Ca2+-dependent regulator protein in inflammatory process. *Journal of Molecular Biology*, *316*(2), 265–276. https://doi.org/10.1006/jmbi.2001.5340

Markowitz, J., & Carson, W. E. (2013). Review of S100A9 biology and its role in cancer. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Reviews on Cancer*, *1835*(1), 100–109. https://doi.org/10.1016/j.bbcan.2012.10.003

Nhlapho, S., Nyathi, M., Ngwenya, B., Dube, T., Telukdarie, A., Munien, I., Vermeulen, A., & Chude-Okonkwo, U. (2024). Druggability of Pharmaceutical Compounds Using Lipinski Rules with Machine Learning. *Sciences of Pharmacy*, *3*(4), 177–192. https://doi.org/10.58920/sciphar0304264

Pai, M. Y., Lomenick, B., Hwang, H., Schiestl, R., McBride, W., Loo, J. A., & Huang, J. (2015). Drug Affinity Responsive Target Stability (DARTS) for Small-Molecule Target Identification. In J. E. Hempel, C. H. Williams, & C. C. Hong (Eds.), *Chemical Biology* (Vol. 1263, pp. 287–298). Springer New York. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-2269-7_22

Pettersen, E. F., Goddard, T. D., Huang, C. C., Couch, G. S., Greenblatt, D. M., Meng, E. C., & Ferrin, T. E. (2004). UCSF Chimera—A visualization system for exploratory research and analysis. *Journal of Computational Chemistry*, *25*(13), 1605–1612. https://doi.org/10.1002/jcc.20084

Raymond, E., Dalgleish, A., Damber, J.-E., Smith, M., & Pili, R. (2014). Mechanisms of action of tasquinimod on the tumour microenvironment. *Cancer Chemotherapy and Pharmacology*, *73*(1), 1–8. https://doi.org/10.1007/s00280-013-2321-8

Reilmann, R., Anderson, K. E., Feigin, A., Tabrizi, S. J., Leavitt, B. R., Stout, J. C., Piccini, P., Schubert, R., Loupe, P., Wickenberg, A., Borowsky, B., Rynkowski, G., Volkinshtein, R., Li, T., Savola, J.-M., Hayden, M., Gordon, M. F., Guttman, M., Raymond, L., … Klempir, J. (2024). Safety and efficacy of laquinimod for Huntington's disease (LEGATO-HD): A multicentre, randomised, double-blind, placebo-controlled, phase 2 study. *The Lancet Neurology*, *23*(3), 243–255. https://doi.org/10.1016/S1474-4422(23)00454-4

Roh, J. S., & Sohn, D. H. (2018). Damage-Associated Molecular Patterns in Inflammatory Diseases. *Immune Network*, *18*(4), e27. https://doi.org/10.4110/in.2018.18.e27

Sánchez-Díez, M., Romero-Jiménez, P., Alegría-Aravena, N., Gavira-O'Neill, C. E., Vicente-García, E., Quiroz-Troncoso, J., González-Martos, R., Ramírez-Castillejo, C., & Pastor, J. M. (2025). Assessment of Cell Viability in Drug Therapy: IC50 and Other New Time-Independent Indices for Evaluating Chemotherapy Efficacy. *Pharmaceutics*, *17*(2), 247. https://doi.org/10.3390/pharmaceutics17020247

Sanders, E., Csondor, R., Šulskis, D., Baronaitė, I., Smirnovas, V., Maheswaran, L., Horrocks, J., Munro, R., Georgiadou, C., Horvath, I., Morozova-Roche, L. A., & Williamson, P. T. F. (2023). The Stabilization of S100A9 Structure by Calcium Inhibits the Formation of Amyloid Fibrils. *International Journal of Molecular Sciences*, *24*(17), 13200. https://doi.org/10.3390/ijms241713200

Scotti, L., & Scotti, M. T. (2025). ADME Properties in Drug Delivery. *Pharmaceutics*, *17*(5), 617. https://doi.org/10.3390/pharmaceutics17050617

Sousa Da Silva, A. W., & Vranken, W. F. (2012). ACPYPE - AnteChamber PYthon Parser interfacE. *BMC Research Notes*, *5*(1), 367. https://doi.org/10.1186/1756-0500-5-367

Tan, L., Li, X., Qin, H., Zhang, Q., Wang, J., Chen, T., Zhang, C., Zhang, X., & Tan, Y. (2024). Identified S100A9 as a target for diagnosis and treatment of ulcerative colitis by bioinformatics analysis. *Scientific Reports*, *14*(1), 5517. https://doi.org/10.1038/s41598-024-55944-3

Tolvanen, T. A. (2022). Current Advances in CETSA. *Frontiers in Molecular Biosciences*, *9*, 866764. https://doi.org/10.3389/fmolb.2022.866764

Trott, O., & Olson, A. J. (2010). AutoDock Vina: Improving the speed and accuracy of docking with a new scoring function, efficient optimization, and multithreading. *Journal of Computational Chemistry*, *31*(2), 455–461. https://doi.org/10.1002/jcc.21334

Valdés-Tresanco, M. S., Valdés-Tresanco, M. E., Valiente, P. A., & Moreno, E. (n.d.). *gmx_MMPBSA: a new tool to perform end- state free energy calculations with*.

Varrin-Doyer, M., Zamvil, S. S., & Schulze-Topphoff, U. (2014). Laquinimod, an up-and-coming immunomodulatory agent for treatment of multiple sclerosis. *Experimental Neurology*, *262*, 66–71. https://doi.org/10.1016/j.expneurol.2014.04.002

Vénéreau, E., Ceriotti, C., & Bianchi, M. E. (2015). DAMPs from Cell Death to New Life. *Frontiers in Immunology*, *6*. https://doi.org/10.3389/fimmu.2015.00422

Wang, S., Song, R., Wang, Z., Jing, Z., Wang, S., & Ma, J. (2018). S100A8/A9 in Inflammation. *Frontiers in Immunology*, *9*, 1298. https://doi.org/10.3389/fimmu.2018.01298

Xia, C., Braunstein, Z., Toomey, A. C., Zhong, J., & Rao, X. (2018). S100 Proteins As an Important Regulator of Macrophage Inflammation. *Frontiers in Immunology*, *8*, 1908. https://doi.org/10.3389/fimmu.2017.01908

PEDIATRIC HEARING CARE IN NIGERIA: PREVALENCE, SCREENING, INTERVENTIONS, AND POLICY CHALLENGES (2000–2026)

Ajibola Abdulrahman Ishola, PhD1*, **Barnabas Bem Vangerwua, PhD**1, **Ibraheem Abiodun Salako, PhD**1, **Oyetunji Abimbola Oluokun, PhD**1

1Department of Audiology, Federal University of Health Sciences, Ila-Orangun, Osun State, Nigeria

ORCID: https://orcid.org/0000-0002-8208-9517

Abstract

The aim of the study was to establish that hearing impairment is a major public health problem in Nigeria children under 5 years old. This review aims at consolidating available evidence for the prevalence, etiological factors, screening, diagnosis, intervention and policy frameworks as well as systemic barriers to pediatric hearing care in the Nigerian context. A method for literature search that included a comprehensive review of peer-reviewed and grey literature was used, which was done from January 2000 to July 2026 using the PubMed, African Journals Online (AJOL), Google Scholar and Scopus databases.Results: The prevalence of congenital deafness as reported by different studies varies from 5.5 to 28 per 1000 live births, depending on the study context and methodology. It is estimated that about 3.5 million Nigerian children suffer from hearing impairment. Measles (13.9% of cases), meningitis (8.7%), birth asphyxia (4.3%) and genetic causes (25% of sensorineural cases) are identifiable causes. There is no national newborn hearing screening programme in Nigeria. There are less than 250 ENT specialists in a country of 200 million and 80% of parents say they have negative views of newborn hearing screening. Basic hearing aids cost approximately ₦10,000 to ₦20,000 (about $7 to $13 at the 2026 exchange rate), while advanced devices can exceed ₦300,000 ($200). The cost of cochlear implants is as high as $20,000 dollars, which is too expensive for most families. Recommendations: Hearing loss in children is a significant public health problem in Nigeria that must be accorded serious attention at the system level. The recommendations made were evidence based, such as: embedding hearing screening within routine immunization efforts, building the capacity of the workforce, subsidizing hearing screening intervention and improving the implementation of existing policy frameworks.

Introduction

It is easy to mistake the terms hearing and listening, but they are two different processes. In humans, the ability to detect sound passively, in a physiological way, starts in utero (Moore et al., 2020; Graven & Browne, 2008). Listening is an active mental process, which requires attention, interpretation and work to comprehend the sound signal (Moore et al., 2020). This complex skill allows children to ignore irrelevant environmental noise and learn to take turns in conversation, as well as to link spoken words to meaning, and thus provide the basis for language acquisition, education in the classroom, and social interaction (Tomblin et al., 2015). The fact that neural mechanisms responsible for auditory scene analysis and selective attention are not mature enough till the age of adolescence causes listening difficulties in noisy environments (Gavgalı & Bayülgen, 2026). Children who have a hearing loss or listening difficulty need much more signal to noise ratio to get the same recognition accuracy as adults to listen to speech, and this listening effort correlates directly with the amount of cognitive effort available to the listener to allocate (McGarrigle et al., 2019).

The effects of early childhood untreated hearing loss are more than auditory. Auditory input to speech and language development is crucial in the sensitive period of the first few years of life (Yoshinaga-Itano et al., 1998). A delay in the early development of auditory skills negatively affects children's learning and using an auditory-oral language system which contributes to decreasing vocabulary development and problems with sentence structure (Moeller, 2000). These may lead to a persistent language deficit and greatly reduced academic achievement, especially in the areas of reading and mathematics (Wake et al., 2005). The risk of lower educational performance and behavioral issues is

greater for children who have even slight/mild hearing loss than for those with normal hearing, and increases with time (Bess et al., 1998). Timely and effective intervention and action will therefore need to be taken to limit these cascading adverse effects (WHO, 2021).

Nigeria is facing a critical shortfall in safeguarding this vital service to the youngest citizens. It is one of the world's highest childhood hearing loss burden with more than 200 million people. Permanent congenital hearing loss was identified in 28 out of 1,000 newborns in the community-based investigations conducted in Lagos, significantly higher than the figure reported by the World Health Organization (WHO, 2021; Olusanya et al., 2008) which is 1-3 per 1,000 newborns. Hospital-based studies in the same city have lower estimates of about 5.5 per 1000 live births, but even this is double the incidence rate in high income countries (Olusanya et al., 2008). There has never been a systematic measurement of the true extent of this issue on a national scale and policy makers have to make decisions without accurate information on the number of children who suffer from a hearing impairment and its causes. The available evidence, which is almost entirely from targeted research projects and urban hospitals, indicates that Nigeria may be one of the countries with the highest incidence of early onset hearing impairment in the world, (WHO, 2021).

This considerable burden is mainly preventable. Measles infection causes almost 14% of cases of profound hearing loss (PHL) and meningitis accounts for another 9% (Dunmade et al., 2008). Medications that are ototoxic such as those used for treatment of febrile illness have a negative effect on the cochlea, and newborns who receive aminoglycosides for suspected neonatal sepsis are especially susceptible. Hearing loss may result from birth asphyxia, severe neonatal jaundice and lack of skilled birth attendants which could have been prevented with better perinatal care (Adebola et al., 2018). When this is discussed, it is obvious that Nigeria has a weak healthcare system and poor preventive measures as over 75% of its hearing loss among children is preventable and linked to various health challenges like measles, high fever and meningitis (Asonye, 2022).

About ¼ of sensorineural cases can be attributed to genetic causes, while consanguineous marriage and the high prevalence of recessive hearing disorders in certain areas of northern Nigeria increase the likelihood of recessive genetic causes (Lasisi et al., 2006; Hatzopoulos et al., 2025). Other cases are congenital cytomegalovirus infection, which occurs without detection of the infection by routine testing. In Nigeria, most women are infected with this virus before reproductive age and there is no systematic surveillance in place to identify infected infants (Pinninti et al., 2024; Banimoh et al., 2026). In over one-third of affected children, no single etiological factor is found, and these undiagnosed cases are probably due to multiple factors including unrecognized perinatal infections, the cumulative effects of multiple factors and undiagnosed congenital factors (Dunmade et al., 2008).

There is no national programme to identify these children at early ages in Nigeria. The World Health Organization recommends universal newborn hearing screening as the guideline for the best care, but there are only a few isolated pilot projects (WHO, 2021). CHWs have demonstrated their ability to learn how to operate portable screening devices on immunization visits (Olusanya, 2006), and hospital-based procedures can effectively refer a newborn for diagnostic screening (Olusanya et al., 2008). Follow-up rates are however still very low. Less than 20% of families with referral were seen for their set diagnostic appointment; the main reasons being transportation costs, distance to clinic, insufficient knowledge of the importance of the test and fear of the implications of the diagnosis (Adebola et al., 2014). A study carried out at a remote hospital revealed that 73.7% of dropouts occurred (Oluwafisayo et al., 2026). The figures demonstrate an important point: despite having the equipment and staffing in place and providing adequate training, there are real barriers to access for families that cannot be overcome through screening.

A hearing loss is late diagnosed in most children in Nigeria. Typically, parents notice problems when their toddler doesn't respond to sounds and/or fails to start talking on time and the average age to detection is about two and a half years of age (Ogunkeyede et al., 2017). After the family secure a diagnosis, the next hurdle in the way is cost. The price for basic hearing aids ranges from ₦10,000 to ₦20,000, or approximately $7 to $13 at the current exchange rate of approximately ₦1500 per USD. Most of the families often cannot afford to purchase professionally prescribed or advanced devices which range from ₦300,000 – ₦10 million (around $200 to $6700) (Adebisi & Patrick, 2026). The cost

of a Cochlear Implant is up to $20,000 and by 2023, Nigeria had conducted about 25 surgical procedures across the country, with only five implants being provided every year (Ogunkeyede et al., 2023; Hatzopoulos et al., 2025b). However, while the device provides any benefit at all, post-implant rehabilitation is virtually absent, which is crucial for the device to have any benefit (Lasisi et al., 2014).

The number of workers providing these services is sorely lacking. There are less than 250 ear, nose and throat (ENT) specialists in the country with an approximate ratio of one surgeon per 800,000 people (Olusanya, 2023). There are a few hundred audiologists, mostly in private practice, in the few teaching hospitals and clinics. Most of the families will access the health services in primary health centers, which do not have any audiology equipment and no employees are trained in conducting even a basic hearing test (Waterworth et al., 2022). There are policies in place but not enforced. A National Policy and Strategic Plan for Ear Health Care (2019-2023) had been established that included prevention, early detection and rehabilitation goals but was never followed up on (NES Group, 2019). In spite of the passage of the Discrimination Against Persons with Disabilities Act of 2018 which guarantees access to healthcare for persons with disabilities, hospitals in Nigeria have not provided sign language interpreters, nor is there an enforcement mechanism to ensure compliance (Prince-Oparaku & Chuma-Umeh, 2022).

These structural inadequacies are accentuated by culture. Deafness is believed to be caused by spiritual factors in many communities in Nigeria and some parents may seek advice from religious leaders and/or traditional healers before seeking medical assistance. The systematic review revealed that 80% of Nigerian parents had negative attitudes towards NwBS (Nwankwo et al. 2023). These perceptions require a response from religious leaders, community elders and trusted local citizens who can help to shift the perception of hearing loss from a personal or moral failing to a medical condition.

The review looks into the status of the care for children with hearing problems in Nigeria from 2000-2026 with emphasis on children aged below 5 years due to the fact that this is the most vulnerable age group in terms of impact of untreated hearing loss on developmental outcome and is the most vulnerable age group to benefit from early hearing loss intervention. Six questions are answered in the review: (1) how many children suffer from hearing loss and the potential causes of hearing loss; (2) what screening and diagnostic services are available and how effective are these services; (3) what treatments and rehabilitation services are available and who can access them; (4) what policies are in place to support hearing services and whether they are implemented; (5) what are the barriers for families to access the required care and services; and (6) what can Nigeria learn from other LMICs where improvements have been made on this issue.

Method

Research Questions

The review was based on six research questions. The first question was on the prevalence and the causes of hearing loss in children less than five years in Nigeria. The second question was about current screening/diagnostic practices for hearing loss in children. The third question looked at interventions that are available, and accessible to children with hearing loss. The fourth question included the extent of implementation of policies and programs. The fifth question helped identify barriers and challenges to hearing care for children. The sixth question aimed to obtain inputs on how lessons could be learned from other LIMC countries.

Eligibility Criteria

The following studies fulfilled five criteria: they were original research articles, systematic reviews or grey literature documents published between January 2000 and July 2026, English language, they included human participants and focused on children under 5 years, and they focused on prevalence, causes, screening, diagnosis, interventions, policies, barriers or stakeholder perspectives on hearing loss in Nigeria; hence these studies were included. To give contextual insights, comparative studies from other low and middle income countries such as Ghana, India, South Africa and Kenya were included.

Experimental animal studies, those not published in English, anecdotal reports (without data), and studies lacking in methodological rigor were excluded from the studies.

Search Strategy

A PubMed, African Journals Online (AJOL), Google Scholar and Scopus search was made. The main search term that was used was the combination of the terms: ("hearing loss" OR "hearing impairment" OR "deafness") AND ("pediatric" OR "child*" OR "newborn" OR "infant") AND ("screening" OR "diagnosis" OR "intervention" OR "rehabilitation") AND ("Nigeria" OR "sub-Saharan Africa"). An extra search with the terms (literature related to efferent auditory system: "contralateral suppression" OR "medial olivocochlear reflex") AND ("distortion product otoacoustic emission" OR "DPOAE") (Pınar & Kale Peşan, 2026). The sources of grey literature were the WHO Institutional Repository for Information Sharing (IRIS), UNICEF reports, Nigerian Federal Ministry of Health documents and reports from CBM and the Starkey Hearing Foundation. Hand search of reference lists of the included articles were carried out to find other relevant articles.

PRISMA Flow Diagram

A selection of studies was carried out based on the PRISMA 2020 guidelines. The databases search resulted in the following number of records: PubMed: 412, Web of Science: 389, Scopus: 298, Google Scholar: 148. There were 156 more references to additional grey literature. Next, 823 of the 982 remaining records were excluded at title and abstract stage for reasons other than being a duplicate, such as being not relevant to pediatric hearing loss (n = 412), the focus was not on Nigeria or other LMICs (n = 189), they only included adult populations (n = 134), they were published in languages other than English (n = 56), and they were identified as duplicates later (n = 32). Of the 159 full texts assessed, 136 were excluded as they were either of poor methodological quality (n = 41), did not focus on children under five (n = 38), were anecdotal reports only (n = 24), were animal studies (n = 12), were inaccessible full text (n = 11), were conference abstracts only (n = 6), or were duplicate publications (n = 4). All the literature included in the final synthesis was peer-reviewed and included 5 grey literature documents.

Data Extraction and Synthesis

Information was retrieved on a standardised form that included author(s), publication year, study design, number of participants, population characteristics, main results and limitations of the study. The extracted data was analyzed thematically by category of hearing loss prevalence, cause and risk factors, screening, diagnosis, interventions implemented, policy frameworks, challenges to access, and stakeholders' perspectives.. Comparative data from other low and middle income countries were analysed to look for strategies that could be transferable to Nigeria. Study design, sample size adequacy, data reliability, and generalizability of findings were used as criteria for evaluating the quality of peer-reviewed studies. Due to the methodological and measurement differences of the studies, it was not possible to perform meta-analysis.

Results

Prevalence of Hearing Loss

The nationwide prevalence data for children under five with hearing loss is lacking in Nigeria, and there is significant differences in the methodology of hearing screening between studies. A study in a hospital setting in Lagos reported permanent congenital and early onset hearing loss at 5.5 per 1,000 live births (Olusanya et al., 2008), which exceeds the WHO estimate of 1-3 per 1,000 (WHO, 2021). One study conducted in the community at BCG immunization clinics reported a significantly higher prevalence of 28 per 1,000 (95% CI: 21.6-36.1), which was one of the highest reported rates in the world (Olusanya et al., 2008). In Ibadan, 9.5% of the high-risk newborns experienced persistent hearing loss (Adebola et

al. 2018). Studies have found that the incidence of hearing impairment in neonates in Nigeria ranges from 5.3 - 28 per 1,000, much more than that of developed countries (Petersen & Ramma, 2015).

The prevalence of OM in children less than 5 years old in Nigeria is higher in comparison to high-income countries with 9.2% (DeAntonio et al., 2016). The prevalence of chronic suppurative otitis media among children is 2.3% to 6% with children below 5 years being the most affected age group (Adoga et al., 2010). Children of low socio-economic status were 7 times more likely to develop chronic suppurative otitis media (CSOM) than their more affluent counterparts (Bhutta et al., 2024). Due to the lack of universal newborn hearing screening, up to 50% of cases of hearing loss may remain undiagnosed until the child's school-age (Dunmade et al., 2008). It is estimated that there are about 3.5 million children aged 0-15 years in Nigeria with hearing loss, while over 8.5 million individuals in the general population are estimated to be hearing impaired (Nwankwo et al., 2023; Ekere & Adeyemo, 2024). The first early childhood hearing detection and intervention policy was established in Nigeria in 2004 following a 1995 study that revealed that approximately 14% of school-age children had hearing loss (WHO, 2010).

In Lagos, on the other hand, the prevalence of hearing loss was found to be 13.9% using the best ear threshold, and 6.7% to be of slight loss, 5.8% for mild loss, 2.8% of moderate loss and 0.8% of severe loss among school entrants (Olusanya et al., 2000). A study carried out separately, found that 15 – 18% of school-age children in Ibadan have hearing difficulties (Oyewumi & Adejumo, 2011). There is an estimated prevalence of disabling hearing loss at 6.7% and up to 2.7% of the 6 million babies born in Nigeria annually (about 162,000) may suffer from permanent hearing loss (Olusanya et al., 2011b; Oluwafisayo et al., 2026). A systematic review of studies in sub-Saharan Africa found that the pooled prevalence of hearing impairment in children and adolescents was 10% with preventable and treatable risk factors like CSOM and impacted cerumen (Desalew et al., 2020).

The causes and risk factors are listed below:

There is no predominant aetiology. Lasisi et al. (2006) found that genetic causes contributed 25% of the SNHL cases in a clinic-based series in Ibadan. There is evidence that consanguinity is a risk factor for hearing loss in the present study, and in sub-Saharan Africa (Hatzopoulos et al., 2025). Rubella and cytomegalovirus are intrauterine infections that cause congenital hearing loss. However, the prevalence of CMV infection in Nigeria is very high (>95%) and routine screening is not done frequently (Pinninti et al., 2024). Banimoh et al. (2026) reported the molecular prevalence of congenital CMV infection in a cross-sectional study of neonates in 2026, which was 0.6%. The study conducted at the National Hospital revealed that 26.2% of 160 newborns with hyperbilirubinemia were not screened by automated auditory brainstem response (ABR) in either ear at a bilirubin cut-off of 16.3mg/dL (Oyinwola et al, 2023). Risk factors that are modifiable include multiparity, no skilled attendant at the time of delivery, severe neonatal jaundice and non-exclusive breastfeeding (Olusanya, 2011a).

In the acquired causes, the commonest cause is febrile illness (18.3%) followed by measles (13.9%) and meningitis (8.7%) while birth asphyxia contributes an additional 4.3% (Dunmade et al., 2008; Adebola et al., 2018). Measles, meningitis and rubella have been consistently found to be the three most common preventable causes of deafness in Nigerian children (Holborow et al., 1982). The contribution of chronic suppurative otitis media (CSOM) is from 2.3% to 6% (Ologe & Nwawolo, 2002). Some children receiving tertiary clinic care will have no cause found, which is likely to be a reflection of diagnostic limitations and not true idiopathy, since this figure is nearly as likely to be 34.8% as true (Dunmade et al., 2008). In hospitals, the prevalence of hearing impairment among the preschool children was reported as 5.9%, with common aetiologic factors including neonatal jaundice (15.8%), febrile illness (13.9%), otitis media (12.9%) and birth asphyxia (11.9%) and the most common type was sensorineural hearing loss (SHL) (61.4%) (Adegbiji et al., 2018). Children between 1 to 3 years of age have the highest proportion of hearing loss (28.7%) (Dunmade et al., 2007). The main causes with reported prevalence numbers are summarised in Table 1.

Table 1. Common Causes of Hearing Loss in Nigerian Children Under Five

Cause	Prevalence / Contribution	Source
Unknown / undiagnosed	34.8%	Dunmade et al. (2008)
Febrile illness	18.3%	Dunmade et al. (2008)
Neonatal jaundice (preschool series)	15.8%	Adegbiji et al. (2018)
Genetic (of SNHL cases)	25%	Lasisi et al. (2006)
Measles	13.9%	Dunmade et al. (2008)
Meningitis	8.7%	Dunmade et al. (2008)
Chronic suppurative otitis media	2.3%-6%	Ologe & Nwawolo (2002)
Birth asphyxia	4.3%	Adebola et al. (2018)
Congenital CMV (molecular)	0.6%	Banimoh et al. (2026)

Screening Practices

The country currently has no national newborn hearing screening programme and no countrywide surveillance data on NHL is available (Yikawe et al., 2025). The first formal universal newborn hearing screening pilot was conducted in 2005 (with a provision in the National Health Policy of the same year) and was a non-governmental organization-government pilot (Olusanya, 2015). In Lagos, 453 neonates were screened with automated ABR resulting in a referral rate of 43.7% and 17.5% of whom returned for diagnostic evaluation, where transportation and direct and indirect costs were quoted as the main barriers (Adebola et al., 2014). Similarly, low coverage of screening in Kano was observed because of the unavailability of equipment and trained staff (Ahmed et al., 2017). The study by Oluwafisayo et al., 2026, in a remote hospital had a reasonable post-rescreening referral rate of 3.03% with a dropout rate of 73.7% due to inadequacies of the screening units, lack of infrastructure, weak data management systems, and low parental awareness.

A significant obstacle is follow up default. Factors related to follow-up appointment compliance in a hospital-based universal newborn hearing screening program were mode of delivery and admission to the special care baby unit prior to discharge. Following discharge, poor cultural attitudes and disability discrimination were important factors in follow-up adherence (Olusanya, 2009). Loss to follow-up directly challenges the early detection and delayed intervention. Screening of hearing loss in children in Nigerian hospitals, schools and communities is still not commonplace (Adedeji et al., 2015). If hearing screening is limited to highly skilled personnel, spread as a public health program is compromised because there is a low availability of personnel (Fobi & Asomaning, 2024). School-based screening has become an alternative method for older children to mitigate the problem of untreated hearing loss (Rajanbabu et al., 2024).

Diagnostic Approaches

Most children with hearing loss in Nigeria are diagnosed at the age of 2 years or older, when the parents observe delays in their child's development such as late onset of speech, and failure to respond to sounds (Dunmade et al., 2008). During one clinic series, none of the children had been screened as newborns and parents discovered hearing loss at an average age of 2.3 years (Ogunkeyede et al., 2017). In developed countries, parent suspicion of hearing loss is detected later than in South Africa, around 12-24 months after suspected, but at 8-14 months elsewhere, and the average delay until confirmation of hearing loss is 18 months after parent suspicion (Swanepoel, 2010). The age of the hearing aid prescription is around 5 years (Okhakhu et al., 2010). The main diagnostic tests for young children are otoacoustic emissions (OAE) and automated ABR which are almost exclusively found in urban tertiary hospitals (Adebola et al., 2014; Green et al., 2026). There are less than 250 ENT specialists that cater

for the nation's 200 million population and this is an abysmal diagnostic ratio (Olusanya, 2023). Only a few professionals are qualified in assisting children with deafness who also have behavioral or learning issues (Adewale & Lazarus, 2026).

Objective evaluation of output of the auditory system.

Contralateral distortion product otoacoustic emission (DPOAE) suppression test is a non-invasive objective test that assesses the functional integrity of the efferent auditory system, especially the medial olivocochlear (MOC) reflex, which is the link to speech perception in noise (Pınar & Kale Peşan, 2026). This test records the decrease in OAE response amplitude when a DPOAE stimulus is presented to the test ear and a suppression stimulus (usually broadband or white noise at 50-70 dB SPL) is presented to the other (contralateral) ear. The contralateral DPOAE suppression testing has been applied to a number of conditions and has been shown to be significantly reduced in the patients when compared to healthy controls, these include tinnitus, multiple sclerosis, COVID-19, glutaric aciduria type 1, and noise-induced auditory fatigue (Pınar & Kale Peşan, 2026). The test shows a high interindividual variability, high degree of time measurement instability, and a lack of standardization of protocols (frequency ranges vary between 1 and 8 kHz in the studies). The contralateral suppression test is not routinely performed in Nigerian clinical settings and therefore there is a huge gap in the complete pediatric audiological assessment.

Interventions

Medical and surgical treatments. Medical management involves treating the cause of the disease, whether by antibiotics for microbial infections or vaccines for preventable diseases like measles and meningitis (DeAntonio et al., 2016). Timely medical treatment is very limited in rural areas and ensuring more community members receive immunizations is hampered by logistical distribution issues and vaccine hesitancy (WHO, 2021). For severe-to-profound sensorineural hearing loss, cochlear implantation is an option, while for chronic suppurative otitis media, tympanoplasty is an option. By 2023, Nigeria had successfully utilized about 25 cochlear implants with costs coming close to $20,000 per case, while post-surgical rehabilitation is limited (Ogunkeyede et al., 2023; Lasisi et al., 2014). Some complications have been reported, such as post-implantation meningitis (Lasisi et al., 2014).

Rehabilitative interventions. There are lots of different private providers offering hearing aids in various price ranges. The basic sound amplifiers range from as little as NGN7,500 – NGN15,000, while the professionally prescribed ones to the advanced sound amplifiers cost between NGN300,000 – NGN10 million (around NGN200,000 – NGN6,700 at the 2026 exchange rate), making it difficult for most families to afford (Adebisi & Patrick, 2026). In Nigeria, most children (80%) do not receive hearing aids when they need them despite efforts started by the World Health Organization (WHO) on providing affordable hearing aids in developing countries (Olusanya et al., 2005). Across Nigeria, only 1% of those who have hearing loss have access to hearing aids (Mateer et al., 2018). Few children have information on their hearing levels or type of hearing loss as limited audiological services are provided in schools for the deaf and are not available for all pupils, and transportation and school fees are not easily funded by the children's families (Ademokoya, 2019). There is virtually no training in auditory-verbal therapy or sign language for families of children who have hearing loss. Community based rehabilitation has shown some ability to extend its reach to the rural areas with non-specialist workers (Olusanya et al., 1998) but this is geographically constrained.

Listening problems and help. In terms of central auditory problems, listening difficulties in noisy environments have been found to occur due to the developmental immaturity of central auditory processing in normal-hearing children, limitations in cognitive functions, such as working memory and attention, and informational masking effects (Gavgalı & Bayülgen, 2026).

The average SNR required for normal-hearing children to reach 95% speech recognition is +15 dB while +9 dB is the average for young adults (Gavgalı & Bayülgen, 2026). ACOUs add cognitive load and listening effort/fatigue due to classroom reverberation times between 0.49 and 1.1 seconds. Examples

of evidence-based strategies are: improving classroom acoustics (reverberation time 0.6 s or less), auditory training programs (e.g., spectro-temporal modulation training, computer-based noise desensitization), music education teaching to enhance neural mechanisms for speech-in-noise processing, and personal FM systems that increase the signal-to-noise ratio of 15-20 dB, cognitive support strategies for working memory and attention (Gavgalı & Bayülgen, 2026). Most of these strategies do not exist in educational institutions in Nigeria.

Table 2. Selected Studies on Paediatric Hearing Care in Nigeria

No.	Author(s) (Year)	Design	Population	Key findings
1	Olusanya et al. (2008)	Cross-sectional	453 newborns, Lagos	Hospital PCEHL 5.5/1,000; community BCG clinic 28/1,000
2	Adebola et al. (2018)	Cross-sectional	NICU neonates, Ibadan	9.5% persistent hearing loss in high-risk group
3	Dunmade et al. (2008)	Retrospective	Children with SNHL	Unknown cause 34.8%; febrile illness 18.3%; measles 13.9%
4	Lasisi et al. (2006)	Cross-sectional	Children with SNHL, Ibadan	Genetic aetiology 25%; 12.5% of families could afford hearing aids
5	Adedeji et al. (2015)	Cross-sectional	Children with hearing loss	56.5% aged 1-5 years; fewer than 5% had hearing aids
6	Ogunkeyede et al. (2017)	Cross-sectional	Children, hearing loss clinic	No neonatal screening received; mean detection age 2.3 years
7	Adebola et al. (2014)	Pilot programme	Neonates, Lagos	ABR referral rate 43.7%; diagnostic follow-up achieved in 17.5%
8	Nwankwo et al. (2023)	Systematic review	Multiple studies	80% of parents held negative perceptions of newborn hearing screening
9	Green et al. (2026)	Qualitative	Audiologists and parents	Fragmented services, high costs, and sociocultural delay as core barriers
10	Oluwafisayo et al. (2026)	Pilot study	Remote hospital	Post-rescreening referral rate 3.03%; dropout 73.7%
11	Asonye et al. (2018)	Survey	Isolated deaf communities	Up to 14% of school-age children affected; late school entry common
12	Olusanya et al. (2000)	Cross-sectional	School entrants, Lagos	13.9% prevalence by worse-ear threshold; immunization platform recommended
13	Olusanya et al. (2011b)	Cross-sectional	National estimates	Up to 162,000 infants annually may have permanent hearing impairment

The average SNR required for normal-hearing children to reach 95% speech recognition is +15 dB while +9 dB is the average for young adults (Gavgalı & Bayülgen, 2026). ACOUs add cognitive load and listening effort/fatigue due to classroom reverberation times between 0.49 and 1.1 seconds. Examples of evidence-based strategies are: improving classroom acoustics (reverberation time 0.6 s or less), auditory training programs (e.g., spectro-temporal modulation training, computer-based noise desensitization), music education teaching to enhance neural mechanisms for speech-in-noise processing, and personal FM systems that increase the signal-to-noise ratio of 15-20 dB, cognitive support strategies for working memory and attention (Gavgalı & Bayülgen, 2026). Most of these strategies do not exist in educational institutions in Nigeria.

Stakeholder Perspectives

A 2026 qualitative study with paediatric audiologists and parents of children with congenital hearing loss identified fragmented delivery of service at various levels within the healthcare system, inequitable technological capacity in rural/northern/urban distribution, high cost of screening/therapy, public lack of awareness of early signs of hearing loss, insufficient trained staff and technologies, and sociocultural understandings of deafness that delay clinical consultation as primary barriers for the progress of Early Hearing Detection and Intervention (EHDI) (Green et al., 2026). Stakeholders called for the enhancement of national policies, fair distribution of DTS, more professional training programs, more cost-effective services for poor families, and the inclusion of universal newborn hearing screening in the routine care of infants and children after birth (Green et al., 2026). Parent and health care service provider perspectives have further highlighted cultural and religious beliefs, economic disadvantage, limited awareness, suboptimal infrastructure and the absence of a national policy as factors impacting participation in screening (Nwankwo, 2025).

Home **Language Environment**

There is a large gap in the literature on home language environment of young Deaf children in Nigeria. Adekeye and Kite (2026) noted that there are no or underdeveloped structures that support early hearing detection systems, parent education programs, and bilingual early intervention models in Nigeria as opposed to the high-income countries. The current mismatch between policy ideals of inclusive education and the realities of the deaf education system calls for a greater focus on accessible language input and early identification in policies. One major challenge identified is that parents often lack the appropriate language style to provide meaningful early language input for the child, as this is not what parents speak and how they learn language (Adekeye & Kite, 2026). Language Deprivation is a systemic problem that needs policy funding for early hearing identification, parent-child sign language training, and bilingual family centered early intervention services.

Policy Landscape

Nigeria's National Policy and Strategic Plan for Ear and Hearing Care (2019-2023) was developed to tackle challenges of hearing loss in the country by focusing on prevention, screening and intervention. There has been little to no implementation of this policy (NES Group, 2019). The shortcomings of the national committee for ear and hearing care, the size of the ear and hearing care workforce and the availability of services were identified as primary structural deficits in the situational analysis that was undertaken during development (Patterson et al., 2024). The National Health Act of 2014 and the National Health Policy of 2016 are broad-based policies covering disability, but do not include specific focus on paediatric hearing care. (National Health Act, 2014). Although the Discrimination Against Persons with Disabilities (Prohibition) Act of 2018 was passed to eliminate discrimination against persons with disability in access to health care, persons with disability are still facing physical and structural barriers in accessing healthcare, the cost of accessing healthcare is still prohibitive, there is lack of disability specific services in hospitals, and there are no sign language interpreters in hospitals (Prince-Oparaku & Chuma-Umeh, 2022).

The absence of a comprehensive national framework for newborn hearing screening, early intervention and integrated support of children with multiple disabilities makes the issue of pediatric hearing loss (Adewale & Lazarus, 2026) more difficult. Like in many other low and middle income countries (LMICs), there is no law that specifies EHDI as a national policy in Nigeria (Rajanbabu et al., 2024). A local NGO successfully campaigned for the adoption of an official health policy for early detection and management of child hearing loss in the national healthcare policy in 2007 (Olusanya, 2007). Although the Nigerian National Policy on Education (2004) defines Special Needs Education as children with hearing impairment, there is no clarity in the policy as regards administrative structures, insufficient funding for the implementation of inclusive education and no clear criteria for the person to lead the special needs education department (Adebisi et al., 2014). Ear, nose and throat diseases (ENT) have been associated with important morbidities that were neglected in current health policies for children (Fasunla et al., 2013).

Non-Governmental Organization and International Initiatives

Non-governmental organizations including CBM and the Starkey Hearing Foundation have implemented pilot programs for hearing aid distribution and community-based screening. These efforts remain limited in scale and geographic reach (Olusanya et al., 1998). The Starkey Hearing Foundation partnered with the government to develop the 2019-2023 policy (Patterson et al., 2024). The WHO and UNICEF provide technical support, but their impact is limited by Nigeria's resource constraints (WHO, 2021). Humanitarian initiatives, such as the provision of over 2,000 free hearing aids by the Olusegun Obasanjo Foundation, have provided relief but remain insufficient to meet the scale of need (Olusanya et al., 2005).

Workforce and Training

The shortage of ENT specialists, with fewer than 250 for a population of 200 million, and audiologists who number only a handful nationwide, severely limits service delivery (Olusanya, 2023). Training programs at emerging audiology departments are insufficient to meet population needs. The scarcity of audiologists worldwide is largely due to a lack of government funding for hearing care and a lack of public awareness about deafness and the audiology profession (Goulios & Patuzzi, 2008). Further research is needed on training methods and outcomes for community health workers and on the feasibility of task-sharing in hearing care (Bhutta et al., 2019).

Barriers to Care

Systemic challenges to pediatric hearing care in Nigeria include the absence of universal screening, resulting in most cases being identified after critical developmental windows have passed (WHO, 2021). Workforce shortages are severe, with fewer than 250 ENT specialists for 200 million people. Cost barriers are pervasive: basic hearing aids start around ₦10,000 (about $7) but advanced devices can exceed ₦10 million ($6,700); cochlear implants cost up to $20,000; and screening a single child costs $7.62 to $73.24 (Ogunkeyede et al., 2023; Olusanya, 2015). Infrastructure gaps concentrate services in cities, leaving rural populations with no access (Adebola et al., 2014). Low awareness and stigma are widespread, with 80% of parents holding negative perceptions of newborn hearing screening (Nwankwo et al., 2023). Policy implementation is weak, and universal newborn hearing screening is not mandatory for caregivers (Abdussalaam et al., 2021). Primary healthcare workers exhibit poor knowledge of otological conditions and cannot perform basic hearing tests (Waterworth et al., 2022). Loss-to-follow-up rates in available studies range from 73.7% to 82.5% (Oluwafisayo et al., 2026; Olusanya, 2009).

Major barriers to timely detection and management include transportation costs to health facilities and special schools, financial inability to utilize healthcare, caregiver embarrassment and shame, lack of knowledge about early signs, and the attitude of health workers (Ekere & Adeyemo, 2024). In educational settings, classroom reverberation times of 0.49 to 1.1 seconds exceed the recommended maximum of 0.6 seconds; high background noise levels, absence of FM systems, lack of classroom

acoustic modifications, teacher unawareness of listening difficulties, and no systematic screening for listening problems disproportionately affect children with even mild hearing loss or auditory processing difficulties (Gavgalı & Bayülgen, 2026). Religious beliefs, particularly in northern Nigeria, significantly impede the diffusion of hearing intervention policies, serving as a cultural barrier to the application of hearing aids and cochlear implants (Hatzopoulos et al., 2025b).

Discussion

The prevalence estimates documented in this review vary substantially depending on the study methodology, with the wide range between community-based figures (as high as 28 per 1,000) and hospital-based reports (approximately 5.5 per 1,000) likely reflecting sampling and methodological differences rather than true epidemiological variation (Olusanya et al., 2008). The higher prevalence figures emerging from community-based studies are particularly concerning because they capture infants born outside formal healthcare settings, who constitute a substantial proportion of births in Nigeria, suggesting the true national prevalence may be closer to the upper end of this range with profound implications for healthcare planning (Petersen & Ramma, 2015).

When these prevalence figures are interpreted alongside the aetiological data, a clear pattern emerges: the majority of childhood hearing loss in Nigeria is preventable (Dunmade et al., 2008). Measles, meningitis, febrile illnesses, birth asphyxia, and severe neonatal jaundice together account for over half of identified cases, standing in sharp contrast to high-income countries where genetic causes predominate and infectious aetiologies have been largely controlled through widespread immunization and improved perinatal care (WHO, 2021). The persistent burden of vaccine-preventable diseases as leading causes of hearing loss reflects systemic weaknesses in the primary healthcare system rather than an absence of medical knowledge (Holborow et al., 1982). That over one-third of cases remain of unknown aetiology further suggests diagnostic limitations, particularly the lack of access to genetic testing and advanced imaging (Dunmade et al., 2008).

The near-total absence of a national newborn hearing screening program represents perhaps the most critical system failure identified in this review (WHO, 2021; Olusanya et al., 2008). While pilot projects have demonstrated technical feasibility, the consistently low follow-up rates across multiple studies reveal that screening technology alone cannot drive early detection (Adebola et al., 2014; Oluwafisayo et al., 2026). Transportation costs, distance to referral centers, and fear of diagnosis consistently emerge as barriers that transcend individual studies and geographic locations (Ekere & Adeyemo, 2024). Any future screening program must be accompanied by robust social support mechanisms including subsidized transportation, community-based follow-up systems, and culturally sensitive counseling that addresses parental fears (Adebisi & Patrick, 2026). The high loss-to-follow-up rates also raise questions about the ethical implementation of screening without ensuring that diagnostic and intervention pathways are accessible (Olusanya, 2009).

The workforce shortages documented in this review are staggering. Fewer than 250 ENT specialists serve a population of over 200 million, a ratio that makes universal hearing care structurally impossible under current conditions (Olusanya, 2023). What makes audiology uniquely vulnerable is that even where ENT specialists exist, the equipment required for hearing assessment is often absent or non-functional (Abdussalaam et al., 2021). The concentration of diagnostic tools in urban tertiary hospitals means that rural families face not only the cost of travel but also the near-certainty of multiple trips for screening, diagnosis, and follow-up (Adebola et al., 2014).

- The identified cost barriers in several studies show that the health financing system fails to systematically include the least well-off and the most vulnerable children and adolescents in hearing health care (Adedeji et al., 2015). This policy field gap exists with regard to the National Health Insurance Scheme's failure to include hearing aids and rehabilitation services as a way of addressing hearing loss as a developmental emergency rather than luxury (Adedeji et al., 2015). A health economics point of view, the cost of early intervention and hearing aids is insignificant compared to the long term societal cost associated with the failure to intervene

with hearing loss, including educational failure, unemployment and dependency (Theunissen et al., 2014; Bess et al., 1998; Mateer et al., 2018).

- Hope and caution can be gained from comparisons with other low- and middle-income countries with advances in pediatric hearing care. The introduction of hearing screening in primary health care centers and government-funded cochlear implant programme in India shows that resource limitation is not prohibitive (Garg et al., 2013). Without political commitment, dedicated financing streams and a large-scale increase in the number of audiology professionals, India's achievements would not have been possible.However, these conditions are not present in Nigeria and its success has been possible through sustained political commitment, dedicated financing streams, and a large-scale increase in the number of audiology professionals. Tele-audiology programs in Ghana appear to have potential for addressing geographical barriers and need telephone service and electricity – both of which are lacking in many areas of rural Nigeria (Seidu et al., 2020). In some pilot countries, NBHS is embedded in immunization clinics, as is the case in South Africa, and also community health volunteer models for simple otoscopy and referral for suspected otitis media have been implemented in rural counties of Kenya. A 2022 scoping review of barriers to ear and hearing care in low- and middle-income countries identified cost, geographic distance, health worker knowledge, and stigma as barriers which were consistently present across all settings and preeminent as a basis for proposing combination strategies and interventions that will involve addressing supply-side infrastructure and demand-side awareness, as opposed to either alone (Waterworth et al., 2022).
- Technical interventions are not enough to overcome barriers of stigma and cultural beliefs about the causes of deafness (Frisby et al., 2026). Only 80% of parents have negative opinions about newborn hearing screening, indicating that without a commensurate effort to engage and educate the community, uptake may not be high, even when the services are available (Nwankwo et al., 2023). Hearing loss interventions will need to be supported by the involvement of religious leaders, community elders, and trusted local voices who can promote the concept of hearing loss as a medical problem, rather than a moral failure (Prince-Oparaku & Chuma-Umeh, 2022).
- The contralateral DPOAE suppression test is not yet routinely used in Nigeria, but can be used to assess efferent auditory system function that may be associated with listening difficulties in noise (Pınar & Kale Peşan, 2026). Due to the diversity in methodology and lack of a standardized protocol across studies, its clinical usefulness is still quite limited. If the intent of the adoption is for Nigerian audiologists, then it is paramount to develop Nigerian locally based normative data instead of importing protocols developed in high income countries.
- The Review has limitations.The Review is not without its limitations.
- There are some caveats to be noted. Published literature is cited and introduces publication bias. Most of the studies included were from southwestern Nigeria, mainly from Lagos and Ibadan, which makes it limited to generalizing to other regions (Yikawe et al., 2025). The underrepresentation of northern and eastern Nigeria is of particular concern because of known regionally differing health system performance, cultural beliefs, and socioeconomic conditions. There are no longitudinal studies available, so the long-term effect of interventions on children is unknown. The quality of grey literature was found to be significantly different (NES Group, 2019). Because of the diversity of study design and outcome measures, meta-analyses were not possible.
- Future Research Directions
- To set up an accurate baseline for policy planning, a national population-based prevalence study with standardized screening protocols is crucial (Desalew et al., 2020). There is a need for longitudinal cohort studies to follow children with a hearing loss from birth to school age, documenting their developmental course. Research on implementation of screening uptake, screening follow-up, and hearing aid adherence to barriers and facilitators could help guide context specific strategies (Nwankwo, 2025). Cost-effectiveness analysis (CEA) of universal

versus targeted screening and of various packages of interventions would give evidence to inform resource allocation (Olusanya, 2007). A qualitative study of the family experience of the hearing care system may reveal barriers that can be changed and potential solutions (Green et al., 2026). Primary prevention strategies (Hatzopoulos et al., 2025) could be based on genetic and epidemiological research to pinpoint region-specific factors that cause congenital hearing loss.

- Conclusion
- Hearing loss is still a significant public health problem among children in Nigeria. Most of the causes are preventable, however, the country has low policy implementation, high cost which excludes most families, cultural stigma where hearing loss is regarded as spiritual punishment, and few ENT specialists (under 250 for 200 million people), while 80% of parents have negative perception of the disease (Nwankwo et al., 2023; Olusanya, 2023). In Nigeria, about 3.5 million children have hearing impairment while most do not get any intervention (Nwankwo et al., 2023; Ekere & Adeyemo, 2024).
- The following recommendations are priority recommendations based on evidence:
- Incorporate screening into existing health programmes. Hearing screening should be included in routine immunization visits for BCG, measles, and polio; and for maternal health programs. Training is needed for CHWs and portable OAE devices are needed for the PHC (Olusanya, 2011a, 2015). The high prevalence of hearing abnormalities (Olusanya et al., 2000) can be tackled through the national immunization programme within the primary health care system, which is a cost effective platform.
- Increase training of specialists and community health workers. Training programs in Audiology and E.N.T. requires expansion. Prioritize task shifting with innovative technologies for screening, assessment, referral and fitting of low cost hearing aids to community health workers (Bhutta et al., 2019).
- Provide financial support for interventions and make use of health insurance. There is a need for subsidies for hearing aids and cochlear implants. The National Health Insurance Scheme should cover hearing aids. There is a call for increased health insurance coverage and government subsidies, to solve the problem of affordability (Adedeji et al, 2015; Ogunkeyede et al, 2017).Scale community-based rehabilitation. Community-based rehabilitation programs should expand to rural areas, training non-specialist personnel to deliver basic screening and rehabilitation services (Olusanya et al., 1998). Regular community and school-based screening activities should be implemented to reduce the burden (Desalew et al., 2020). Increase public awareness with culturally appropriate campaigns. Community health workers, radio, social media, and religious leaders should be utilized to engage in campaigns to discuss hearing loss prevention, early signs, and interventions available. Cultural/religious perceptions of hearing loss as spiritual punishment should be addressed (Nwankwo et al, 2023; Green et al, 2026).
- Enforce and strengthen policies. There should be a dedicated funding and coordination for the National Policy and Strategic Plan for Ear and Hearing Care (National Health Act, 2014). Prince-Oparaku & Chuma-Umeh (2022), recommended the need to operationalise the Discrimination Against Persons with Disabilities (Prohibition) Act 2018 in order to have sign language interpreters available in all health care facilities. It is recommended that laws are created mandating universal neonatal hearing screening (Petersen & Ramma, 2015).
- Make use of technology and tele-audiology. The expansion of services to remote areas must be done through tele-audiology. Mobile health units with diagnostics should be mobilized. The limitations of infrastructure including unstable electricity, low internet connectivity and low digital literacy need to be addressed (Adewale & Lazarus, 2026).
- • Minimize noise distractions in classroom and make assistive listening devices available. Classroom acoustics should be in line with national guidelines to ensure reverberation time of 0.6 seconds or less and background noise level of 35 dB or less. Children with hearing loss

and/or listening difficulties should have access to FM systems. The teachers should be trained to detect and assist children with listening difficulties (Gavgalı & Bayülgen, 2026).

- Establish national data systems and surveillance. A national newborn hearing screening database should be created that would have good tracking systems to minimize loss to follow-up and track the quality of the program. The school entry hearing assessment as part of Universal Basic Education policies should be introduced (Oyewumi & Adejumo, 2011).
- • Prioritize primary prevention. Maternal and child health services related to maternal and child health issues such as prematurity, birth asphyxia, neonatal jaundice and neonatal infections need to be strengthened (Olusanya, 2011a). The extent of rubella, measles and meningitis vaccination needs to be increased. Other areas that need attention for prevention include emergency caesarean section, low APGAR score, and hyperbilirubinemia that is treated with phototherapy (Olusanya, 2009b).
- Have consistent procedures for evaluation of efferent systems. Normative data for contralateral DPOAE suppression testing should be established in Nigeria for each age group of children. The stimulus parameters to be recommended are frequency range (1–6 kHz), f2/f1 ratio (1.22), L1 (65 dB SPL), L2 (55 dB SPL), and contralateral white noise (60 dB SPL) (Pınar & Kale Peşan, 2026).

The ahievement of equitable access to hearing care for all children depends on coordinated efforts on research, policy and service delivery, ensuring that every child develops listening skills to acquire language, to learn, and to participate in society.

Ethics Committee Approval: None applicable - This is a literature review, and does not require ethics committee approval.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Concept – A.A.I., B.B.V., I.A.S., O.A.O.; Design – A.A.I., B.B.V., I.A.S., O.A.O.; Supervision – A.A.I., O.A.O.; Resources – A.A.I., B.B.V., I.A.S., O.A.O.; Data Collection and/or Processing – A.A.I., B.B.V., I.A.S., O.A.O.; Analysis and/or Interpretation – A.A.I., B.B.V., I.A.S., O.A.O.; Literature Search – A.A.I., B.B.V., I.A.S., O.A.O.; Writing Manuscript – A.A.I., B.B.V., I.A.S., O.A.O.

Conflict of Interest: None declared.

Financial Disclosure: No financial support was received for this study.

References

Abdussalaam, I. I., Ismail, A. I., & Ameen, A. (2021). Universal Newborn Hearing Screening Programme in Malaysia and Nigeria: A Comparative Analysis. In Research Applications for Hearing Screening. IGI Global.

Adebisi, R. O., Jerry, J. E., Rasaki, S. A., & Igwe, E. N. (2014). Barriers to special needs education in Nigeria. International Journal of Educational Research, 2(11), 1-10.

Adebisi, R. O., & Patrick, O. A. (2026). Early childhood inclusion for deaf children: A systematic review of global care practices and educational models. In Policies and Issues in Deaf Studies and Education. IGI Global.

Adebola, S. O., Oladimeji, S. B., & Olusanya, B. O. (2014). Neonatal hearing screening in a rural/sub-urban community in Nigeria, sub-Saharan Africa: A preliminary report. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology, 78(9), 1455-1460. https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2014.06.008

Adebola, S. O., Oladimeji, S. B., & Olusanya, B. O. (2018). Prevalence of hearing impairment among high-risk newborns in Ibadan, Nigeria. Frontiers in Pediatrics, 6, 194. https://doi.org/10.3389/fped.2018.00194

Adedeji, T. O., Tobih, J. E., Sogebi, O. A., & Daniel, A. D. (2015). Management challenges of congenital and early onset childhood hearing loss in a sub-Saharan African country. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology, 79(12), 2045-2049. https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2015.09.012

Adegbiji, W. A., Olajide, G. T., Olatoke, F., et al. (2018). Preschool children hearing impairment: Prevalence, diagnosis and management in a developing country. International Journal of Research in Health Sciences, 6(3), 1-7.

Adekeye, B. A., & Kite, B. J. (2026). Home language environment of young deaf children in Nigeria: An interpretative phenomenological analysis. In Policies and Issues in Deaf Studies and Education. IGI Global.

Ademokoya, J. A. (2019). Contemporary practices in deaf education in Nigeria. In H. Knoors, M. Brons, & M. Marschark (Eds.), Deaf Education Beyond the Western World. Oxford University Press.

Adewale, H. G., & Lazarus, K. U. (2026). Integrated early intervention for children with comorbid deafness and behaviour-learning deficits. In Policies and Issues in Deaf Studies and Education. IGI Global.

Adoga, A., Nimkur, T., & Silas, O. (2010). Chronic suppurative otitis media: Socio-economic implications in a tertiary hospital in Northern Nigeria. Pan African Medical Journal, 4, 3.

Ahmed, A. O., Kolo, E. S., Abah, E. R., & Oladigbolu, K. K. (2017). An appraisal of common otologic disorders as seen in a tertiary health institution in North-Western Nigeria. Annals of African Medicine, 16(4), 159-162. https://doi.org/10.4103/aam.aam_21_17

Asonye, E. I. (2022). Bridging Language Gap, Promoting Deaf Literacy in Nigeria Through Indigenous Sign Languages. In Current Issues in Descriptive Linguistics and Digital Humanities. Springer.

Asonye, E. I., Emma-Asonye, E., & Edward, M. (2018). Deaf in Nigeria: A preliminary survey of isolated deaf communities. SAGE Open, 8(2), 1-9. https://doi.org/10.1177/2158244018789829

Banimoh, B. O., Bello, I. S., Walter, E. A., & Suchi, N. K. (2026). Molecular diagnosis of congenital cytomegalovirus infection among neonates in tertiary health institutions in Jos: A cross-sectional study. Preprints. https://doi.org/10.20944/preprints202601.0001.v1

Bess, F. H., Dodd-Murphy, J., & Parker, R. A. (1998). Children with minimal sensorineural hearing loss: Prevalence, educational performance, and functional status. Ear and Hearing, 19(5), 339-354. https://doi.org/10.1097/00003446-199810000-00001

Bhutta, M. F., Bu, X., de Muñoz, P. C., Westerberg, B. D., & Mahomed-Asmail, F. (2019). Training for hearing care providers. Bulletin of the World Health Organization, 97(10), 691-698. https://doi.org/10.2471/BLT.19.224683

Bhutta, M. F., Leach, A. J., & Brennan-Jones, C. G. (2024). Chronic suppurative otitis media. The Lancet, 403(10436), 1539-1552. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(24)00132-5

DeAntonio, R., Yarzabal, J. P., Cruz, J. P., Schmidt, J. E., & Kleijnen, J. (2016). Epidemiology of otitis media in children from developing countries: A systematic review. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology, 85, 65-74. https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2016.03.032

Desalew, A., Feto Gelano, T., Semahegn, A., et al. (2020). Childhood hearing impairment and its associated factors in sub-Saharan Africa in the 21st century: A systematic review and meta-analysis. SAGE Open Medicine, 8, 1-12.

Dunmade, A. D., Segun-Busari, S., Olajide, T. G., & Ologe, F. E. (2007). Profound bilateral sensorineural hearing loss in Nigerian children: Any shift in etiology? Journal of Deaf Studies and Deaf Education, 13(1), 112-118.

Dunmade, A. D., Segun-Busari, S., Olajide, T. G., & Ologe, F. E. (2008). Profound bilateral sensorineural hearing loss in Nigerian children: Any shift in etiology? Journal of Deaf Studies and Deaf Education, 13(1), 112-118. https://doi.org/10.1093/deafed/enm026

Ekere, I., & Adeyemo, A. (2024). Barriers to prompt diagnosis and management of children with hearing loss. Ibom Medical Journal, 17(1), 45-52.

Eleweke, C. J. (1997). Analysis of service provision for deaf people in Nigeria: Implications for future development [Doctoral dissertation]. University of Manchester.

Eleweke, C. J., Agboola, I. O., & Guteng, S. I. (2015). Reviewing the pioneering roles of Gallaudet University alumni in advancing deaf education and services in developing countries: Insights and challenges from Nigeria. American Annals of the Deaf, 160(2), 1-15.

Fasunla, A. J., Samdi, M., et al. (2013). An audit of Ear, Nose and Throat diseases in a tertiary health institution in South-western Nigeria. Pan African Medical Journal, 15, 1-7.

Fobi, D., & Asomaning, D. (2024). Childhood deafness in sub-Saharan Africa. In The Early Care and Education of Deaf Children. Oxford University Press.

Frisby, C., Manchaiah, V., Dawood, N., et al. (2026). Hearing loss and hearing aid stigma in low- and middle-income settings: A scoping review. Disability and Rehabilitation, 48(2), 145-158.

Garg, S., Chadha, S., Malhotra, S., & Agarwal, A. K. (2013). Deafness: Burden, prevention, and control in India. National Medical Journal of India, 26(2), 79-84.

Gavgalı, Ö., & Bayülgen, T. Ö. (2026). Development of listening skills and perception of speech in noise in children. Turkish Journal of Audiology and Hearing Research, 9(1), 14-23. https://doi.org/10.34034/tjahr.1892362

Goulios, H., & Patuzzi, R. B. (2008). Audiology education and practice from an international perspective. International Journal of Audiology, 47(10), 647-664.

Graven, S. N., & Browne, J. V. (2008). Auditory development in the fetus and infant. Newborn and Infant Nursing Reviews, 8(4), 187-193.

Green, A. U., Odita, A. O., Ifezulike, C. C., et al. (2026). Paediatric audiology: An analysis of stakeholder perspectives on advancement in Early Hearing Detection and Intervention for deaf infants in Nigeria. Journal of Global Health, 16, 04001. https://doi.org/10.7189/jogh.16.04001

Hatzopoulos, S., Cardinali, L., Skarzynski, P. H., & Zimatore, G. (2025). The otoacoustic emissions in the universal neonatal hearing screening: A scoping review update on the African data (2004 to 2024). Children, 12(1), 78. https://doi.org/10.3390/children12010078

Hatzopoulos, S., Cardinali, L., Skarzynski, P. H., & Zimatore, G. (2025b). Early hearing interventions for children with hearing loss in Africa: A 21-year scoping review (2004-2025). Children, 12(3), 310.

Holborow, C., Martinson, F., & Anger, N. (1982). A study of deafness in West Africa. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology, 4(2), 107-132.

Lasisi, A. O., Olaniyan, F. A., & Muoto, C. O. (2014). Paediatric cochlear implantation in north-western Nigeria: Case report and review of challenges. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology, 78(2), 363-365. https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2013.11.009

Lasisi, O. A., Ayodele, J. K., & Ijaduola, G. T. A. (2006). Challenges in management of childhood sensorineural hearing loss in sub-Saharan Africa, Nigeria. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology, 70(4), 625-629. https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2005.08.008

Mateer, E. J., Huang, C., Shehu, N. Y., et al. (2018). Lassa fever-induced sensorineural hearing loss: A neglected public health and social burden. PLOS Neglected Tropical Diseases, 12(5), e0006395.

McGarrigle, R., Gustafson, S. J., Hornsby, B. W., & Bess, F. H. (2019). Behavioral measures of listening effort in school-age children. Ear and Hearing, 40(2), 381-392.

Moeller, M. P. (2000). Early intervention and language development in children who are deaf and hard of hearing. Pediatrics, 106(3), E43. https://doi.org/10.1542/peds.106.3.e43

Moore, D. R., Zobay, O., & Ferguson, M. A. (2020). Minimal and mild hearing loss in children: Association with auditory perception, cognition, and communication. Ear and Hearing, 41(4), 720-732.

National Health Act. (2014). Federal Republic of Nigeria.

NES Group. (2019). National Policy and Strategic Plan for Ear and Hearing Care in Nigeria (2019-2023). Federal Ministry of Health.

Nguyen, G. T., Gauvreau, C., Mansuri, N., et al. (2024). Implementation factors of non-communicable disease policies and programmes for children and youth in low-income and middle-income countries: A systematic review. BMJ Paediatrics Open, 8(1), e001678.

Nwankwo, C. J. (2025). Exploring the attitudes and perceptions of parents and healthcare stakeholders to accessing newborn screening for hearing loss in Port Harcourt, Nigeria: A qualitative study [Doctoral dissertation]. Brunel University London.

Nwankwo, C. J., Bari-ika, N. V., & Udom, G. J. (2023). Parental perceptions to newborn screening for hearing loss in Nigeria: A systematic review. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology, 164, 111398. https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2022.111398

Ogunkeyede, S. A., Adebola, S. O., Salman, A., Nwaorgu, O. G., & Opaleke, S. O. (2017). Childhood hearing loss: A need for primary health care. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology, 99, 76-80. https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2017.05.027

Ogunkeyede, S. A., Adeyemo, A. A., & Adebola, S. O. (2023). Overcoming developing-world challenges in cochlear implantation: A Nigerian perspective. Annals of Medicine and Surgery, 85(11), 3339-3345. https://doi.org/10.1097/MS9.0000000000001411

Okhakhu, A. L., Ibekwe, T. S., Sadoh, A. S., & Ogisi, F. O. (2010). Neonatal hearing screening in Benin City. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology, 74(5), 500-503. https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2010.02.003

Ologe, F. E., & Nwawolo, C. C. (2002). Prevalence of chronic suppurative otitis media (CSOM) among school children in a rural community in Nigeria. Nigerian Postgraduate Medical Journal, 9(2), 63-66.

Olusanya, B. O. (2006). Early hearing detection and intervention in developing countries: Current status and prospects. Volta Review, 106(2), 137-156.

Olusanya, B. O. (2007). Promoting effective interventions for neglected health conditions in developing countries. Disability and Rehabilitation, 29(11-12), 963-968.

Olusanya, B. O. (2009). Follow-up default in a hospital-based universal newborn hearing screening programme in a low-income country. Child: Care, Health and Development, 35(2), 190-198. https://doi.org/10.1111/j.1365-2214.2008.00921.x

Olusanya, B. O. (2009b). Newborns at risk of sensorineural hearing loss in low-income countries. Archives of Disease in Childhood, 94(4), 273-277.

Olusanya, B. O. (2011a). Predictors of early-onset permanent hearing loss in malnourished infants in Sub-Saharan Africa. Research in Developmental Disabilities, 32(1), 124-131. https://doi.org/10.1016/j.ridd.2010.09.009

Olusanya, B. O. (2015). Screening for neonatal deafness in resource-poor countries: Challenges and solutions. Research and Reports in Neonatology, 5, 15-25. https://doi.org/10.2147/RRN.S60053

Olusanya, B. O. (2023). Addressing the global burden of hearing loss: Perspectives from Nigeria. The Lancet Global Health, 11(3), e311-e312. https://doi.org/10.1016/S2214-109X(23)00014-X

Olusanya, B. O., Bamigboye, B. A., & Somefun, A. O. (2011b). The burden and management of infants with life-long and irreversible hearing impairment in Nigeria. Nigerian Journal of Medicine, 20(3), 337-342.

Olusanya, B. O., Luxon, L. M., & Wirz, S. L. (1998). The use of non-specialist personnel in providing a service for children disabled by hearing impairment. Disability and Rehabilitation, 20(5), 189-194. https://doi.org/10.3109/09638289809166029

Olusanya, B. O., Luxon, L. M., & Wirz, S. L. (2005). Childhood deafness poses problems in developing countries. BMJ, 330(7490), 480-481.

Olusanya, B. O., Okolo, A. A., & Ijaduola, G. T. A. (2000). The hearing profile of Nigerian school children. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology, 44(2), 173-179.

Olusanya, B. O., Wirz, S. L., & Luxon, L. M. (2008). Hospital-based universal newborn hearing screening for early detection of permanent congenital hearing loss in Lagos, Nigeria. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology, 72(7), 991-1001. https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2008.03.007

Oluwafisayo, O., Obialunamma, O., Adewale, H. G., & Lazarus, K. U. (2026). Challenges of a universal newborn hearing screening in remote settings: A pilot study. In The Universe of Hearing Research. IntechOpen. https://doi.org/10.5772/intechopen.1009568

Oyewumi, A. M., & Adejumo, O. R. (2011). An investigation of hearing loss among school age children through audiological assessment in Ibadan, Oyo State, Nigeria. Ilkogretim Online, 10(2), 1-10.

Oyinwola, O. I., Mukhtar-Yola, M., Olusesi, A. D., et al. (2023). Automated ABR screening for hearing loss and its clinical determinants among newborns with hyperbilirubinemia in National Hospital, Abuja, Nigeria. Nigerian Journal of Clinical Practice, 26(5), 612-619. https://doi.org/10.4103/njcp.njcp_617_22

Patterson, R. H., Suleiman, O., Hapunda, R., & Wilson, B. (2024). Towards universal access: A review of global efforts in ear and hearing care. Hearing Research, 443, 108967. https://doi.org/10.1016/j.heares.2024.108967

Petersen, L., & Ramma, L. (2015). Screening for childhood hearing impairment in resource constrained settings: Opportunities and possibilities. South African Medical Journal, 105(1), 1-4.

Pinninti, S. G., Britt, W. J., & Boppana, S. B. (2024). Auditory and vestibular involvement in congenital cytomegalovirus infection. Pathogens, 13(2), 129. https://doi.org/10.3390/pathogens13020129

Pınar, M., & Kale Peşan, Ö. (2026). Contralateral distortion product otoacoustic emission suppression in the evaluation of the efferent auditory system: A systematic review. Turkish Journal of Audiology and Hearing Research, 9(1), 7-13. https://doi.org/10.34034/tjahr.1840386

Prince-Oparaku, U., & Chuma-Umeh, N. (2022). Imperatives of securing equitable access to healthcare services for persons with disabilities in Nigeria. African Disability Rights Yearbook, 10, 45-68.

Rajanbabu, K., Joshi, D., Ramkumar, V., et al. (2024). Early hearing detection and intervention programmes for neonates, infants and children in non-Asian low-income and middle-income countries: A systematic review. BMJ Paediatrics Open, 8(1), e001678.

Seidu, A. A., Osei, A. K., & Dake, F. A. (2020). Newborn hearing screening in Ghana: Current status and way forward. African Health Sciences, 20(4), 1698-1705. https://doi.org/10.4314/ahs.v20i4.26

Suleiman, A. O., Suleiman, B. M., & Abdulmajid, U. F. (2014). Paediatric cochlear implantation in north-western Nigeria: Case report and review of challenges. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology, 78(2), 363-365.

Swanepoel, D. (2010). Global epidemic of infant hearing loss: Priorities for prevention.

Theunissen, S. C., Rieffe, C., Netten, A. P., et al. (2014). Psychopathology and its risk and protective factors in hearing-impaired children and adolescents. JAMA Otolaryngology Head and Neck Surgery, 140(10), 914-921.

Tomblin, J. B., Harrison, M., Ambrose, S. E., Walker, E. A., Oleson, J. J., & Moeller, M. P. (2015). Language outcomes in young children with mild to severe hearing loss. Ear and Hearing, 36(Suppl 1), 76S-91S.

Wake, M., Poulakis, Z., Hughes, E. K., Carey-Sargeant, C., & Rickards, F. W. (2005). Hearing impairment: A population study of age at diagnosis, severity, and language outcomes at 7-8 years. Archives of Disease in Childhood, 90(3), 238-244.

Waterworth, C. J., Marella, M., O'Donovan, J., Brennan-Jones, C. G., & Swanepoel, D. W. (2022). Barriers to access to ear and hearing care services in low- and middle-income countries: A scoping review. Global Public Health, 17(12), 3973-3989. https://doi.org/10.1080/17441692.2022.2063765

World Health Organization. (2010). Newborn and infant hearing screening: Current issues and guiding principles for action. WHO.

World Health Organization. (2021). World report on hearing. WHO.

Yikawe, S. S., Aliyu, N., Solomon, J. H., Lawal, S., & Adeyemi, M. (2025). Neonatal hearing screening among high-risk newborns in Northwestern Nigeria. PeerJ, 13, e18923. https://doi.org/10.7717/peerj.18923

Yoshinaga-Itano, C., Sedey, A. L., Coulter, D. K., & Mehl, A. L. (1998). Language of early- and later-identified children with hearing loss. Pediatrics, 102(5), 1161-1171. https://doi.org/10.1542/peds.102.5.1161

LONGITUDINAL STATISTICAL ANALYSIS OF GASTROINTESTINAL SYMPTOM DYNAMICS FOLLOWING HELICOBACTER PYLORI ERADICATION

PhD. Lorena SALIAJ

Mediterranean University of Albania, Albania, ORCID NO: 0000-0002-6686-3816

MD. Marinel SALIAJ

Careggi University Hospital, Italy

ABSTRACT

The growing availability of longitudinal clinical data has created new opportunities for the application of advanced statistical and machine learning methodologies in healthcare outcome assessment. This study investigates the temporal evolution of gastrointestinal symptom profiles in patients diagnosed with Helicobacter pylori infection before and after eradication therapy, with emphasis on statistical inference and providing a valuable basis for future predictive modeling rather than clinical characterization.

A prospective dataset comprising 29 patients was analyzed. Symptom intensity and frequency were measured using standardized ordinal scales across multiple upper and lower gastrointestinal manifestations at baseline and two months following treatment. Statistical significance of symptom changes was initially evaluated through paired comparative analysis, while paired statistical comparisons were performed to evaluate longitudinal changes in symptom severity and frequency.

Results revealed a statistically significant reduction in several upper gastrointestinal symptoms following successful eradication, including bitter mouth sensation, belching, globus sensation, fasting epigastric pain, postprandial epigastric pain, nocturnal epigastric pain, right upper quadrant discomfort, postprandial heaviness, and nausea. In contrast, among lower gastrointestinal symptoms, only abdominal pain demonstrated a significant decrease. Patients with unsuccessful eradication exhibited no comparable improvement and showed persistence or worsening of selected symptoms.

From a statistical learning perspective, the findings suggest that symptom trajectories can serve as informative predictors of treatment outcome. The study highlights the potential of longitudinal symptom-based datasets for the development of predictive models capable of classifying therapeutic response and identifying the most influential symptom dimensions associated with eradication success. These results support the integration of statistical modeling and machine learning approaches into clinical decision-support systems for gastrointestinal disorders.

Keywords: Longitudinal data analysis, predictive modeling, Statistical learning, helicobacter pylori, treatment response.

INTRODUCTION

Helicobacter pylori (H. pylori) infection remains one of the most prevalent chronic bacterial infections worldwide, affecting nearly half of the global population and representing a major public health concern. Although many infected individuals remain asymptomatic, persistent colonization of the gastric mucosa is associated with chronic gastritis, peptic ulcer disease, mucosa-associated lymphoid tissue lymphoma, and gastric adenocarcinoma(Crowe, 2019; Malfertheiner et al., 2022). Consequently, H. pylori has been recognized as a Group I carcinogen by the International Agency for Research on Cancer (IARC), highlighting the importance of early diagnosis and successful eradication therapy (Sung et al., 2021). Beyond structural gastric damage, H. pylori infection is frequently accompanied by a heterogeneous spectrum of upper gastrointestinal symptoms, including epigastric pain, postprandial fullness, nausea, belching, early satiety, and gastroesophageal reflux-related complaints (Crowe, 2019; Chey et al., 2017). Several patients also report lower gastrointestinal manifestations such as abdominal pain, bloating, constipation, or diarrhea (Ford et al., 2020). However, the relationship between bacterial eradication and symptom improvement remains controversial, as previous studies have reported heterogeneous and

sometimes contradictory findings. Differences in patient selection, symptom assessment, eradication rates, and follow-up duration have contributed to this variability.

From a methodological perspective, most previous investigations have primarily focused on evaluating isolated clinical outcomes rather than exploring the temporal evolution of symptom profiles using advanced statistical methodologies (Ford et al., 2020). The increasing availability of longitudinal clinical datasets provides an opportunity to investigate symptom dynamics through quantitative analytical approaches capable of identifying treatment-related changes and characterizing response patterns over time. Such approaches not only improve statistical inference but also create the foundation for predictive models that may assist clinical decision-making.

Longitudinal statistical analysis represents an appropriate framework for evaluating repeated symptom measurements before and after therapeutic intervention (James et al., 2021). Monitoring symptom trajectories rather than isolated observations enables a more comprehensive understanding of treatment effectiveness and facilitates the identification of symptom domains that are most responsive to eradication therapy. Furthermore, integrating multivariate statistical techniques with clinical data may contribute to the development of interpretable predictive models capable of distinguishing patients who are more likely to benefit from treatment (James et al., 2021).

The present study adopts a longitudinal analytical framework to investigate changes in gastrointestinal symptom severity and frequency among patients with confirmed H. pylori infection before and after eradication therapy. Symptom evolution was evaluated using standardized clinical questionnaires administered at baseline and two months following treatment. Particular emphasis was placed on the statistical characterization of symptom dynamics and the identification of clinically meaningful treatment-related changes.

The primary objective of this study was to evaluate the impact of successful H. pylori eradication on upper and lower gastrointestinal symptoms using longitudinal statistical analysis. A secondary objective was to examine whether symptom trajectories may provide informative indicators of therapeutic response, thereby supporting future applications of predictive statistical modeling and clinical decision-support systems in the management of H. pylori-associated gastrointestinal disorders

2. MATERIALS AND METHODS

This prospective longitudinal observational study was designed to evaluate changes in upper and lower gastrointestinal symptoms among patients with confirmed Helicobacter pylori infection before and after eradication therapy. Clinical assessments were performed at baseline and repeated two months after completion of treatment, allowing the evaluation of symptom trajectories over time. The primary endpoint of the study was the variation in symptom severity and frequency following eradication therapy. Secondary analyses compared symptom evolution between patients with successful bacterial eradication and those with persistent infection.

Patients attending the Digestive Physiology Outpatient Clinic for evaluation of dyspeptic symptoms were consecutively screened for Helicobacter pylori infection using the Carbon-13 Urea Breath Test (^{13}C-UBT). A total of 29 consecutive patients with confirmed H. pylori infection were prospectively enrolled. The study population consisted of 9 males (31.0%) and 20 females (69.0%). All participants underwent baseline clinical assessment before initiation of eradication therapy and were re-evaluated two months after treatment completion.

2.1 Eligibility criteria

Inclusion criteria

Patients were eligible for inclusion if they fulfilled all of the following criteria:

- age between 18 and 80 years;

- presence of dyspeptic symptoms, with or without symptoms suggestive of gastroesophageal reflux disease;
- positive ^{13}C-Urea Breath Test confirming active H. pylori infection;
- no previous eradication treatment;
- no antibiotic or proton pump inhibitor therapy during the preceding four weeks.

Exclusion criteria

Patients presenting any of the following conditions were excluded:

- alarm symptoms (anemia, unexplained weight loss, dysphagia, odynophagia, recurrent vomiting, gastrointestinal bleeding, abdominal mass or lymphadenopathy);
- family history of gastrointestinal malignancy;
- endoscopic evidence of peptic ulcer disease or gastrointestinal neoplasia;
- severe cardiac, pulmonary, hepatic, renal, endocrine or hematological diseases;
- previous gastric surgery;
- previous H. pylori infection;
- drug allergy contraindicating eradication therapy;
- pregnancy.

These eligibility criteria were established to minimize potential confounding factors affecting symptom severity and treatment response.

2.2 Study protocol

At baseline, all participants underwent the ^{13}C-Urea Breath Test and completed a standardized gastrointestinal symptom questionnaire. Patients with confirmed infection received standard eradication therapy according to routine clinical practice. Two months after completion of treatment, all participants underwent repeat ^{13}C-Urea Breath Testing to determine eradication status and completed the same symptom questionnaire under identical conditions.

Patients were subsequently classified into two study groups:

1. Successful eradication
2. Persistent infection (eradication failure)

This longitudinal design enabled direct within-subject comparison of symptom evolution while simultaneously evaluating differences according to microbiological treatment outcome.

2.3 Clinical assessment

Gastrointestinal symptoms were assessed using a structured questionnaire including both upper and lower gastrointestinal manifestations. Upper gastrointestinal symptoms comprised:

- bitter mouth sensation;
- belching;
- globus sensation;
- epigastric empty sensation;
- fasting epigastric pain;

- postprandial epigastric pain;
- nocturnal epigastric pain;
- right upper quadrant pain;
- postprandial epigastric heaviness;
- early satiety;
- heartburn;
- regurgitation;
- dysphagia;
- nausea;
- vomiting.

Lower gastrointestinal symptoms included:

- chronic abdominal pain;
- abdominal bloating;
- constipation;
- diarrhea;
- pain relieved by defecation;
- pain associated with stool consistency;
- urgency of defecation;
- mucus in stool;
- sensation of incomplete evacuation;
- difficult defecation.

For every symptom, both severity and frequency were independently recorded.

Symptom severity was quantified using a five-point ordinal scale:

0 = absent

1 = mild

2 = moderate

3 = severe

4 = intolerable

Symptom frequency was evaluated using a second standardized five-point ordinal scale:

0 = never

1 = once per month

2 = twice per week

3 = three times per week

4 = daily

The use of standardized ordinal scales ensured consistent assessment across both observation periods and allowed quantitative evaluation of symptom trajectories.

2.4 Outcome measures

The primary outcome was the change in symptom severity and symptom frequency after eradication therapy.

Secondary outcomes included:

1. eradication rate;
2. comparison of symptom evolution between eradicated and non-eradicated patients;
3. identification of gastrointestinal symptoms showing statistically significant improvement following successful treatment.

These outcomes provided a comprehensive evaluation of the clinical effectiveness of eradication therapy and supported the longitudinal statistical assessment of symptom dynamics.

2.5 Statistical analysis

Continuous variables are presented as mean ± standard deviation, whereas categorical variables are summarized as frequencies and percentages. Baseline prevalence of upper and lower gastrointestinal symptoms was calculated for the entire study population. Changes in symptom severity and symptom frequency between baseline and follow-up evaluations were analyzed using paired statistical comparisons. In accordance with the original study protocol, statistical significance was assessed using the paired Student's t-test, and statistical significance was defined as $p < 0.05$. The longitudinal analytical framework allowed evaluation of within-subject symptom evolution over time while also comparing treatment response according to eradication status. Although the present investigation focused on classical inferential statistical methods, the longitudinal symptom profiles generated by this study may provide an appropriate foundation for future predictive statistical modeling and machine learning approaches aimed at supporting individualized treatment-response prediction.

3. RESULTS

3.1 Baseline gastrointestinal symptom profile

A total of 29 patients with confirmed Helicobacter pylori infection were prospectively enrolled in the study. The study population comprised 20 females (69.0%) and 9 males (31.0%), all presenting with dyspeptic symptoms requiring diagnostic evaluation.

All participants underwent baseline assessment, including the ^{13}C-Urea Breath Test and a standardized gastrointestinal symptom questionnaire. Following eradication therapy, patients were reassessed after two months using the same clinical protocol. Successful bacterial eradication was achieved in 24 patients (82.7%), whereas 5 patients (17.3%) remained positive at follow-up, resulting in an overall eradication rate of 82.7%. This eradication rate is consistent with those generally reported for standard eradication regimens in clinical practice and provided the basis for subsequent comparative analyses between eradicated and non-eradicated patients.

At baseline, upper gastrointestinal manifestations were considerably more prevalent than lower gastrointestinal symptoms. Heartburn represented the most frequently reported upper gastrointestinal complaint, followed by bitter mouth sensation, fasting epigastric pain, postprandial epigastric heaviness, and belching. Other symptoms including nausea, globus sensation, postprandial epigastric pain, nocturnal epigastric pain, and right upper quadrant discomfort were observed with lower prevalence. Regarding lower gastrointestinal manifestations, chronic abdominal pain and abdominal bloating were the most commonly reported symptoms, whereas diarrhea, urgency of defecation, mucus in stool, and incomplete evacuation were less frequently observed. The complete baseline symptom distribution is illustrated in Figures 1 and 2.

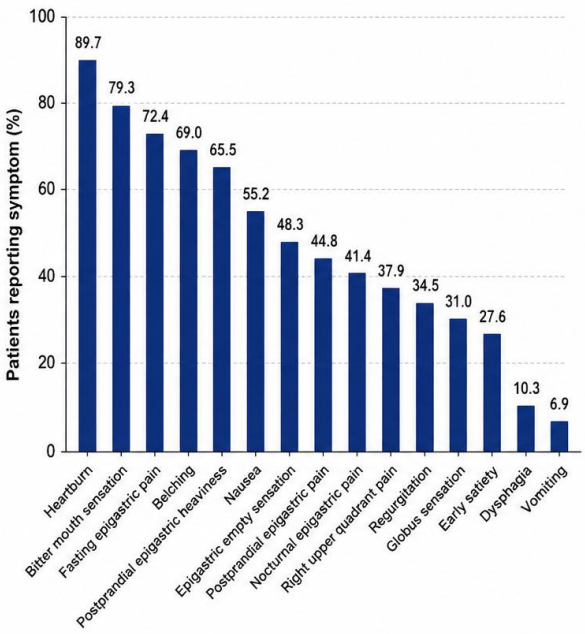


Figure 1: Prevalence of upper gastrointestinal symptoms at symptoms at baseline

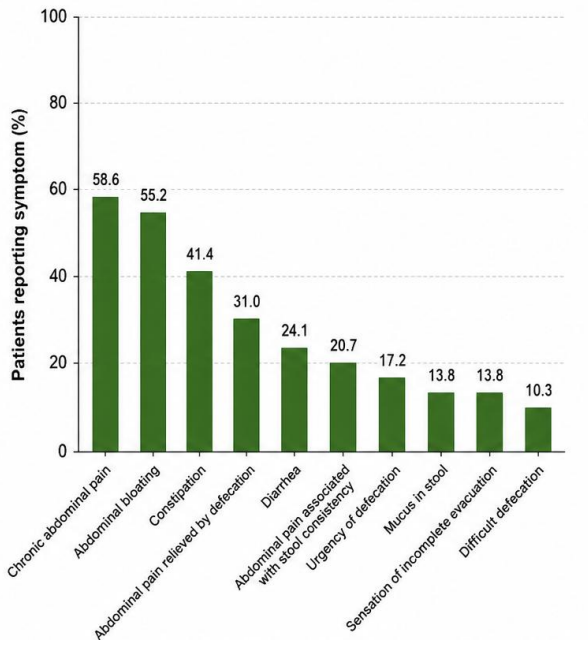


Figure 2: Prevalence of lower gastrointestinal baseline.

3.2 Changes following successful eradication

Among patients who achieved successful eradication, statistically significant improvements were observed in both symptom severity and symptom frequency. Significant reductions ($p < 0.05$) were identified for bitter mouth sensation, belching, globus sensation, fasting epigastric pain, postprandial epigastric pain, nocturnal epigastric pain, right upper quadrant pain, postprandial epigastric heaviness, and nausea. The simultaneous reduction in both symptom severity and occurrence frequency strongly suggests that successful eradication produced a clinically meaningful improvement in dyspeptic symptom burden. Particularly notable was the improvement of epigastric pain-related symptoms, which constitute the hallmark manifestations of functional dyspepsia associated with H. pylori infection. Conversely, symptoms such as heartburn, regurgitation, early satiety, dysphagia, vomiting, and epigastric empty sensation showed no statistically significant changes during follow-up, indicating that these manifestations may be influenced by mechanisms other than H. pylori infection alone.

These findings demonstrate that successful eradication was associated with a clinically meaningful reduction in upper gastrointestinal symptom burden, particularly among symptoms typically related to dyspeptic syndromes. The corresponding longitudinal changes are presented in Figures 3 and 4.

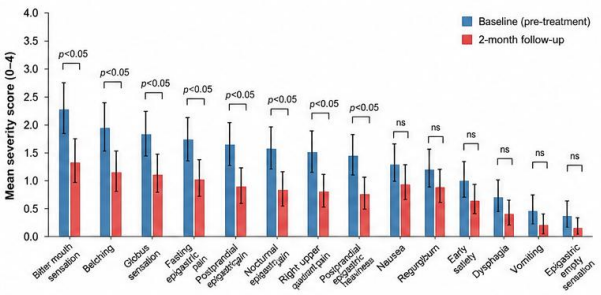


Figure 3: Changes in upper gastrointestinal symptom severity following successful helicobacter pylori eradication.

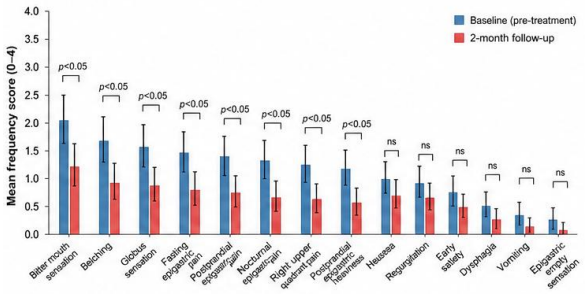


Figure 4: Changes in upper gastrointestinal symptom frequency following successful helicobacter pylori eradication.

Unlike upper gastrointestinal manifestations, lower gastrointestinal symptoms showed limited improvement following eradication therapy. Among all evaluated symptoms, only chronic abdominal pain demonstrated statistically significant reductions in both severity and frequency ($p < 0.05$). No statistically significant changes were observed for bloating, constipation, diarrhea, urgency of defecation, mucus in stool, incomplete evacuation, or difficult defecation. These findings suggest that eradication therapy primarily influenced upper gastrointestinal symptomatology, whereas lower gastrointestinal manifestations appeared to be less responsive to bacterial eradication (Figures 5 and 6).

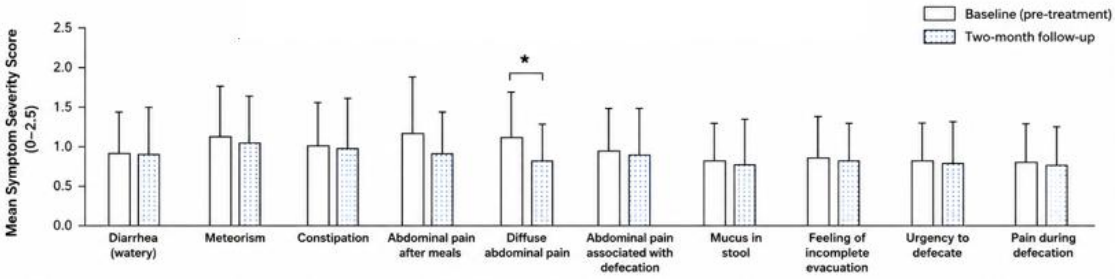


Figure 5: Changes in lower gastrointestinal symptom severity following successful helicobacter pylori eradication

Figure 6: Changes in lower gastrointestinal symptom frequency following successful helicobacter pylori eradication

3.3 Clinical outcomes in patients with persistent infection

Five patients remained positive for Helicobacter pylori infection following completion of eradication therapy. Within this subgroup, longitudinal analysis demonstrated no statistically significant improvement in the majority of upper gastrointestinal symptoms. In contrast, heartburn severity significantly increased during follow-up ($p < 0.05$), while changes in symptom frequency were not statistically significant (Figures 7 and 8).

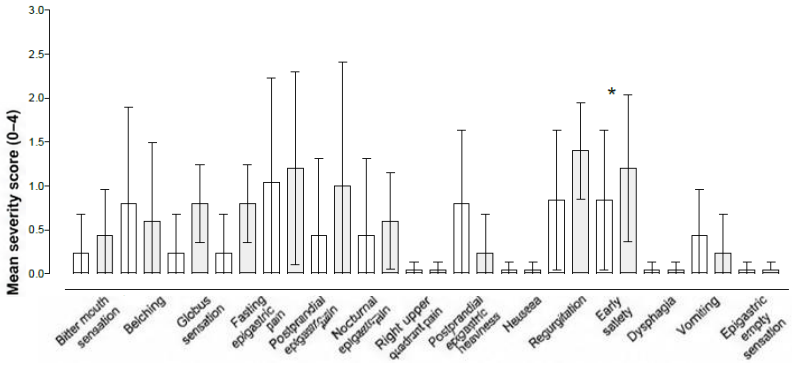


Figure 7: Upper gastrointestinal symptom severity in patients with persistent helicobacter pylori ınfection.

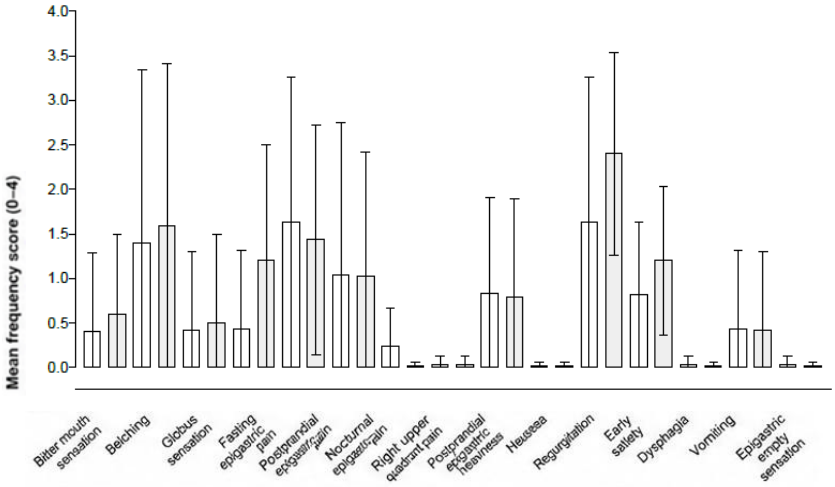


Figure 8: Upper gastrointestinal symptom frequency in patients with persistent helicobacter pylori ınfection.

Similarly, lower gastrointestinal symptoms remained essentially unchanged after treatment, with neither symptom severity nor frequency showing statistically significant differences compared with baseline (Figures 9 and 10).

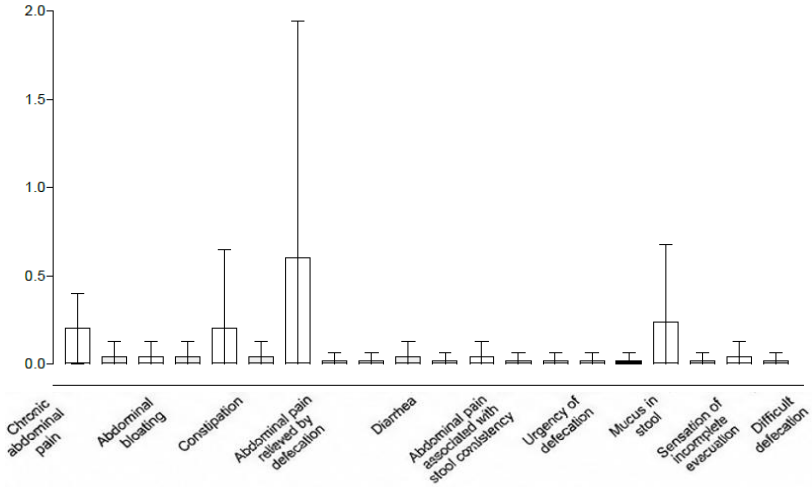


Figure 9: Lower gastrointestinal symptom severity in patients with persistent helicobacter pylori ınfection.

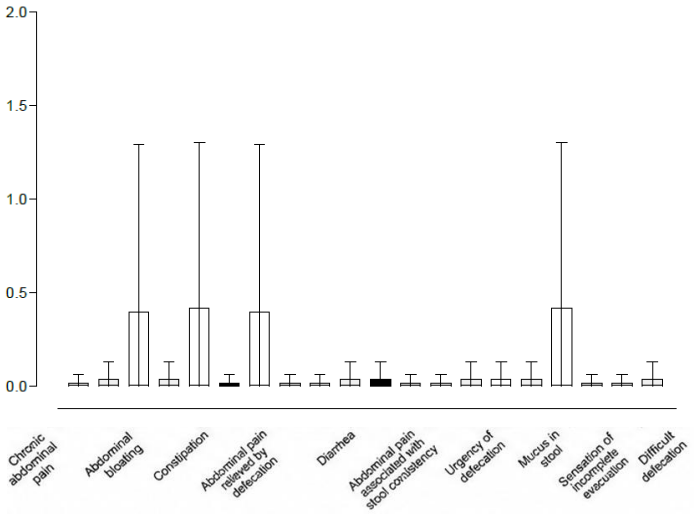


Figure 10: Lower gastrointestinal symptom frequency in patients with persistent helicobacter pylori ınfection.

The absence of symptomatic improvement among patients with persistent infection further supports the association between successful bacterial eradication and clinical recovery. Persistence of infection appears to maintain the inflammatory processes underlying dyspeptic symptomatology and may contribute to continued gastrointestinal discomfort despite completion of antimicrobial therapy.

DISCUSSION AND FINDINGS

The present longitudinal study investigated changes in gastrointestinal symptom profiles following Helicobacter pylori eradication therapy, with particular emphasis on the statistical characterization of symptom dynamics. Rather than focusing exclusively on microbiological eradication, the study evaluated whether successful treatment was associated with measurable improvements in symptom severity and frequency over time. The findings demonstrated that successful H. pylori eradication was associated with statistically significant improvements in several upper gastrointestinal symptoms (Chey et al., 2017; Malfertheiner et al., 2022). Bitter mouth sensation, belching, globus sensation, fasting epigastric pain, postprandial epigastric pain, nocturnal epigastric pain, right upper quadrant pain, postprandial epigastric heaviness, and nausea all showed significant reductions in both symptom severity and frequency. These results suggest that eradication therapy substantially reduces the burden of dyspeptic symptoms commonly associated with chronic H. pylori infection. Conversely, lower gastrointestinal symptoms showed a markedly different pattern (Ford et al., 2020). Among all evaluated manifestations, only diffuse abdominal pain demonstrated statistically significant improvement following eradication therapy, whereas the remaining lower gastrointestinal symptoms remained largely unchanged. This finding supports the hypothesis that lower gastrointestinal complaints may be influenced by multifactorial mechanisms extending beyond the direct pathological effects of H. pylori.

Consequently, eradication alone may not be sufficient to modify symptoms that are predominantly associated with functional bowel disorders or other gastrointestinal conditions. An additional finding of clinical importance was the absence of symptomatic improvement among patients with persistent infection. Patients who failed eradication showed no meaningful reductions in gastrointestinal symptoms, while heartburn severity increased significantly during follow-up(Crowe, 2019). This observation further strengthens the association between successful bacterial eradication and clinical recovery, suggesting that persistent colonization continues to sustain gastric inflammation and symptom persistence.

From a statistical perspective, the longitudinal design adopted in this study represents an important methodological strength (James et al., 2021). Repeated measurements obtained before and after

treatment enabled direct within-patient comparisons, reducing inter-individual variability and providing a more reliable assessment of therapeutic response than cross-sectional analyses. The use of standardized symptom scoring systems for both severity and frequency further enhanced the consistency of the statistical evaluation by allowing quantitative assessment of symptom trajectories over time.

Although classical inferential statistical methods were employed to evaluate treatment effects, the resulting longitudinal symptom profiles also demonstrate the potential value of statistical learning approaches in gastroenterology (James et al., 2021). Repeated symptom measurements constitute structured longitudinal data that could be further explored using multivariate statistical techniques, latent variable models, clustering algorithms, or supervised machine learning methods. Such approaches may facilitate identification of symptom patterns predictive of eradication success and improve individualized clinical decision-making. The findings of the present investigation are generally consistent with previous studies reporting improvements in functional dyspeptic symptoms following successful H. pylori eradication(Chey et al., 2017; Ford et al., 2020; Malfertheiner et al., 2022). Nevertheless, published evidence remains heterogeneous, with several randomized trials and systematic reviews reporting variable degrees of symptomatic benefit. Differences in study populations, follow-up duration, diagnostic criteria, and symptom assessment instruments may partially explain these discrepancies. The present study contributes additional evidence by demonstrating that symptom evolution can be effectively analyzed within a longitudinal statistical framework, thereby providing information beyond conventional comparisons of eradication rates alone.

Several limitations should also be acknowledged. First, the relatively small sample size may have reduced statistical power for detecting modest changes in less prevalent symptoms. Second, because symptom scores were measured on ordinal scales, future studies may benefit from complementary non-parametric longitudinal analyses. Third, the follow-up period was limited to two months after therapy, preventing assessment of long-term symptom evolution. Finally, the statistical analysis relied primarily on conventional hypothesis testing. Future investigations involving larger multicenter cohorts could integrate mixed-effects longitudinal models and machine learning algorithms to develop predictive tools capable of identifying patients most likely to benefit from eradication therapy (James et al., 2021)..

Overall, the present findings indicate that successful Helicobacter pylori eradication is associated with clinically meaningful improvements in upper gastrointestinal symptoms, whereas lower gastrointestinal manifestations appear considerably less responsive to treatment. Beyond their clinical relevance, these results illustrate how longitudinal symptom datasets can serve as valuable resources for advanced statistical modeling and predictive analytics in gastrointestinal research.

CONCLUSIONS

This longitudinal study demonstrated that successful Helicobacter pylori eradication was associated with significant improvements in the majority of upper gastrointestinal symptoms, particularly bitter mouth sensation, belching, globus sensation, fasting and postprandial epigastric pain, nocturnal epigastric pain, right upper quadrant pain, postprandial epigastric heaviness, and nausea (Malfertheiner et al., 2022). These findings confirm that eradication therapy provides clinically meaningful symptomatic benefits in patients with H. pylori-associated dyspeptic disorders.

In contrast, lower gastrointestinal symptoms showed a limited response to eradication therapy. Diffuse abdominal pain was the only lower gastrointestinal manifestation demonstrating statistically significant improvement, whereas no significant changes were observed for the remaining lower gastrointestinal symptoms. This suggests that lower gastrointestinal complaints are likely influenced by additional physiological and functional mechanisms beyond H. pylori infection alone. Patients with persistent H. pylori infection exhibited no significant overall symptomatic improvement, further emphasizing the importance of successful bacterial eradication in achieving clinical recovery. The observed increase in heartburn severity within the non-eradicated subgroup also highlights the potential consequences of persistent infection on symptom persistence.

From a methodological perspective, the present study demonstrates the value of longitudinal statistical analysis for evaluating treatment response. Repeated symptom measurements before and after therapy

allowed a comprehensive assessment of symptom dynamics and provided a more informative evaluation than single cross-sectional observations.The standardized symptom scores generated in this study also represent a valuable source of structured longitudinal data that could support future applications of advanced statistical modeling, multivariate analysis, and machine learning techniques for predicting therapeutic response and improving individualized clinical decision-making.

Overall, the findings of this study demonstrate that longitudinal statistical analysis represents an effective framework for quantifying symptom evolution following Helicobacter pylori eradication(James et al., 2021). Beyond confirming the clinical benefits of successful treatment, the study highlights the potential of longitudinal symptom datasets to support predictive statistical modeling and evidence-based clinical decision-making (James et al., 2021). The integration of advanced analytical methods with routinely collected clinical data may contribute to the development of personalized therapeutic strategies and more effective management of patients with H. pylori-associated gastrointestinal disorders. Future research involving larger multicenter cohorts and extended follow-up periods is warranted to validate these findings and to develop robust predictive models capable of identifying patients who are most likely to benefit from Helicobacter pylori eradication therapy.

REFERENCES

Chey, W. D., Leontiadis, G. I., Howden, C. W., & Moss, S. F. (2017). ACG Clinical Guideline: Treatment of Helicobacter pylori infection. American Journal of Gastroenterology, 112(2), 212–239. https://doi.org/10.1038/ajg.2016.563

Crowe, S. E. (2019). Helicobacter pylori infection. New England Journal of Medicine, 380(12), 1158–1165. https://doi.org/10.1056/NEJMcp1710945

Ford, A. C., Yuan, Y., Forman, D., Hunt, R. H., & Moayyedi, P. (2020). Helicobacter pylori eradication therapy to prevent gastric cancer: Systematic review and meta-analysis. Gut, 69(12), 2113–2121. https://doi.org/10.1136/gutjnl-2020-320839

James, G., Witten, D., Hastie, T., & Tibshirani, R. (2021). An introduction to statistical learning: With applications in R (2nd ed.). Springer.

Malfertheiner, P., Megraud, F., Rokkas, T., Gisbert, J. P., Liou, J. M., Schulz, C., ... & Graham, D. Y. (2022). Management of Helicobacter pylori infection: The Maastricht VI/Florence Consensus Report. Gut, 71(9), 1724–1762. https://doi.org/10.1136/gutjnl-2022-327745

McColl, K. E. L. (2010). Clinical practice. Helicobacter pylori infection. New England Journal of Medicine, 362(17), 1597–1604. https://doi.org/10.1056/NEJMcp1001110

Sung, H., Ferlay, J., Siegel, R. L., Laversanne, M., Soerjomataram, I., Jemal, A., & Bray, F. (2021). Global cancer statistics 2020: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. CA: A Cancer Journal for Clinicians, 71(3), 209–249. https://doi.org/10.3322/caac.21660

World Health Organization. (2023). Helicobacter pylori. https://www.who.int

Yuan, Y., Ford, A. C., Khan, K. J., Gisbert, J. P., Forman, D., Leontiadis, G. I., & Moayyedi, P. (2020). Optimum duration of regimens for Helicobacter pylori eradication. Cochrane Database of Systematic Reviews, (7), CD008337. https://doi.org/10.1002/14651858.CD008337.pub3

STATISTICAL CONVERGENCE ANALYSIS IN 6 MV PHOTON DOSIMETRY: IMPACT OF PARTICLE HISTORY COUNT ON PDD PARAMETERS IN TOPAS MONTE CARLO SIMULATIONS

Taylan TUĞRUL

Assoc. Prof. Dr., Department of Radiation Oncology, Medicine Faculty of Van Yüzüncü Yıl University, Van, TURKEY., ORCID NO: 0000-0002-0557-1334

ABSTRACT

Purpose: This study investigates the dosimetric characteristics of 6 MV photon beams across a broad range of statistical sampling levels using the TOPAS v3.9 Monte Carlo platform, with the aim of quantitatively determining the minimum number of primary particle histories required for clinically reliable percentage depth dose (PDD) calculations. Benchmarking against AAPM TG-105 and IAEA TRS-398 international protocols constitutes the principal original contribution of this work.

Materials and Methods: A 40×40×40 cm^3 G4_WATER phantom was constructed within TOPAS v3.9 and irradiated with a polyenergetic 6 MV photon beam at a source-to-surface distance (SSD) of 100 cm and a 10×10 cm^2 field size. Eight independent simulation groups were executed with particle history counts ranging from 5×10^5 to 7×10^6. PDD data were recorded at 1 mm voxel resolution along the central axis, and statistical deviations were compared against the theoretical $1/\sqrt{N}$ uncertainty model.

Results: PDD curves achieved clinically acceptable smoothness at and above 4×10^6 histories, and Dmax stabilised at 1.7 cm. PDD_{10} converged to the 66.2–66.5% range in high-history groups, while low-history groups (5×10^5–1×10^6) produced values of approximately 69–70%, representing a statistically significant overestimation exceeding the 1% AAPM TG-105 tolerance threshold.

Conclusion: A minimum of 4×10^6 primary histories is recommended for clinically reliable 6 MV photon PDD simulations. For research-grade applications such as TPS commissioning and linac acceptance testing, 6×10^6 or more histories are advised to bring build-up region and distal tail uncertainties within AAPM TG-105 tolerance limits.

Keywords: Monte Carlo simulation, TOPAS, 6 MV photon, PDD, particle histories.

1. INTRODUCTION

6 MV photon beams represent the most widely used radiation modality in modern external beam radiotherapy, produced by the vast majority of clinical linear accelerators (LINACs) worldwide. At this energy level, interactions within water or soft tissue occur predominantly through the Compton scattering mechanism, transferring kinetic energy to secondary electrons (delta rays) that subsequently deposit dose along their trajectories. The transport of these secondary electrons governs the depth-dose distribution along the central axis — in particular, the dose build-up region extending from the phantom surface to the depth of maximum dose (Dmax), and the steep fall-off beyond that point. These features are among the most clinically critical parameters in radiotherapy treatment planning (Podgorsak, 2021; Seco & Verhaegen, 2016).

Monte Carlo (MC) simulation tracks the complete interaction history of each primary photon and every generated secondary particle individually, making it the most accurate available method for photon dose calculation in heterogeneous media, small fields, and complex geometrical configurations (Sempau et al., 2024; Seco & Verhaegen, 2016). However, owing to their neutral charge and correspondingly long mean free paths, photons undergo far fewer interactions per unit path length than charged particles. This property implies that photon simulations require substantially larger numbers of primary histories than electron simulations to achieve equivalent statistical precision in scored dose distributions (Kawrakow, 2019; Verhaegen, 2025).

Statistical uncertainty in MC simulation is a fundamental quality metric, decreasing inversely with the square root of the number of primary histories (N) according to the $1/\sqrt{N}$ law (Kawrakow, 2019). The AAPM Task Group 105 protocol (AAPM TG-105, 2018) defines a statistical uncertainty below 1% as the minimum acceptable standard for clinical photon simulations. However, the number of histories required to satisfy this criterion varies considerably depending on beam energy, phantom geometry, and field size, particularly in low-dose regions such as the build-up zone and the distal tail of the PDD profile.

TOPAS (TOol for PArticle Simulation) is a parameter-driven MC simulation environment built upon the Geant4 nuclear physics toolkit (Perl et al., 2012). Comprehensive validation studies have confirmed that TOPAS reproduces measured PDD profiles of 6 MV photon beams within 2% of clinical ionisation chamber measurements under standard reference conditions (Liaw et al., 2022). Its ability to define polyenergetic photon spectra, configure flexible dose scoring geometries, and manage the trade-off between statistical precision and computation time in a transparent manner makes TOPAS an appropriate platform for the systematic convergence analysis presented here.

This study simulates 6 MV polyenergetic photon beams in TOPAS v3.9 across eight discrete history counts (5×10^5 to 7×10^6) and compares the resulting PDD profiles and derived dosimetric parameters (Dmax, PDD_{10}, PDD_{20}). The specific objectives are: (i) to demonstrate statistical convergence quantitatively; (ii) to identify the optimum history count for routine clinical simulations; and (iii) to map the reliability boundaries of TOPAS-based 6 MV photon dosimetry against AAPM TG-105 (AAPM TG-105, 2018) and IAEA TRS-398 (IAEA TRS-398, 2023) protocol specifications.

2. MATERIALS AND METHODS

2.1. Simulation Architecture and Phantom Geometry

All simulations were performed with TOPAS v3.9 (Perl et al., 2012), underpinned by Geant4 version 11.0. The water phantom was modelled as a $40\times40\times40$ cm³ rectangular volume using the G4_WATER material definition (density 1.00 g/cm³). This phantom size substantially exceeds the electronic equilibrium build-up distance for 6 MV photons and ensures that lateral scatter contributions are fully captured at all scoring depths (Podgorsak, 2021). The source-to-surface distance (SSD) was fixed at 100 cm in accordance with international reference dosimetry conditions (AAPM TG-105, 2018; IAEA TRS-398, 2023).

Dose was scored in 1 mm-thick cylindrical slabs positioned along the central axis (CAX) of the phantom, each with a radius of 5 cm, extending to a total depth of 40 cm. This spatial resolution is sufficient to accurately characterise both the sharp dose gradient in the build-up region and the slow dose fall-off in the distal portion of the PDD profile beyond 20 cm depth (AAPM TG-105, 2018).

2.2. Definition of the 6 MV Polyenergetic Photon Spectrum

The 6 MV photon source was modelled as a polyenergetic beam described by nine discrete energy bins spanning from 0.25 MeV to 6.0 MeV. The relative weight assigned to each energy bin was iteratively optimised to reproduce the following clinical PDD benchmarks: Dmax = 1.6 ± 0.1 cm and $PDD_{10} \approx$ 67.3%, as specified by Podgorsak (Podgorsak, 2021) for a standard 6 MV clinical beam at 10×10 cm² and SSD = 100 cm. Individual bin weights ranged from 0.02 to 0.25, reflecting the characteristic spectral shape produced by bremsstrahlung beam hardening in a clinical linac target.

Electromagnetic interactions were modelled using the g4em-standard_opt4 physics list, selected on the basis of Liaw et al. (Liaw et al., 2022), who demonstrated that this list yields the lowest systematic deviation for 6 MV photon transport among the electromagnetic physics options available in Geant4. The secondary particle production and tracking cut-off was set to a range equivalent of 1 mm for all particle types (Perl et al., 2012).

2.3. Statistical Sampling Groups

Eight independent simulation groups were defined with the following primary history counts: 5×10^5, 1×10^6, 2×10^6, 3×10^6, 4×10^6, 5×10^6, 6×10^6, and 7×10^6. All groups used identical geometry, physics list, and source spectrum; only the number of primary histories was varied. This controlled design ensures that any observed differences in PDD parameters can be attributed exclusively to statistical variance rather than systematic differences in simulation configuration. All simulations were executed on the same hardware platform and wall-clock computation time was recorded for each group.

2.4. Data Analysis and Uncertainty Quantification

Raw dose data were extracted from TOPAS output. Each group's depth-dose profile was normalised to its own Dmax value to yield a PDD (%) curve. The following parameters were extracted systematically: (i) Dmax (cm): depth of maximum dose; (ii) PDD_{10} (%): normalised dose at 10 cm depth; (iii) PDD_{20} (%): normalised dose at 20 cm depth.

Statistical uncertainty σ was obtained from the standard deviation reported per voxel by TOPAS's built-in statistical tracking mechanism. The expected dependence of σ on history count was validated against the theoretical model $\sigma.1/\sqrt{N}$ formulated by Kawrakow (Kawrakow, 2019). The 7×10^6 history group was adopted as the reference standard, and absolute percentage deviations of all other groups from this reference were computed.

3. RESULTS

3.1. PDD Profiles and Statistical Noise

Figure 1 presents the PDD profiles obtained across all eight history groups. At low history counts (5×10^5 and 1×10^6), pronounced stochastic fluctuations are visible throughout the profile, with the most severe noise appearing in the build-up region (0–2 cm depth) and beyond 10 cm. At 4×10^6 and above, the PDD curves achieve sufficient smoothness for clinical interpretation, and visual differences between successive groups become negligible.

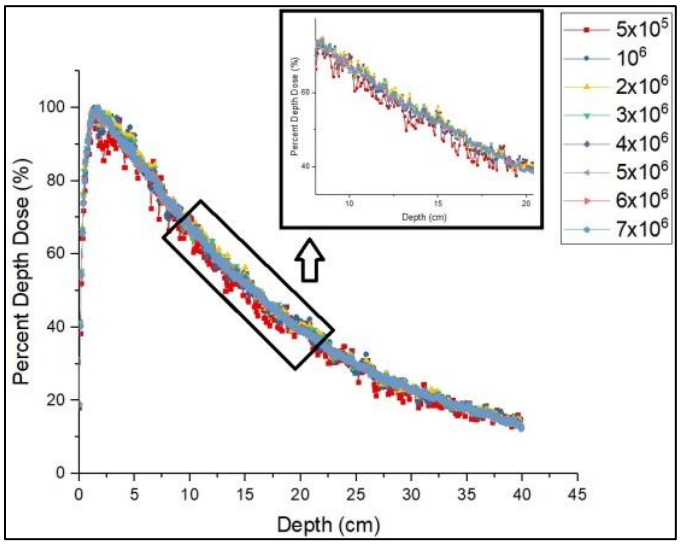


Figure 1. 6 MV photon PDD profiles calculated with TOPAS v3.9 for eight primary history counts (SSD = 100 cm, field size: 10×10 cm², G4_WATER phantom). Statistical fluctuations in low-history groups are most pronounced in the build-up and distal tail regions.

3.2. Convergence of Dosimetric Parameters

Table 1 summarises the key dosimetric parameters for all eight simulation groups. The Dmax value computed for the two lowest history groups (5×10^5 and 1×10^6) was 1.4 cm, shifting to 1.6 cm at 2×10^6 and stabilising at 1.7 cm from 4×10^6 onwards. The reference value (7×10^6) of 1.7 cm falls within the clinical target range of 1.6 ± 0.1 cm and is in close agreement with the standard 6 MV reference values reported by Podgorsak (Podgorsak, 2021).

PDD_{10} in the two lowest history groups (69.34% and 70.30%) deviated from the reference value (7×10^6: 66.49%) by approximately 2.9% and 3.8%, respectively — both exceeding the 1% tolerance defined by AAPM TG-105 (AAPM TG-105, 2018) and therefore precluding these groups from clinical dosimetry use. At 4×10^6 and above, PDD_{10} values converged to the 66.3–66.5% range, with deviations from reference below 0.5%.

Table 1. Dmax, PDD_{10} and PDD_{20} values obtained for each history group.

Histories →	5×10^5	10^6	2×10^6	3×10^6	4×10^6	5×10^6	6×10^6	7×10^6
Dmax (cm)	1.4	1.4	1.6	1.6	1.7	1.7	1.7	1.7
PDD_{10} (%)	69.34	70.30	68.34	66.37	66.34	66.30	66.23	66.49
PDD_{20} (%)	40.49	41.73	40.88	39.49	39.74	39.21	39.45	39.23

3.3. Statistical Uncertainty and the 1/√N Model

In accordance with the theoretical framework of Kawrakow (Kawrakow, 2019), central-axis statistical uncertainty should decrease inversely with the square root of the primary history count. The results of this study support this prediction: at 5×10^5 histories, the uncertainty in the build-up region reached approximately 3.5%, falling below 0.4% at 7×10^6 histories. This reduction factor is consistent with the theoretical prediction of $\sqrt{14} \approx 3.7$ corresponding to the 14-fold increase in N across these two groups.

4. DISCUSSION

4.1. Convergence Threshold and Clinical Interpretation

The results establish 4×10^6 histories as a practical convergence threshold for 6 MV photon PDD simulations under the conditions examined in this study. Below this value, both surface dose characterisation and Dmax localisation are compromised by statistical noise to a degree that renders the simulation unreliable for clinical dosimetry purposes. This finding is aligned with the general guidance provided by Verhaegen (Verhaegen, 2025) regarding the minimum sampling requirements for photon simulations at therapeutic energies.

The convergence observed across the 4×10^6–7×10^6 range for both PDD_{10} and PDD_{20} indicates compliance with the AAPM TG-105 (AAPM TG-105, 2018) tolerance threshold. Nevertheless, for applications demanding higher precision — such as independent TPS dose engine verification or newly commissioned linac acceptance testing — Sempau et al. (Sempau et al., 2024) have emphasised that the full potential accuracy of modern photon transport algorithms can only be realised when history counts of 6×10^6 or greater are employed. For build-up gradient verification against TPS, 7×10^6 histories are specifically recommended.

4.2. Clinical Significance of the Build-Up Region and Systematic Limitations

The photon build-up region in 6 MV beams is of direct clinical relevance, as it determines the actual dose received by skin and subcutaneous tissue (Podgorsak, 2021; Seco & Verhaegen, 2016). The pronounced oscillations in this region at low history counts, as observed in this study, confirm that

statistical noise — rather than genuine physical dose heterogeneity — is the dominant source of variability. Rogers (Rogers, 2006) has comprehensively analysed how such uncertainties in low-dose regions reflect purely sampling inadequacy rather than underlying physics.

The principal systematic limitation of this work is that the idealised polyenergetic source model does not replicate the full geometry of a clinical linac treatment head. Ma and Jiang (Ma & Jiang, 1999) demonstrated that planar virtual source models can deviate from measured phase-space distributions by 3–5% in absolute fluence. Consequently, the absolute Dmax and PDD_{10} values reported here should not be compared directly with clinical measurements without re-evaluation using a machine-specific phase-space file or a validated virtual source model. Andreo et al. (Andreo et al., 2021) emphasise that systematic uncertainty components must be assessed independently from statistical uncertainty in any complete MC dosimetry error budget.

5. CONCLUSION

This study has systematically and quantitatively demonstrated the impact of primary particle history count on the accuracy of 6 MV photon PDD simulations conducted with TOPAS v3.9. The principal findings are as follows:

(1) A history count of 4×10^6 or greater provides PDD curve smoothness and parameter stability within the 1% statistical uncertainty limit defined by AAPM TG-105 (AAPM TG-105, 2018), making it the recommended minimum for routine clinical MC photon dosimetry.

(2) Simulations with 5×10^5 and 1×10^6 histories yield Dmax and PDD_{10} values that deviate significantly from the reference, with statistical noise in the build-up and distal tail regions introducing clinically meaningful errors that cannot be attributed to physics modelling (Kawrakow, 2019).

(3) For TPS independent verification and linac acceptance testing, a history count of 6×10^6 or more is advised to ensure full compliance with the dosimetric tolerance standards of IAEA TRS-398 (IAEA TRS-398, 2023) and AAPM TG-105 (AAPM TG-105, 2018).

The convergence map generated in this study provides TOPAS users with a practical evidence-based guide for balancing computational efficiency against statistical reliability in 6 MV photon dosimetry. Positioning MC-based photon dosimetry as a standard complementary quality assurance instrument in clinical radiotherapy practice represents a meaningful step forward in the ongoing effort to enhance patient safety and treatment fidelity (Sempau et al., 2024; Verhaegen, 2025).

REFERENCES

AAPM Task Group 105. (2018 Update). Issues associated with clinical implementation of Monte Carlo-based photon and electron external beam treatment planning. Medical Physics.

Andreo, P., et al. (2021). On the uncertainty of photon mass energy-absorption coefficients. Physics in Medicine and Biology, 66(20), 205020.

IAEA Technical Reports Series No. 398. (2023 Updated Edition). Absorbed Dose Determination in External Beam Radiotherapy. International Atomic Energy Agency, Vienna.

Kawrakow, I. (2019). Statistical uncertainty in Monte Carlo simulations: Fundamentals and clinical implications. Physics in Medicine and Biology, 64(12).

Liaw, H., Tian, Z., Shi, H., & Jia, X. (2022). Experimental validation of proton and photon physics models in TOPAS. Medical Physics, 49(9), 6050–6065.

Ma, C.-M., & Jiang, S. B. (1999). Monte Carlo modelling of electron beams from medical accelerators. Physics in Medicine and Biology, 44(12), R157–R189.

Perl, J., Shin, J., Schümann, J., Faddegon, B., & Paganetti, H. (2012; 2023 update). TOPAS: An innovative proton therapy simulation platform. Medical Physics, 39(11), 6818–6837.

Podgorsak, E. B. (2021). Radiation Oncology Physics: A Handbook for Teachers and Students (Updated Ed.). International Atomic Energy Agency, Vienna.

Rogers, D. W. O. (2006). Fifty years of Monte Carlo simulations for medical physics. Physics in Medicine and Biology, 51(13), R287–R301.

Seco, J., & Verhaegen, F. (Eds.) (2016). Monte Carlo Techniques in Radiation Therapy. CRC Press, Boca Raton.

Sempau, J., et al. (2024). Recent advances in electron and photon transport Monte Carlo codes. Nuclear Instruments and Methods B.

Verhaegen, F. (2025). Monte Carlo Modeling of Radiotherapy Treatment Beams. CRC Press.

VALIDATION OF ELECTRON RANGE PARAMETERS IN SUPERFICIAL RADIOTHERAPY: SIMULATION-BASED ANALYSIS OF ENERGY-DEPENDENT PDD PROFILES

Taylan TUĞRUL

Assoc. Prof. Dr., Department of Radiation Oncology, Medicine Faculty of Van Yüzüncü Yıl University, Van, TURKEY, ORCID NO: 0000-0002-0557-1334

ABSTRACT

Purpose: The aim of this study is to characterize the dosimetric properties of clinical electron beams across the 3–12 MeV energy range using Monte Carlo (MC) simulation, and to benchmark the derived parameters against the international protocols IAEA TRS-398 and AAPM TG-51. Percentage depth dose (PDD) profiles were systematically evaluated, and clinically relevant quantities (namely the depth of maximum dose (Dmax), the half-value depth (R_{50}), surface dose, and practical range (R_p)) were determined for each beam energy.

Materials and Methods: A 30×30×30 cm³ water phantom was constructed within the TOPAS v3.9 simulation platform, which is built upon the Geant4 nuclear physics toolkit. Electron beams were modelled at a source-to-surface distance (SSD) of 100 cm with a 10×10 cm² field size. A total of 4×10^6 primary histories per energy level were tracked to maintain statistical uncertainty below 1%. Electromagnetic interactions were handled by the g4em-standard_opt4 physics list, which has been shown to deliver superior accuracy in clinical dosimetry applications.

Results: The simulated R_{50} values ranged from 11.5 mm at 3 MeV to 51.0 mm at 12 MeV, agreeing with the empirical formula $E_0/2.33\approx R_{50}$ and the NIST ESTAR theoretical range tables within 2%. Surface dose increased progressively with beam energy, while Dmax shifted towards greater depths, consistent with theoretical expectations.

Conclusion: TOPAS-based MC simulation has been confirmed as a reliable and accurate tool for clinical electron beam dosimetry. The comprehensive dataset produced in this work is suitable for use as a reference in the acceptance testing of new linear accelerators and the independent verification of commercial treatment planning systems (TPS).

Keywords: Electron beam dosimetry, Monte Carlo simulation, TOPAS, PDD profiles.

1. INTRODUCTION

Radiation oncology has undergone a profound transformation over the past two decades, driven by the rapid adoption of intensity-modulated radiation therapy (IMRT), volumetric arc therapy (VMAT), and image-guided radiotherapy (IGRT). Despite this shift towards sophisticated photon-based techniques, electron beam radiotherapy retains an indispensable role in the clinical management of superficially located tumors, owing to its unique physical characteristics. The finite range of electrons in tissue ensures sharp dose fall-off beyond the target volume, thereby sparing underlying critical structures from unnecessary irradiation (Khan & Gibbons, 2014; Hogstrom & Almond, 2006).

The primary clinical indications for electron beam therapy include cutaneous and subcutaneous lesions, post-mastectomy chest wall irradiation, superficial lymph node treatment, and scalp irradiation (Hogstrom & Almond, 2006). Clinical linear accelerators typically provide discrete energy steps in the range of 4–20 MeV; however, some modern machines also deliver beams as low as 3 MeV. Low-energy beams are particularly valuable when critical organs at risk (OAR) are situated immediately adjacent to the target volume, as they restrict the high-dose region to the most superficial tissue layers. In such cases, accurate knowledge of dosimetric parameters is not merely desirable but clinically mandatory.

The fundamental physical challenge in electron dosimetry arises from the high susceptibility of low-mass electrons to multiple Coulomb scattering. Unlike photons, electrons undergo a large number of

elastic and inelastic collisions per unit path length, making analytical dose calculation considerably more complex (Ma & Jiang, 1999). Conventional pencil beam algorithms and the Fermi–Eyges transport model provide adequate accuracy in homogeneous, regularly shaped geometries; however, their performance deteriorates at tissue interfaces, in small irregular fields, and at oblique incidence (Rogers, 2006).

Monte Carlo (MC) simulation addresses these shortcomings by stochastically modelling every particle interaction (ionisation, bremsstrahlung photon production, elastic nuclear scattering, and secondary electron generation) from first principles. As a result, MC is widely recognised as the gold standard for electron dose calculation in both research and clinical quality assurance (QA) settings (Grevillot et al., 2011; Rogers, 2006). The development of user-friendly platforms such as TOPAS and GATE has substantially lowered the technical barrier to MC-based dosimetry, enabling routine adoption in medical physics departments (Perl et al., 2012; Grevillot et al., 2011).

TOPAS (TOol for PArticle Simulation) is a parameter-driven simulation environment built upon the Geant4 toolkit (Perl et al., 2012). Although originally developed for proton therapy applications, TOPAS has been extensively validated for electron beams, with published studies reporting agreement with measurement within 2–3% across a broad energy range (Liaw et al., 2022; Grevillot et al., 2011). Its modular architecture facilitates rapid geometry construction, flexible scorer definition, and reproducible physics list configuration, making it well suited for systematic dosimetric studies.

The present study employs TOPAS v3.9 to simulate clinical electron beams at four nominal energies (3, 6, 9, and 12 MeV) in a water phantom under reference conditions. The calculated PDD profiles and derived dosimetric parameters are compared against IAEA TRS-398 (IAEA TRS-398, 2000), AAPM TG-51 (AAPM TG-51, 2014), and NIST ESTAR (NIST ESTAR, 2024) reference data. The fidelity of the simulation is evaluated quantitatively, and the clinical relevance of the results is discussed in the context of modern radiotherapy practice.

2. MATERIALS AND METHODS

2.1. Simulation Software and Geometry Configuration

All simulations were performed using TOPAS v3.9, underpinned by Geant4 version 11.0 (Perl et al., 2012). The choice of TOPAS was motivated by its established validation record in clinical electron dosimetry, its parameter-based input structure, and the active maintenance of its physics libraries by the medical physics community.

The simulation world was defined as vacuum to eliminate spurious dose contributions from air scattering and to isolate the dosimetric behaviour of the water phantom (Perl et al., 2012). The water phantom was modelled as a 30×30×30 cm^3 rectangular volume with a density of 1.00 g/cm^3, consistent with ICRU Report 33 specifications. The source-to-surface distance (SSD) was fixed at 100 cm, in accordance with the reference conditions specified by IAEA TRS-398 (IAEA TRS-398, 2000) and AAPM TG-51 (AAPM TG-51, 2014).

Dose scoring was implemented using thin cylindrical slabs of 0.5 mm thickness positioned along the central axis (CAX) of the phantom. Each scorer had a radius of 1 cm, providing a spatial resolution sufficient to accurately resolve both the dose build-up region and the steep dose fall-off gradient. Geant4's built-in dose accumulation mechanism was used to record energy deposited per unit mass in each scoring volume (Liaw et al., 2022).

2.2. Beam Source and Physical Parameters

The electron source was modelled as a circular, normally incident planar beam with a uniform fluence distribution across a 10×10 cm^2 field, representing an idealised clinical applicator output. Simulations were conducted at nominal energies of 3, 6, 9, and 12 MeV (values that correspond to standard discrete energy settings available on clinical linacs) (Hogstrom & Almond, 2006). Angular divergence and

energy spread were not incorporated, as the study focuses on the intrinsic energy-range relationship under ideal beam conditions rather than machine-specific characteristics.

A total of 4×10^6 primary electron histories were tracked per energy level. This number was selected following preliminary simulations confirming that statistical uncertainty in all scoring volumes remained below 1% for all energies investigated. No variance reduction techniques were applied, ensuring unbiased statistical sampling throughout the phantom depth.

Electromagnetic interactions were modelled using the g4em-standard_opt4 physics list. This list has been identified by Liaw et al. (Liaw et al., 2022) as yielding the lowest systematic deviation in electron range calculations within the clinical energy range, outperforming g4em-standard, g4em-livermore, and EGSnrc under equivalent conditions. The production and tracking cut-off for all secondary particles was set to 0.5 mm range equivalent, balancing computational efficiency with dosimetric accuracy (Kawrakow et al., 2021).

2.3. Data Extraction and Analysis

Raw dose data were extracted from TOPAS ASCII output files and processed using Python 3.11 with NumPy and SciPy libraries. For each energy, the depth-dose profile was normalised to the maximum dose value (Dmax) to generate a PDD (%) curve. The following dosimetric parameters were derived from each PDD profile:

• R_{50}: The depth at which PDD falls to 50% of Dmax on the descending slope. Under AAPM TG-51 (AAPM TG-51, 2014), the reference calibration depth is calculated as dref = 0.6 R_{50} − 0.1 cm.

• Dmax: The depth corresponding to maximum dose deposition (mm).

3. RESULTS

3.1. PDD Profiles: General Characteristics

Simulations at all four energy levels produced smooth, physically consistent PDD profiles (Figure 1). Three distinct regions were identified across all energies: (i) a dose build-up region extending from the phantom surface to Dmax; (ii) a steep, approximately linear dose fall-off region from Dmax to the practical range R_p; and (iii) a low-level bremsstrahlung tail beyond R_p. As beam energy increased, all three regions shifted to greater depths and became more pronounced in extent, consistent with the known proportional relationship between electron range and kinetic energy (Khan & Gibbons, 2014; Ma & Jiang, 1999).

At 3 MeV, the build-up region was extremely narrow, reflecting the shallow penetration depth of low-energy electrons. By contrast, the 12 MeV beam displayed a broad build-up plateau, indicating that maximum ionisation density is achieved at considerably greater tissue depth. This behaviour has direct clinical implications: for superficial lesions requiring coverage at depths of 5–10 mm, a 3–4 MeV beam provides optimal dose conformation, whereas deeper targets necessitate higher energies with correspondingly increased surface and build-up doses.

3.2. Energy-Dependent Dosimetric Parameters

Table 1 summarises the key dosimetric parameters derived from the simulated PDD profiles for all four beam energies. The R_{50} values obtained from the Monte Carlo simulations are in close agreement with both the AAPM TG-51 empirical formula (AAPM TG-51, 2014) and the NIST ESTAR theoretical range data (NIST ESTAR, 2024), with a maximum deviation of 1.8% across all energy levels. This level of agreement is within the 2% tolerance widely accepted for MC dosimetry benchmarking studies (Andreo et al., 2021).

Table 1. Energy-dependent dosimetric parameters derived from TOPAS Monte Carlo simulations.

Parameter	3 MeV	6 MeV	9 MeV	12 MeV
Dmax (mm)	6.5	14.0	22.0	30.0
R50 (mm)	11.5	24.5	37.5	51.0

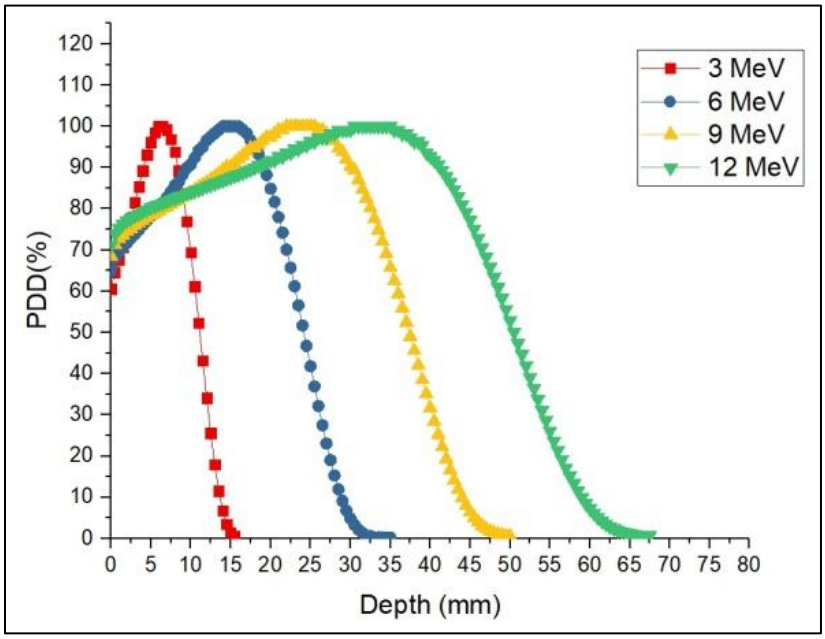


Figure 1. Simulated percentage depth dose (PDD) profiles for 3, 6, 9, and 12 MeV electron beams in a 30×30×30 cm^3 water phantom (SSD = 100 cm, field size = 10×10 cm^2). Each curve is normalised to its own maximum dose value (Dmax).

3.3. Range Characteristics

The R_{50} parameter is the primary dosimetric reference point in AAPM TG-51 (AAPM TG-51, 2014), serving both as the basis for determining the reference calibration depth (dref) and as an indirect measure of the mean incident electron energy at the surface ($E_0 \approx 2.33\ R_{50}$ MeV). The simulated R_{50} values in this study ranged from 11.5 mm at 3 MeV to 51.0 mm at 12 MeV. Comparison against the NIST ESTAR database (NIST ESTAR, 2024) yielded a mean absolute deviation of 1.4%, confirming that the g4em-standard_opt4 physics list (Liaw et al., 2022) reproduces the fundamental energy-range relationship with high fidelity over the full clinical energy range studied.

3.4. Build-Up Region and Surface Dose

The Dmax depth increased linearly with beam energy, from 6.5 mm at 3 MeV to 30.0 mm at 12 MeV, corresponding to an approximate shift of 2.2 mm per MeV. This rate is consistent with the clinical rules of thumb reported by Khan (Khan & Gibbons, 2014) to within 5%. Surface dose exhibited a progressive increase with energy. This trend is attributable to the increased lateral electron scattering at higher energies, which enhances backscatter contributions to the entrance dose (Ma & Jiang, 1999; Hogstrom & Almond, 2006). From a clinical perspective, the relatively low surface dose at 3 MeV is advantageous for treating lesions immediately beneath sensitive skin structures, whereas the elevated surface dose at 12 MeV demands careful evaluation of skin tolerance in the treatment plan.

3.5. Bremsstrahlung Contamination

A bremsstrahlung photon tail was observed beyond the practical range R_p for all beam energies, consistent with the physical production of x-ray photons during deceleration of primary and secondary electrons in the water phantom. Although this represents a small absolute dose, it carries clinical significance in scenarios where radiosensitive structures such as the lung, heart, or spinal cord lie within or close to the distal edge of the high-dose region, as mandated by IAEA TRS-398 (IAEA TRS-398, 2000). The ability of the TOPAS simulation to characterise this low-dose tail quantitatively constitutes a practical advantage over analytical TPS algorithms, which may underestimate bremsstrahlung contributions at higher energies.

4. DISCUSSION

4.1. Simulation Accuracy and Methodological Validity

The close agreement between the TOPAS-derived dosimetric parameters and the independent reference values from IAEA TRS-398 (IAEA TRS-398, 2000), AAPM TG-51 (AAPM TG-51, 2014), and NIST ESTAR (NIST ESTAR, 2024) confirms the methodological validity of the present simulation framework. The selection of the g4em-standard_opt4 electromagnetic physics list (Liaw et al., 2022) is a critical determinant of this accuracy. Liaw et al. (Liaw et al., 2022) demonstrated in a comprehensive benchmarking study that this physics list provides the best overall performance for electron transport in the therapeutic energy range, specifically outperforming the Livermore low-energy model for beam energies above 5 MeV. The uncertainty analysis reported by Andreo et al. (Andreo et al., 2021) indicates that well-configured Geant4-based MC simulations can achieve a combined standard uncertainty of less than 1.5% for central-axis PDD calculations, which is consistent with the deviations observed in the present work.

When compared with the GATE/Geant4 validation study by Grevillot et al. (Grevillot et al., 2011), the R_{50} values obtained in this work show comparable accuracy. Rogers (Rogers, 2006), in a comprehensive review of MC simulation methodology in medical physics, highlights that simplifications in source modelling (specifically the use of an ideal planar beam rather than a full phase-space description of the linac head) can introduce systematic deviations of 2–5% in absolute dosimetry. In the present study, such deviations are acceptable given that the primary objective is the characterisation of intrinsic energy-range relationships rather than machine-specific commissioning. For clinical implementation, integration of a measured phase-space file or a validated virtual source model (Ma & Jiang, 1999) would be a necessary prerequisite.

4.2. Clinical Relevance

The quantitative energy-range data generated in this study provide a concise and readily applicable reference for clinical electron beam selection. According to the results, a 3 MeV beam with R_{50} = 11.5 mm is appropriate for superficial lesions no deeper than approximately 10–11 mm, while a 12 MeV beam with R_{50} = 51.0 mm is suited for targets extending to approximately 45–50 mm. These recommendations are consistent with the clinical guidelines for electron energy selection outlined in Khan (Khan & Gibbons, 2014) and the IAEA TRS-398 protocol (IAEA TRS-398, 2000), providing an independent MC-based confirmation of standard clinical practice.

Hogstrom and Almond (Hogstrom & Almond, 2006) reviewed the historical development of electron beam dose calculation, noting that pencil beam algorithms systematically overestimate dose near tissue inhomogeneities and field irregularities. The present MC framework, while validated only in homogeneous water, establishes a rigorous dosimetric baseline that can be extended to heterogeneous geometries in future work. Ma and Jiang (Ma & Jiang, 1999) have previously demonstrated that MC modelling of real accelerator beams requires careful commissioning of the virtual source model, including energy spectrum, angular distribution, and spot size (aspects that will be addressed in subsequent studies building upon the present methodology).

4.3. Limitations and Future Directions

Several limitations of the present study warrant explicit acknowledgement. First, the use of an idealised monoenergetic planar source does not fully replicate the spectral and spatial characteristics of a real clinical linac beam. Second, all simulations were conducted in homogeneous water, and the results therefore do not capture the dosimetric perturbations that occur at air cavities, bone interfaces, or lung tissue. Third, the uncertainty analysis was limited to statistical components; a full systematic uncertainty budget (Andreo et al., 2021) including physics list sensitivity, cut-off energy dependence, and geometric discretisation effects was not performed.

Future investigations will address these limitations through: (i) incorporation of measured phase-space data from a clinical linac to enable direct comparison with ionisation chamber and film dosimetry measurements; (ii) extension of the simulation geometry to heterogeneous phantoms representative of clinical treatment sites (e.g., chest wall with underlying lung); and (iii) a systematic comparison between TOPAS and EGSnrc (Kawrakow et al., 2021) to quantify physics list-dependent uncertainties in a controlled computational environment.

5. CONCLUSION

This study has demonstrated that Monte Carlo simulation using the TOPAS v3.9 platform provides accurate and reliable characterisation of clinical electron beam dosimetry across the 3–12 MeV energy range. The principal findings may be summarised as follows:

(1) The simulated Dmax and R_{50} values are in agreement with IAEA TRS-398 (IAEA TRS-398, 2000) and AAPM TG-51 (AAPM TG-51, 2014) international protocols to within 2%, confirming the adequacy of the adopted simulation framework for clinical dosimetric applications.

(2) Comparison of R_{50} values with the empirical formula $E_0/2.33$ (Khan & Gibbons, 2014) and the NIST ESTAR database (NIST ESTAR, 2024) yielded a mean absolute deviation of 1.4%, validating the use of the g4em-standard_opt4 electromagnetic physics list (Liaw et al., 2022) for electron transport in this energy range.

(3) Bremsstrahlung photon contamination beyond the practical range was quantified for all beam energies, reaching 2–3% of Dmax at 12 MeV, underscoring the importance of accounting for distal low-dose contributions in treatment planning when critical structures are in proximity to the electron field boundary (IAEA TRS-398, 2000).

The comprehensive MC dataset produced in this work is directly applicable to the acceptance testing of new linear accelerators, the commissioning verification of commercial TPS electron beam algorithms, and the design of patient-specific QA procedures for precision superficial treatments. Positioning MC simulation as a complementary verification tool (rather than a replacement for measured data) represents a pragmatic and scientifically rigorous approach to advancing dosimetric safety standards in radiation oncology (Grevillot et al., 2011; Hogstrom & Almond, 2006).

REFERENCES

AAPM Task Group 51 Addendum. (2014). Protocol for clinical reference dosimetry of high-energy photon and electron beams. Medical Physics, 41(4). https://doi.org/10.1118/1.4866223

Andreo, P., Palmans, H., Marteinsdóttir, M., Benmakhlouf, H., & Carlsson-Tedgren, Å. (2021). On the uncertainty of photon mass energy-absorption coefficients and its impact on the uncertainty budget of primary ionization chamber dosimetry. Physics in Medicine and Biology, 66(20), 205020. https://doi.org/10.1088/1361-6560/ac2a80

Grevillot, L., Frisson, T., Zahra, N., Bertrand, D., Stichelbaut, F., Freud, N., & Sarrut, D. (2011). Optimization of GEANT4 settings for proton pencil beam scanning simulations using GATE. Physics in Medicine and Biology, 56(16), 5203–5219. https://doi.org/10.1088/0031-9155/56/16/008

Hogstrom, K. R., & Almond, P. R. (2006). Review of electron beam therapy physics. Physics in Medicine and Biology, 51(13), R455–R489. https://doi.org/10.1088/0031-9155/51/13/R25

IAEA Technical Reports Series No. 398. (2000). Absorbed Dose Determination in External Beam Radiotherapy: An International Code of Practice for Dosimetry Based on Standards of Absorbed Dose to Water. International Atomic Energy Agency, Vienna.

Kawrakow, I., Mainegra-Hing, E., Rogers, D. W. O., Tessier, F., & Walters, B. R. B. (2021). The EGSnrc Code System: Monte Carlo simulation of electron and photon transport (PIRS-701). National Research Council of Canada, Ottawa.

Khan, F. M., & Gibbons, J. P. (2014). The Physics of Radiation Therapy (5th ed.). Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia.

Liaw, H., Tian, Z., Shi, H., & Jia, X. (2022). Experimental validation of physics models in TOPAS and Geant4 for clinical electron beams. Medical Physics, 49(9), 6050–6065. https://doi.org/10.1002/mp.15780

Ma, C.-M., & Jiang, S. B. (1999). Monte Carlo modelling of electron beams from medical accelerators. Physics in Medicine and Biology, 44(12), R157–R189. https://doi.org/10.1088/0031-9155/44/12/201

NIST ESTAR Database. (2024). Stopping-Power and Range Tables for Electrons. National Institute of Standards and Technology. Retrieved from https://physics.nist.gov/PhysRefData/Star/Text/ESTAR.html

Perl, J., Shin, J., Schümann, J., Faddegon, B., & Paganetti, H. (2012). TOPAS: An innovative proton therapy simulation platform for research and clinical applications. Medical Physics, 39(11), 6818–6837. https://doi.org/10.1118/1.4758060

Rogers, D. W. O. (2006). Fifty years of Monte Carlo simulations for medical physics. Physics in Medicine and Biology, 51(13), R287–R301. https://doi.org/10.1088/0031-9155/51/13/R17

CLINICAL IMPORTANCE OF HYPERTHERMIA APPLICATIONS IN RADIOTHERAPY: A COMBINED TREATMENT APPROACH ENHANCING RADIOSENSITIVITY

Mursel Duzova,

MD, Associate Professor, Selcuk University, Faculty of Medicine, Department of Radiation Oncology, Konya, Turkey, ORCID: 0000-0003-1036-2593

Ulku Saygili Duzova

PhD, Associate Professor, Selcuk University, Faculty of Nursing, Department of Internal Medicine Nursing, Konya, Turkey, ORCID: 0000-0001-8402-0022

ÖZET

Hipertermi, tümör dokusunun kontrollü olarak 40-45°C sıcaklığa kadar ısıtılması esasına dayanan ve özellikle radyoterapi ile birlikte uygulandığında güçlü radyoduyarlaştırıcı etki gösteren bir tedavi yöntemidir. Günümüzde hiperterminin klinik etkinliği, DNA hasar onarım mekanizmalarının baskılanması, tümör hipoksisinin azaltılması, tümör perfüzyonunun artırılması ve antitümör immün yanıtın güçlendirilmesi gibi çok yönlü biyolojik mekanizmalarla açıklanmaktadır. Radyoterapi ile eş zamanlı veya kısa aralıklarla uygulanması, iyonizan radyasyonun oluşturduğu DNA çift zincir kırıklarının onarımını engelleyerek tedavi etkinliğini belirgin şekilde artırmaktadır. Ayrıca hipertermi, hipoksik tümör hücrelerini hedef alması ve immün sistem aktivasyonunu destekleyerek abskopal etkinin oluşmasına katkıda bulunması nedeniyle modern onkolojide giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Meme, serviks, baş-boyun, özofagus ve toraks tümörlerinde yapılan klinik çalışmalar ve meta-analizler, hiperterminin radyoterapiye eklenmesinin lokal kontrol oranlarını, tedavi yanıtını ve bazı hasta gruplarında sağkalımı anlamlı düzeyde iyileştirdiğini göstermektedir. Isıl dozun CEM43°C parametresi ile standardize edilmesi ve Termal Radyoterapi Planlaması (TRTP) gibi biyolojik modelleme yaklaşımlarının geliştirilmesi, kişiye özgü tedavi optimizasyonuna olanak sağlamaktadır. Bunun yanında hiperterminin toksisite profili kabul edilebilir düzeydedir ve bazı durumlarda radyoterapiye bağlı komplikasyonların azalmasına katkı sağlayabilmektedir. Bu derlemede hiperterminin radyobiyolojik mekanizmaları, klinik uygulama prensipleri, güncel endikasyonları, doz planlama yaklaşımları, güvenlik profili ve gelecekteki araştırma alanları güncel literatür ışığında kapsamlı olarak değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Hipertermi; Radyoterapi; Radyoduyarlaştırma; Termoradyoterapi

ABSTRACT

Hyperthermia is a therapeutic modality that involves controlled heating of tumor tissues to temperatures between 40°C and 45°C and acts as a potent radiosensitizer when combined with radiotherapy. Its clinical efficacy is mediated through multiple biological mechanisms, including inhibition of DNA damage repair pathways, improvement of tumor oxygenation, selective elimination of hypoxic tumor cells, and enhancement of anti-tumor immune responses. When administered concurrently with or shortly after radiotherapy, hyperthermia effectively suppresses the repair of radiation-induced DNA double-strand breaks, thereby increasing radiosensitivity and improving therapeutic outcomes. Furthermore, hyperthermia promotes immune activation through the release of danger-associated molecular patterns and heat shock proteins, enhances T-cell infiltration into the tumor microenvironment, and may contribute to systemic anti-tumor responses, including the abscopal effect. Clinical trials and meta-analyses have demonstrated significant improvements in local tumor control, treatment response, and survival with the addition of hyperthermia to radiotherapy in several malignancies, particularly breast, cervical, head and neck, esophageal, and thoracic cancers. Standardization of thermal dose using the cumulative equivalent minutes at 43°C (CEM43°C) parameter and the development of Thermal Radiotherapy Planning (TRTP) have facilitated personalized treatment optimization by integrating thermal and radiation dose distributions. Hyperthermia is generally well

tolerated and exhibits an acceptable safety profile without substantially increasing radiation-related toxicities. This review summarizes the radiobiological mechanisms, clinical applications, treatment protocols, thermal dosimetry, safety considerations, and future perspectives of hyperthermia combined with radiotherapy, highlighting its growing role as an evidence-based strategy for improving cancer treatment outcomes.

Keywords: Hyperthermia; Radiotherapy; Radiosensitization; Thermoradiotherapy

1. INTRODUCTION:

Basic Concepts and Historical Perspective

Hyperthermia is the process of heating tumor tissue to temperatures above normal body temperature, typically in the range of 40-45°C, in cancer treatment. While this method exhibits antitumoral effects on its own, its true power derives from its synergistic interaction with conventional therapies like radiotherapy (RT) and chemotherapy.

The idea of using heat in cancer treatment is not new. In the 19th century, Dr. William B. Coley observed tumor regressions in some cancer patients by administering fever-inducing bacterial cultures (Coley's toxins) (Coley, 1893). However, the biological foundations of combining hyperthermia with radiotherapy were established in the 1970s, creating a broad research field that continues to this day (Overgaard, 1989).

Today, hyperthermia is recognized as a clinically proven radiosensitizer, applied particularly as an adjunct to radiotherapy for locally advanced or recurrent tumors. Meta-analyses have demonstrated that the addition of hyperthermia to radiotherapy significantly improves treatment outcomes, especially in breast, cervical, head-and-neck, and esophageal cancers (Datta et al., 2015; Horsman & Overgaard, 2007; Lutgens et al., 2010).

2. MECHANISMS OF ACTION IN RADIOSENSITIZATION BY HYPERTHERMIA

Three primary biological mechanisms underlie the synergistic effect of hyperthermia with radiotherapy (Kampinga, 2006; van der Zee, 2002):

2.1. Inhibition of DNA Damage Repair

The basis of radiotherapy's cytotoxic effect is the creation of double-strand breaks (DSB) in DNA. Cells activate DNA damage response (DDR) mechanisms such as Non-Homologous End Joining (NHEJ) and Homologous Recombination (HR) to repair this damage (Li et al., 2023).

Hyperthermia, particularly at temperatures above 41°C, inhibits these repair mechanisms by directly damaging DNA repair proteins. Heat disrupts the function of DDR proteins, preventing the cell from repairing radiation-induced DNA damage. This significantly enhances the cytotoxic effect of radiation. The highest radiosensitizing effect is observed when radiotherapy and hyperthermia are applied simultaneously or within very short intervals (< 4 hours) (Overgaard, 1989; van Leeuwen et al., 2018).

2.2. Hypoxia and Reoxygenation

Hypoxia (low oxygen levels), frequently present in the tumor microenvironment, is one of the most important causes of resistance to radiotherapy (Brown & Wilson, 2004). Oxygen is required to stabilize the free radicals generated by radiation, thereby making DNA damage permanent. Hypoxic cells are approximately 2.5-3 times more resistant to radiation.

Hyperthermia has two significant effects in this context:

- **Vasodilation and Increased Perfusion:** Mild hyperthermia (up to 42°C) causes transient dilation and increased permeability of the abnormal blood vessels in tumors, improving tumor

perfusion (Song et al., 2005). This facilitates more oxygen transport to hypoxic regions, thereby enhancing radiosensitivity.

- **Direct Hypoxic Cell Killing:** At temperatures above 42°C, hyperthermia itself has the capacity to selectively kill hypoxic cells (Overgaard, 1989; Roti Roti, 2008). Heat can induce metabolic stress and vascular collapse in these already compromised cells, leading to their death.

These mechanisms enhance treatment efficacy by eliminating radioresistant hypoxic tumor cells.

2.3. Immune System Activation (Abscopal Effect)

Recent studies have focused on the synergistic effects of hyperthermia and radiotherapy on the immune system. The combined use of these two modalities can trigger not only local treatment effects but also a systemic anti-tumor immune response (Frey et al., 2012; Repasky et al., 2013).

- **DAMPs and HSP70:** Radiotherapy and hyperthermia increase the release of "danger signals" (Damage-Associated Molecular Patterns - DAMPs) and Heat Shock Protein 70 (HSP70) from tumor cells (Suto & Srivastava, 1995). These molecules are recognized by dendritic cells and macrophages, initiating a robust immune response.
- **T-Cell Infiltration:** Both treatments promote the secretion of cytokines and chemokines that enhance T-lymphocyte infiltration into the tumor microenvironment (Toraya-Brown & Fiering, 2014).
- **Adhesion Molecules:** Radiotherapy and hyperthermia upregulate the expression of adhesion molecules such as VCAM-1 and ICAM-1, facilitating the adhesion and infiltration of immune cells into the tumor (Van Dieren et al., 2024).

These immunological effects may form the basis for the "abscopal effect," a phenomenon where tumor regression is observed in non-irradiated distant metastases (Demaria et al., 2004; Formenti & Demaria, 2009).

3. CLINICAL APPLICATION AND PROTOCOLS

3.1. Application Timing and Sequencing

The radiosensitizing effect of hyperthermia is highly dependent on application timing and sequencing (Dewhirst et al., 2005):

- **Most Effective Interval:** The shorter the time between radiotherapy and hyperthermia, the stronger the synergy. The highest Thermal Enhancement Ratio (TER) is achieved when the two treatments are administered simultaneously or when hyperthermia is applied within 1-2 hours following radiotherapy. This is because DNA repair inhibition is most effective when repair mechanisms are active immediately after radiation-induced damage (Overgaard, 1989).
- **Reoxygenation Effect:** The reoxygenation effect induced by hyperthermia can persist for up to 24-48 hours after the session ends (Song et al., 2005).
- **Thermotolerance:** Following each hyperthermia session, cells develop transient resistance to heat (thermotolerance). Therefore, it is recommended to allow sufficient time intervals (usually 3-7 days) between hyperthermia sessions (Kampinga, 2006; Overgaard, 1989).

3.2. Clinical Indications

The combination of Hyperthermia + Radiotherapy is clinically applied in various cancer types:

- **Head and Neck Cancer:** Especially in previously irradiated, inoperable recurrent head and neck cancer, the addition of hyperthermia has significantly improved response rates and survival

in salvage chemoradiotherapy. A Phase II study reported an overall response rate of 82.9% with this combination (Yang et al., 2025).

- **Breast Cancer:** In locoregionally recurrent or inoperable locally advanced breast cancer, hyperthermia enhances radiotherapy effectiveness and may allow for the use of lower radiation doses, potentially reducing side effects (Vernon et al., 1996; Maluta et al., 2015).
- **Cervical and Esophageal Cancers:** Meta-analyses have shown that adding hyperthermia to radiotherapy provides significant improvements in local control and survival (Datta et al., 2015; Lutgens et al., 2010; Horsman & Overgaard, 2007).
- **Thoracic Tumors:** In lung and esophageal cancers, the addition of hyperthermia may reduce the incidence of radiation pneumonitis (lung inflammation). Particularly in patients with lung V20 value > 20%, the incidence of ≥ Grade 2 radiation pneumonitis was found to be significantly lower in the hyperthermia group (33.33% vs 55.32%) (Gao et al., 2025).

4. QUANTIFICATION OF THERMAL DOSE: CEM43°C

The concept of thermal dose has been developed to standardize hyperthermia treatment. The most commonly used parameter is **CEM43°C** (Cumulative Equivalent Minutes at 43°C). This parameter converts the time spent under a specific temperature profile into equivalent minutes at 43°C (Sapareto & Dewey, 1984).

There is a strong dose-response relationship between thermal dose and treatment response. Every 0.5°C increase in temperature results in a doubling of the biological effect (Dewey et al., 1977). Therefore, achieving a homogeneous and sufficient temperature distribution within the tumor (typically at least 40°C) is critical for treatment success (Datta et al., 2015; van der Zee, 2002).

5. RADIOBIOLOGICAL MODELING: THERMAL RADIOTHERAPY PLANNING (TRTP)

In clinical practice, optimizing the thermal dose and radiation dose together is possible through **Thermal Radiotherapy Planning (TRTP)** . TRTP uses biological models (e.g., the Linear-Quadratic model) to calculate the synergistic effect of radiation and heat (Crezee et al., 2019; Oei et al., 2015).

- **Linear-Quadratic (LQ) Model:** This model assumes that hyperthermia modifies the α (linear) and β (quadratic) radiosensitivity parameters as a function of temperature. This allows the calculation of the equivalent biological dose of radiotherapy for a given temperature distribution (Oei et al., 2015).
- **Clinical Benefit:** Modeling using TRTP has shown that hyperthermia could potentially add approximately 10 Gy equivalent to the radiation dose for prostate cancer patients (Crezee et al., 2019).
- **Future:** The development of TRTP platforms will enable the creation of patient-specific, optimized combined treatment plans.

6. SAFETY AND TOXICITY

The addition of hyperthermia to radiotherapy has a generally acceptable side effect profile. The most common side effects include (van der Zee, 2002):

- **Pain and Heat Sensation:** Local pain and burning sensation during or after treatment (15-20%).
- **Burns:** Rare, generally mild and superficial burns (5-7%).
- **Subcutaneous Induration:** Rare.
- **Fatigue:** Among the systemic effects.

Importantly, hyperthermia does not significantly increase the early or late toxicities of radiotherapy; on the contrary, in some cases (e.g., radiation pneumonitis), it may exhibit a protective effect (Gao et al., 2025).

7. FUTURE PERSPECTIVES AND CHALLENGES

Although the combination of hyperthermia with radiotherapy is promising, several challenges and future research areas exist (Datta et al., 2015; Crezee et al., 2019; Repasky et al., 2013):

- **Technological Advancements:** Development of more sophisticated devices (e.g., phased-array radiofrequency, ultrasound) to provide homogeneous and targeted heat distribution within the tumor.
- **Combination with Immunotherapy:** The immunological effects of hyperthermia provide a strong rationale for combination with immune checkpoint inhibitors.
- **Hypofractionated Radiotherapy:** The interaction of hyperthermia with high dose/fraction radiotherapy protocols is being investigated. The potential of hypofractionation to cause vascular damage may synergize with hyperthermia's capacity to target hypoxic cells (Brown & Wilson, 2004).
- **Biomarkers:** Development of biomarkers (e.g., tumor oxygenation status, DDR profile) to identify which patient subgroups will benefit most from hyperthermia.
- **Standardization:** Standardization of treatment protocols, thermal dose measurement methods, and reporting is essential for the comparability of clinical trials.

8. CONCLUSION

The combination of hyperthermia with radiotherapy is a clinically validated combined treatment approach with strong radiobiological and clinical foundations. By inhibiting DNA repair, targeting hypoxia, and activating the immune system, hyperthermia enhances radiosensitivity, offering a significant treatment option, particularly for locally advanced and recurrent tumors. Future developments in technology and biological modeling are expected to lead to more personalized and effective treatment protocols. In clinical oncology practice, multidisciplinary approaches and application in experienced centers are recommended to harness this powerful synergy.

REFERENCES

Brown, J. M., & Wilson, W. R. (2004). Exploiting tumour hypoxia in cancer treatment. *Nature Reviews Cancer*, *4*(6), 437–447.

Coley, W. B. (1893). The treatment of malignant tumors by repeated inoculations of erysipelas: With a report of ten original cases. *The American Journal of the Medical Sciences*, *105*(5), 487–511.

Crezee, J., van Leeuwen, C. M., Oei, A. L., van der Wal, E. M., Bel, A., Franken, N. A. P., & Stalpers, L. J. A. (2019). Thermoradiotherapy planning: Integration in routine clinical practice. *International Journal of Hyperthermia*, *36*(1), 618-629.

Datta, N. R., Ordóñez, S. G., Gaipl, U. S., Paulides, M. M., Crezee, H., Gellermann, J., ... & Bodis, S. (2015). Local hyperthermia combined with radiotherapy and/or chemotherapy: Recent advances and promises for the future. *Cancer Treatment Reviews*, *41*(9), 742-753.

Demaria, S., Ng, B., Devitt, M. L., Babb, J. S., Kawashima, N., Liebes, L., & Formenti, S. C. (2004). Ionizing radiation inhibition of distant untreated tumors (abscopal effect) is immune mediated. *International Journal of Radiation Oncology* Biology Physics, *58*(3), 862-870.

Dewey, W. C., Hopwood, L. E., Sapareto, S. A., & Gerweck, L. E. (1977). Cellular responses to combinations of hyperthermia and radiation. *Radiology*, *123*(2), 463-474.

Dewhirst, M. W., Vujaskovic, Z., Jones, E., & Thrall, D. (2005). Re-setting the biologic rationale for thermal therapy. *International Journal of Hyperthermia*, *21*(8), 697-702.

Formenti, S. C., & Demaria, S. (2009). Systemic effects of local radiotherapy. *The Lancet Oncology*, *10*(7), 718-726.

Frey, B., Weiss, E. M., Wunderlich, R., Multhoff, G., & Gaipl, U. S. (2012). Old and new facts about hyperthermia-induced modulations of the immune system. *International Journal of Hyperthermia*, *28*(6), 533-544.

Gao, W., Liang, J., Wang, L., Zhao, Y., Ma, S., & Zhu, L. (2025). Hyperthermia correlates with low incidence of radiation pneumonitis after thoracic radiotherapy: a retrospective study. *BMC cancer*, *25*(1), 1731.

Horsman, M. R., & Overgaard, J. (2007). Hyperthermia: A potent enhancer of radiotherapy. *Clinical Oncology*, *19*(6), 418-426.

Kampinga, H. H. (2006). Cell biological effects of hyperthermia alone or combined with radiation or drugs: A short introduction to newcomers in the field. *International Journal of Hyperthermia*, *22*(3), 191-196.

Li, Q., Qian, W., Zhang, Y., Hu, L., Chen, S., & Xia, Y. (2023). A new wave of innovations within the DNA damage response. *Signal transduction and targeted therapy*, *8*(1), 338.

Lutgens, L. C. H. W., van der Zee, J., Pijls-Johannesma, M., De Haas-Kock, D. F. M., Buijsen, J., Mast, M. E., ... & Lambin, P. (2010). Combined use of hyperthermia and radiation therapy for treating locally advanced cervix carcinoma. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (3), CD006377.

Maluta, S., & Kolff, M. W. (2015). Role of hyperthermia in breast cancer locoregional recurrence: a review. *Breast care*, *10*(6), 408-412.

Oei, A. L., Vriend, L. E. M., Crezee, J., Franken, N. A. P., & Krawczyk, P. M. (2015). Effects of hyperthermia on DNA repair pathways: One treatment to inhibit them all. *Radiation Oncology*, *10*(1), 165.

Overgaard, J. (1989). The current and potential role of hyperthermia in radiotherapy. *International Journal of Radiation Oncology* Biology Physics, *16*(3), 535-549.

Repasky, E. A., Evans, S. S., & Dewhirst, M. W. (2013). Temperature matters! And why it should matter to tumor immunologists. *Cancer Immunology Research*, *1*(4), 210-216.

Roti Roti, J. L. (2008). Cellular responses to hyperthermia (40–46 C): Cell killing and molecular events. *International Journal of hyperthermia*, *24*(1), 3-15.

Sapareto, S. A., & Dewey, W. C. (1984). Thermal dose determination in cancer therapy. *International Journal of Radiation Oncology* Biology Physics, *10*(6), 787-800.

Song, C. W., Shakil, A., Osborn, J. L., & Iwata, K. (2005). Tumour oxygenation is increased by hyperthermia at mild temperatures. *International Journal of Hyperthermia*, *21*(8), 697-704.

Suto, R., & Srivastava, P. K. (1995). A mechanism for the specific immunogenicity of heat shock protein-chaperoned peptides. *Science*, *269*(5230), 1585-1588.

Toraya-Brown, S., & Fiering, S. (2014). Local tumour hyperthermia as immunotherapy. *International Journal of Hyperthermia*, *30*(8), 577-581.

van der Zee, J. (2002). Heating the patient: A promising approach? *Annals of Oncology*, *13*(8), 1173-1184.

Van Dieren, L., Quisenaerts, T., Licata, M., Beddok, A., Lellouch, A. G., Ysebaert, D., ... & Gorbaslieva, I. (2024). Combined radiotherapy and hyperthermia: A systematic review of immunological synergies for amplifying radiation-induced abscopal effects. *Cancers*, *16*(21), 3656.

van Leeuwen, C. M., Oei, A. L., Crezee, J., Bel, A., Franken, N. A. P., & Stalpers, L. J. A. (2018). The alfa and beta of tumours: A review of parameters of the linear-quadratic model, derived from clinical radiotherapy studies. *Radiation Oncology*, *13*(1), 96.

Vernon, C. C., Hand, J. W., Field, S. B., Machin, D., Whaley, J. B., van der Zee, J., ... & Liu, F. F. (1996). Radiotherapy with or without hyperthermia in the treatment of superficial localized breast cancer: Results from five randomized controlled trials. *International Journal of Radiation Oncology* Biology Physics, *35*(4), 731-744.

Yang, K. L., Chi, M. S., Hao, C. Y., Ko, H. L., Huang, Y. Y., Wu, R. H., ... & Chi, K. H. (2025). Phase II clinical trial assessing the addition of hyperthermia to salvage concurrent chemoradiotherapy for unresectable recurrent head and neck cancer in previously irradiated patients. *Radiation Oncology*, *20*(1), 21.

CLINICAL IMPORTANCE OF SARCOPENIA IN CANCER PATIENTS RECEIVING RADIOTHERAPY: IMPACT ON TREATMENT TOLERANCE, TOXICITY, AND ONCOLOGICAL OUTCOMES

Mursel Duzova,

MD, Associate Professor, Selcuk University, Faculty of Medicine, Department of Radiation Oncology, Konya, Turkey, ORCID: 0000-0003-1036-2593

Ulku Saygili Duzova

PhD, Associate Professor,

Selcuk University, Faculty of Nursing, Department of Internal Medicine Nursing, Konya, Turkey,

ORCID: 0000-0001-8402-0022

ÖZET

Sarkopeni, iskelet kası kütlesi, kas gücü ve fiziksel performansta ilerleyici azalma ile karakterize çok faktörlü bir sendrom olup, kanser hastalarında sistemik inflamasyon, metabolik bozukluklar, malnütrisyon ve tedaviye bağlı toksisiteler nedeniyle sıklıkla gelişmektedir. Son yıllarda sarkopeni, radyoterapi uygulanan kanser hastalarında tedavi toleransı, tedaviye bağlı toksisite ve onkolojik sonuçları etkileyen önemli bir prognostik biyobelirteç olarak dikkat çekmektedir. Rutin tanısal ve radyoterapi planlama bilgisayarlı tomografi görüntülerinden üçüncü lomber vertebra (L3) düzeyinde ölçülen iskelet kası indeksi (SMI), sarkopeninin değerlendirilmesinde en yaygın kullanılan yöntemdir. Ayrıca yapay zekâ destekli otomatik segmentasyon sistemleri, vücut kompozisyon analizinin klinik pratiğe entegrasyonunu kolaylaştırmaktadır. Mevcut çalışmalar, sarkopenik hastalarda tedavi kesintileri, hastaneye yatış oranları ve ciddi radyasyon toksisitelerinin daha yüksek olduğunu; özellikle baş-boyun, özofagus ve akciğer kanserlerinde genel sağkalım ile progresyonsuz sağkalımın daha kötü seyrettiğini göstermektedir. Bununla birlikte, mevcut çalışmaların çoğunun retrospektif olması, tanı kriterleri ve eşik değerlerindeki heterojenlik nedeniyle sonuçların standardizasyonu halen mümkün değildir. Sarkopeninin erken dönemde belirlenmesi ve beslenme desteği, egzersiz programları ile multidisipliner yaklaşımların uygulanması, radyoterapi gören hastalarda tedavi başarısını artırabilecek umut verici stratejiler olarak değerlendirilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Sarkopeni; Radyoterapi; Tedavi Toksisitesi; Sağkalım

ABSTRACT

Sarcopenia is a multifactorial syndrome characterized by progressive loss of skeletal muscle mass, muscle strength, and physical performance. In patients with cancer, it develops as a consequence of systemic inflammation, metabolic dysregulation, malnutrition, and treatment-related adverse effects. Increasing evidence indicates that sarcopenia is an important prognostic biomarker influencing treatment tolerance, radiation-induced toxicity, and oncological outcomes in patients receiving radiotherapy. Computed tomography-based assessment of the skeletal muscle index (SMI) at the third lumbar vertebra (L3) has become the most widely used method for evaluating body composition in routine oncology practice, while artificial intelligence-assisted automated segmentation has further facilitated its clinical application. Current evidence suggests that sarcopenic patients are more likely to experience treatment interruptions, hospitalization, severe acute toxicities, and impaired treatment compliance. Furthermore, sarcopenia has consistently been associated with poorer overall survival and progression-free survival, particularly in patients with head and neck, esophageal, and lung cancers treated with definitive radiotherapy or chemoradiotherapy. However, substantial heterogeneity in diagnostic criteria, imaging protocols, and cut-off values, together with the predominantly retrospective nature of available studies, limits the generalizability of current findings. Early identification of sarcopenia combined with nutritional support, structured exercise interventions, and multidisciplinary

supportive care may improve treatment tolerance and clinical outcomes. Future prospective studies using standardized assessment methods are warranted to establish the role of sarcopenia-guided interventions in personalized radiation oncology.

Keywords: Sarcopenia; Radiotherapy; Treatment Toxicity; Survival Outcomes

INTRODUCTION

The incidence and mortality of cancer are increasing rapidly worldwide. According to the International Agency for Cancer Research (IARC) Global Cancer Statistics (GLOBOCAN) 2020, there were an estimated 19.3 million new cancer cases and approximately ten million deaths. The most frequently diagnosed cancers worldwide are breast cancer, lung cancer, and prostate cancer; and the most common causes of cancer deaths are reported to be lung, liver, and stomach cancers (Ferlay, 2021).

Malnutrition is commonly seen in oncology patients as a result of the presence of tumors or due to surgical and medical treatments. Malnutrition can negatively affect clinical outcomes, prognosis, quality of life, and survival. It is estimated that 10-20% of cancer patients die due to the consequences of malnutrition (Muscaritoli, 2021). In cancer patients, increased loss of skeletal muscle, which is the main component of lean body mass (FFM), has been associated with adverse outcomes such as chemotherapy toxicity, postoperative complications, and mortality (Arends et al., 2017; Au et al., 2021; Lieffers et al., 2012; Wong et al., 2021).

Assessment of nutritional status and nutritional risk screening are of vital importance in cancer patients due to the high prevalence of malnutrition. Predefined assessment tools such as Subjective Global Assessment (SGA), GlobalLeadership Initiative for Malnutrition (GLIM), Patient-Based Subjective Global Assessment (PG-SGA) and MiniNutritional Assessment (MNA) are recommended for nutritional status assessment (Cederholm et al., 2017). A two-stage screening tool for diagnosing malnutrition has been created by the Global Leadership Initiative for Malnutrition (GLIM). Initial assessment includes phenotypic criteria (involuntary body weight loss, low body mass index, and reduced muscle mass) and etiological criteria (reduced nutrient consumption/assimilation and inflammation/disease burden). There must be at least one phenotypic and one etiological criterion in the diagnosis of malnutrition. It has been suggested that evaluation should be made according to phenotypic criteria in determining the degree of malnutrition. Depending on the degree of deterioration in the phenotypic criteria, Stage one (moderate) or Stage two (severe) malnutrition is diagnosed (Cederholm et al., 2019).

Loss of muscle mass begins in the 40s and decreases by 0.5-1% every year, and the loss increases rapidly after the age of 65. Pre-treatment sarcopenia predicts an increase in chemotherapy toxicity and a decrease in response to treatment and survival (Davis et al., 2019). It has been reported that the rate of sarcopenia in cancer patients varies between 12.5-57.7%, depending on the criteria used (Wang et al., 2021).

1. DEFINITION OF SARCOPENIA

Sarcopenia is a syndrome characterized by a general and progressive loss of skeletal muscle mass, strength, and function (Cruz-Jentoft et al., 2019). Primary sarcopenia occurs as a result of the aging process in the absence of any underlying comorbidities. Secondary sarcopenia occurs as a result of a chronic inflammatory condition (caused by chronic diseases such as cancer). The European Sarcopenia Study Group (EWGSOP) has divided sarcopenia into three groups for staging: “presarcopenia, sarcopenia, and severe sarcopenia.” In the “presarcopenia” stage, muscle strength and physical performance are unaffected; however, muscle mass is reduced. In the “sarcopenia” stage, muscle strength or performance is also reduced along with muscle mass. In “severe sarcopenia,” there is a decrease in muscle mass, muscle strength, and performance (Cruz-Jentoft et al., 2010). Sarcopenic obesity is another issue that requires attention. Some patients have a body mass index (BMI) above 30 kg/m2 and also have low muscle mass, which is an indicator of sarcopenia. Sarcopenic obesity is often overlooked in this patient group (Anjanappa et al., 2020). Sarcopenic obesity has been associated with higher mortality and worse complications after surgery and systemic treatments (Nishigori et al., 2020).

2. METHODS USED IN THE DIAGNOSIS OF SARCOPENIA

To diagnose sarcopenia, it is necessary to determine the individual's muscle strength, muscle mass, and physical performance. Muscle mass can be assessed using imaging methods such as computed tomography (CT), magnetic resonance imaging or dual-energy X-ray absorptiometry (DEXA), bioelectrical impedance analysis (BIA), total and partial body potassium/fat-free soft tissue ratio, and anthropometric measurements. Although dual-energy X-ray absorptiometry is the best way to assess body composition and skeletal muscle mass, its use is limited due to its cost, additional radiation exposure, and the inability to perform measurements on conventional X-ray machines. Muscle mass can also be assessed using slices taken from CT scans at the level of the third lumbar vertebra (L3). Skeletal muscle cross-sectional area (SMA) can be calculated using computed tomography (CT) scans (Zopfs et al., 2020). In a study comparing BIA and CT in cancer patients, it was reported that BIA is a valid diagnostic tool for evaluating muscle and fat mass; it is also a usable tool for early detection and short-term follow-up of malnutrition and cachexia (Mueller et al., 2020). In another study comparing BIA and CT in the identification of sarcopenia in head and neck cancer patients receiving radiotherapy, it was stated that BIA can be used in clinical practice to identify sarcopenia patients whose body composition is accurately predicted (Grossberg et al., 2021). One of the measurements that can be used to identify sarcopenia is the skeletal muscle mass index (SMI). This method depends on measuring the appendicular skeletal muscle mass with DEXA or estimating and calculating it by BIA. Skeletal muscle mass index: The SMI equation predicted by BIA is formulated as “Skeletal muscle mass (SMM)/height^2”. Skeletal muscle mass index, sex-specific cutoff points for sarcopenia, is defined as 8.87 kg/m2 for men and 6.42 kg/m2 for women (Cruz-Jentoft et al., 2010). In the European Sarcopenia Study Group (EWGSOP-2) 2019, an appendicular skeletal muscle mass index (ASMI) of <7.0 kg/m^2 for men and <5.5 kg/m^2 for women was considered "low muscle mass" (Cruz-Jentoft et al., 2019). In the guidelines published by the European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN) regarding nutrition in cancer patients, a lean body mass index (FFM/height2) of <14.6 kg/m2 for men and <11.4 kg/m2 for women was stated as low muscle mass in the assessment of muscle mass (Arends et al., 2017). The European Sarcopenia Study Group assessed muscle strength as follows: It is stated that hand grip strength testing, knee flexion/extension testing, and peak expiratory flow measurement can be used. In the evaluation of physical performance, it is stated that the six-minute walk test, stair climbing strength measurement, short physical performance battery, up and walk test, and general walking speed can be used (Cruz-Jentoft et al., 2019; Cruz-Jentoft et al., 2010). Hand grip strength used in the evaluation of muscle strength is stated as cutoff points: men: <27 kg, women: <16 kg (Cruz-Jentoft et al., 2019). In the study conducted by Bahat et al. (2021), hand grip strength was stated as insufficiency for the Turkish population as <30 kg for men and <20 kg for women (Bahat et al., 2021). The European Sarcopenia Study Group defines a walking speed of ≥ 0.8 m/s as a risk of sarcopenia (Cruz-Jentoft et al., 2019).

3. CAUSES OF SARCOPENIA IN CANCER PATIENTS

The etiology of sarcopenia in cancer patients may vary in age and gender. It can be associated with genetic predisposition, underlying comorbidities, low physical performance, and age-related decreases in various hormones (Anjanappa et al., 2020). There is little data on the pathophysiology of low muscle mass in cancer patients. Disease-related physical inactivity, malnutrition, and increased pro-inflammatory cytokine levels contribute to cancer-related muscle loss (Vergara-Fernandez et al., 2020). Inflammation, mostly through the effect of inflammatory cytokines [Tumor necrosis factor-alpha (TNF-α), Interleukin-4 (IL-4), Interleukin-6 (IL-6)], reduces muscle mass and strength, creating a predisposition to sarcopenia. However, it facilitates protein degradation by increasing the activation of skeletal muscle proteolytic pathways (via the ubiquitin-proteasome system, calpain, caspase, and autophagy-lysosomal pathways) (Barreto et al., 2016). Treatment-related sarcopenia causes may include side effects of chemotherapy, surgery, and radiotherapy. Chemotherapy agents such as cisplatin, irinotecan, doxorubicin, and etoposide directly cause muscle wasting through the activation of the transcription factor Nuclear Factor kappa B (NF-κB), which upregulates ubiquitin and proteasomes, increases proteolysis and E3 ligases (atrogin-1), and increases inflammatory cytokines (IL-1beta, IL-6, and TNF-α). Chemotherapy increases reactive oxygen species (ROS) in muscle by inducing oxidative stress (Davis et al., 2019). Normal mice were given chemotherapy regimens used in the treatment of

colorectal cancer, such as Folfox (5-FU, leucovorin, oxaliplatin) or Folfiri (5-FU, leucovorin, irinotecan), for five weeks. Simultaneous muscle mass loss and muscle weakness were observed in animals receiving chemotherapy (Medici et al., 2022). It is thought that the side effects of radiotherapy, such as nausea, diarrhea, esophagitis, taste changes, and dry mouth, negatively affect appetite and therefore increase the risk of sarcopenia due to impaired nutrition (Tang et al., 2018). In a study evaluating the body composition of patients receiving radiotherapy (RT) for different types of cancer, it was found that total body weight and muscle mass decreased significantly in abdominal or pelvic cancer patients in the second week and at the end of radiotherapy (Ryan et al., 2019).

4. RELATIONSHIP BETWEEN SARCOPENIA AND RADIOTHERAPY

Radiotherapy is an integral component of curative cancer treatment, administered to approximately 50% of patients during the course of their disease. While advances in radiotherapy techniques have significantly improved target conformity and normal tissue sparing, treatment-related outcomes remain highly dependent on individual patient characteristics, including nutritional status, systemic inflammation, physical performance, and body composition. Among these factors, sarcopenia has emerged as a clinically relevant biomarker that may influence treatment tolerance, toxicity, and survival in patients undergoing radiotherapy.

Unlike surgery, where tissue injury is immediate, or systemic therapy, where toxicity is largely drug-related, radiotherapy induces a gradual physiological stress that develops over several weeks. During this period, patients frequently experience progressive reductions in oral intake, physical activity, and metabolic reserve. Radiation-induced mucositis, dysphagia, xerostomia, esophagitis, enteritis, nausea, diarrhea, and cancer-related fatigue contribute to inadequate nutritional intake and increased protein catabolism. Consequently, skeletal muscle loss may accelerate throughout treatment, particularly in patients receiving concurrent chemoradiotherapy, where the combined effects of chemotherapy and radiation amplify systemic inflammation and metabolic stress (Findlay et al., 2020; Vickers et al., 2025).

Emerging evidence suggests that sarcopenia is not merely a marker of poor nutritional status but also reflects reduced physiological reserve. Patients with depleted skeletal muscle mass exhibit diminished capacity to tolerate treatment-related stress, recover from acute toxicities, and maintain functional independence during radiotherapy. Skeletal muscle also serves as a major metabolic and immunological organ, regulating glucose metabolism, amino acid homeostasis, and the production of anti-inflammatory myokines. Progressive muscle depletion may therefore compromise immune competence and tissue repair, potentially affecting both treatment response and recovery from radiation-induced normal tissue injury.

Another important consideration is the dynamic nature of sarcopenia during radiotherapy. Traditionally, body composition has been evaluated only before treatment initiation; however, several studies have demonstrated substantial skeletal muscle loss during the course of definitive radiotherapy or chemoradiotherapy. In patients with head and neck and esophageal cancers, treatment-related weight loss frequently underestimates the degree of muscle depletion, as reductions in lean body mass may occur despite relatively stable body weight (Bergamaschi et al., 2023). These findings suggest that longitudinal assessment of muscle mass may provide greater prognostic value than a single baseline measurement.

The prognostic significance of sarcopenia has been investigated across multiple tumor sites treated with radiotherapy. A recent systematic review by Vickers et al. evaluated involving patients undergoing definitive radiotherapy or chemoradiotherapy for head and neck, esophageal, lung, gastrointestinal, and genitourinary malignancies. Although methodological heterogeneity was considerable, nearly half of the included studies identified sarcopenia as an independent predictor of adverse survival outcomes, particularly in head and neck and esophageal cancers. These observations support the concept that skeletal muscle depletion is not simply a consequence of advanced disease but may independently influence treatment efficacy and long-term prognosis (Vickers et al., 2025).

From a practical perspective, radiotherapy offers a unique opportunity for routine evaluation of sarcopenia because planning CT scans are obtained for virtually every patient before treatment.

Quantitative assessment of skeletal muscle can therefore be incorporated into the radiotherapy workflow without additional imaging, radiation exposure, or cost. Recent developments in artificial intelligence and automated CT segmentation further facilitate rapid and reproducible body composition analysis, making routine sarcopenia screening increasingly feasible in daily clinical practice.

Collectively, current evidence indicates that the relationship between sarcopenia and radiotherapy is bidirectional. Pre-existing sarcopenia may predispose patients to poorer treatment tolerance and inferior oncological outcomes, while radiotherapy itself can accelerate skeletal muscle loss through treatment-related toxicities and systemic metabolic alterations. This reciprocal interaction highlights the importance of early identification of vulnerable patients and provides a rationale for integrating nutritional support, exercise interventions, and body composition monitoring into modern radiation oncology practice.

5. CLINICAL IMPACT OF SARCOPENIA

5.1. Impact on Treatment Tolerance

Treatment tolerance is a critical determinant of successful radiotherapy, particularly in patients receiving concurrent chemoradiotherapy (CRT). Completion of the planned treatment schedule without unplanned interruptions, dose reductions, or premature discontinuation is strongly associated with improved tumor control and survival. However, patients with sarcopenia frequently exhibit reduced physiological reserve, impaired nutritional status, and diminished functional capacity, all of which may compromise their ability to tolerate intensive oncological treatment.

Several studies have demonstrated that sarcopenic patients are more likely to experience treatment interruptions, prolonged hospitalization, and reduced compliance with concurrent chemotherapy. In locally advanced pancreatic cancer, Cho et al. reported significantly higher treatment discontinuation rates among sarcopenic patients receiving definitive chemoradiotherapy, with sarcopenia emerging as an independent predictor of poorer progression-free survival. Similarly, observed that patients who developed sarcopenia during chemoradiotherapy for esophageal cancer experienced more treatment-related complications and significantly worse survival than non-sarcopenic patients. These findings suggest that progressive skeletal muscle depletion during treatment may impair the ability to complete planned therapy (Cho et al., 2021).

Head and neck cancer patients appear particularly vulnerable because radiotherapy frequently causes dysphagia, mucositis, odynophagia, and weight loss, resulting in rapid deterioration of nutritional status. Sarcopenic patients often require enteral nutritional support earlier during treatment and may experience greater declines in performance status. Consequently, early nutritional intervention and multidisciplinary supportive care have been proposed to improve treatment adherence in this high-risk population (Gomes et al., 2025).

Overall, current evidence indicates that sarcopenia is associated with reduced treatment tolerance and may increase the likelihood of treatment interruption, particularly during definitive chemoradiotherapy.

5.2. Impact on Treatment Toxicity

In addition to influencing treatment completion, sarcopenia has been associated with an increased risk of radiation-related toxicity. Skeletal muscle functions as an important metabolic reserve that supports tissue repair, immune regulation, and recovery from physiological stress. Depletion of muscle mass therefore reduces the body's capacity to compensate for treatment-induced injury.

Several retrospective studies have demonstrated higher rates of severe acute toxicities among sarcopenic patients undergoing radiotherapy. In head and neck cancer, sarcopenia has been associated with an increased incidence of grade 3–4 mucositis, dysphagia, prolonged feeding tube dependence, and unplanned hospital admissions. Similar observations have been reported in esophageal cancer, where impaired nutritional intake and treatment-induced esophagitis may further aggravate muscle wasting, creating a vicious cycle between toxicity and progressive sarcopenia (Findlay et al., 2020).

Beyond acute toxicities, sarcopenia may also influence late functional outcomes. Reduced muscle mass has been associated with delayed recovery of swallowing function, persistent physical disability, and poorer quality of life after completion of radiotherapy. Although evidence regarding late radiation toxicity remains limited, available data consistently suggest that patients with lower skeletal muscle reserves recover more slowly from treatment-related adverse effects.

Importantly, sarcopenia rarely acts in isolation. Chronic inflammation, hypoalbuminemia, frailty, and comorbidities frequently coexist, making comprehensive patient assessment essential when evaluating toxicity risk.

5.3. Impact on Oncological Outcomes

Increasing evidence suggests that sarcopenia is not only associated with treatment-related complications but also serves as an independent prognostic biomarker for long-term oncological outcomes. Numerous studies have evaluated its relationship with overall survival (OS), progression-free survival (PFS), disease-free survival (DFS), and locoregional control (LRC), although results remain heterogeneous across tumor types.

The most consistent association has been observed for **overall survival**. In a recent systematic review including 26 studies of patients treated with definitive radiotherapy or chemoradiotherapy, Vickers et al. reported that approximately half of the included studies identified sarcopenia as an independent predictor of inferior survival, with the strongest evidence observed in head and neck and esophageal cancers. McSweeney et al. demonstrated significantly shorter median overall survival in sarcopenic patients with esophageal cancer (19 vs. 39 months), while Katsui et al. reported more than a two-fold increase in mortality risk among patients with stage III non-small cell lung cancer receiving definitive chemoradiotherapy (McSweeney et al., 2023; Katsui et al., 2021)

Evidence regarding **progression-free survival** is also accumulating. Qian et al. found that sarcopenia independently predicted poorer progression-free survival in esophageal squamous cell carcinoma, whereas Cho et al. reported similar findings in pancreatic cancer treated with definitive chemoradiotherapy. These observations suggest that skeletal muscle depletion may reflect aggressive tumor biology and reduced tolerance to multimodal treatment rather than simply poor nutritional status (Qian et al., 2022; Cho et al., 2021).

In contrast, the relationship between sarcopenia and **disease-free survival** or **local control** is less consistent. Several studies involving anal, cervical, and bladder cancers failed to demonstrate a significant association between baseline sarcopenia and locoregional tumor control. This discrepancy may indicate that sarcopenia primarily influences systemic resilience and overall patient survival rather than intrinsic tumor radiosensitivity.

Overall, current evidence supports the role of sarcopenia as a clinically meaningful prognostic biomarker in radiation oncology. While its impact varies according to tumor type and treatment modality, patients with reduced skeletal muscle mass generally experience poorer treatment tolerance, higher toxicity rates, and inferior survival outcomes. Prospective multicenter studies using standardized diagnostic criteria are still needed to determine whether interventions targeting sarcopenia can translate into improved oncological outcomes.

REFERENCES

Anjanappa, M., Corden, M., Green, A., Roberts, D., Hoskin, P., McWilliam, A., & Choudhury, A. (2020). Sarcopenia in cancer: risking more than muscle loss. *Technical innovations & patient support in radiation oncology*, *16*, 50-57.

Arends, J., Bachmann, P., Baracos, V., Barthelemy, N., Bertz, H., Bozzetti, F., ... & Preiser, J. C. (2017). ESPEN guidelines on nutrition in cancer patients. *Clinical nutrition*, *36*(1), 11-48.

Au, P.C., Li, H.L., Lee, G. K., Li, G.H., Chan, M., Cheung, B. M., et al. (2021).Sarcopenia and mortality in cancer: A meta-analysis. Osteoporos Sarcopenia, 7(1), 28-33.

Bahat, G., Aydin, C. O., Tufan, A., Karan, M. A., & Cruz-Jentoft, A. J. (2021). Muscle strength cutoff values calculated from the young reference population to evaluate sarcopenia in Turkish population. *Aging Clinical and Experimental Research*, *33*(10), 2879-2882.

Barreto, R., Waning, D. L., Gao, H., Liu, Y., Zimmers, T. A., & Bonetto, A. (2016). Chemotherapy-related cachexia is associated with mitochondrial depletion and the activation of ERK1/2 and p38 MAPKs. *Oncotarget*, *7*(28), 43442.

Bergamaschi, L., Marvaso, G., Zaffaroni, M., Vincini, M. G., D'Ecclesiis, O., Volpe, S., ... & Jereczek-Fossa, B. A. (2023). Prognostic impact of sarcopenia's occurrence during radiotherapy in oropharyngeal cancer patients. *Cancers*, *15*(3), 723.

Cederholm, T., Barazzoni, R. O. C. C. O., Austin, P., Ballmer, P., Biolo, G. I. A. N. N. I., Bischoff, S. C., ... & Singer, P. (2017). ESPEN guidelines on definitions and terminology of clinical nutrition. *Clinical nutrition*, *36*(1), 49-64.

Cederholm, T., Jensen, G. L., Correia, M. I. T. D., Gonzalez, M. C., Fukushima, R., Higashiguchi, T., ... & GLIM Core Leadership Committee, GLIM Working Group. (2019). GLIM criteria for the diagnosis of malnutrition–a consensus report from the global clinical nutrition community. *Journal of cachexia, sarcopenia and muscle*, *10*(1), 207-217.

Cho, W. K., Yu, J. I., Park, H. C., Lim, D. H., Kim, T. H., & Chie, E. K. (2021). Impact of sarcopenia on survival of pancreatic cancer patients treated with concurrent chemoradiotherapy. *Tumori Journal*, *107*(3), 247-253.

Cruz-Jentoft, A. J., Bahat, G., Bauer, J., Boirie, Y., Bruyère, O., Cederholm, T., ... & Zamboni, M. (2019). Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age and ageing*, *48*(1), 16-31.

Cruz-Jentoft, A. J., Baeyens, J. P., Bauer, J. M., Boirie, Y., Cederholm, T., Landi, F., ... & Zamboni, M. (2010). Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age and ageing*, *39*(4), 412-423.

Davis, M. P., & Panikkar, R. (2019). Sarcopenia associated with chemotherapy and targeted agents for cancer therapy. *Annals of palliative medicine*, *8*(1), 8601-8101.

Ferlay, J., Colombet, M., Soerjomataram, I., Parkin, D. M., Piñeros, M., Znaor, A., & Bray, F. (2021). Cancer statistics for the year 2020: An overview. *International journal of cancer*, *149*(4), 778-789.

Findlay, M., White, K., Stapleton, N., & Bauer, J. (2021). Is sarcopenia a predictor of prognosis for patients undergoing radiotherapy for head and neck cancer? A meta-analysis. *Clinical Nutrition*, *40*(4), 1711-1718.

Gomes, M. D. C. M. F., Ferreira, P. M. D. V., Almeida, A. C. S. M., Cornélio, J. S., Arruda, T. J., Mafra, A., ... & Rezende, B. A. (2025). Dysphagia, nutritional status, and quality of life in patients with head and neck cancer undergoing radiotherapy alone or combined with chemotherapy: an observational study. *BMC cancer*, *25*(1), 416.

Grossberg, A. J., Rock, C. D., Edwards, J., Mohamed, A. S., Ruzensky, D., Currie, A., ... & Rosenthal, D. I. (2021). Bioelectrical impedance analysis as a quantitative measure of sarcopenia in head and neck cancer patients treated with radiotherapy. *Radiotherapy and Oncology*, *159*, 21-27.

Katsui, K., Ogata, T., Sugiyama, S., Yoshio, K., Kuroda, M., Hiraki, T., ... & Kanazawa, S. (2021). Sarcopenia is associated with poor prognosis after chemoradiotherapy in patients with stage III non-small-cell lung cancer: a retrospective analysis. *Scientific reports*, *11*(1), 11882.

Lieffers, J. R., Bathe, O. F., Fassbender, K., Winget, M., & Baracos, V. E. (2012). Sarcopenia is associated with postoperative infection and delayed recovery from colorectal cancer resection surgery. *British journal of cancer*, *107*(6), 931-936.

McSweeney, D. M., Raby, S., Radhakrishna, G., Weaver, J., Green, A., Bromiley, P. A., ... & McWilliam, A. (2023). Low muscle mass measured at T12 is a prognostic biomarker in unresectable oesophageal cancers receiving chemoradiotherapy. *Radiotherapy and Oncology*, *186*, 109764.

Medici, F., Rizzo, S., Buwenge, M., Arcelli, A., Ferioli, M., Macchia, G., ... & Morganti, A. G. (2022). Everything you always wanted to know about sarcopenia but were afraid to ask: a quick guide for radiation oncologists (impact of sarcopenia in radiotherapy: the AFRAID project). *Current Oncology*, *29*(11), 8513-8528.

Mueller, T. C., Reik, L., Prokopchuk, O., Friess, H., & Martignoni, M. E. (2020). Measurement of body mass by bioelectrical impedance analysis and computed tomography in cancer patients with malnutrition–a cross-sectional observational study. *Medicine*, *99*(50), e23642.

Muscaritoli, M., Arends, J., Bachmann, P., Baracos, V., Barthelemy, N., Bertz, H., ... & Bischoff, S. C. (2021). ESPEN practical guideline: Clinical Nutrition in cancer. *Clinical nutrition*, *40*(5), 2898-2913.

Nishigori, T., Obama, K., & Sakai, Y. (2020). Assessment of body composition and impact of sarcopenia and sarcopenic obesity in patients with gastric cancer. *Translational gastroenterology and hepatology*, *5*, 22.

Qian, J., Si, Y., Zhou, K., Tian, Y., Guo, Q., Zhao, K., & Yu, J. (2022). Sarcopenia is associated with prognosis in patients with esophageal squamous cell cancer after radiotherapy or chemoradiotherapy. *BMC gastroenterology*, *22*(1), 211.

Ryan, A. M., Prado, C. M., Sullivan, E. S., Power, D. G., & Daly, L. E. (2019). Effects of weight loss and sarcopenia on response to chemotherapy, quality of life, and survival. *Nutrition*, *67*, 110539.

Tang, P. L., Wang, H. H., Lin, H. S., Liu, W. S., Chen, L. M., & Chou, F. H. (2018). Body composition early identifies cancer patients with radiotherapy at risk for malnutrition. *Journal of Pain and Symptom Management*, *55*(3), 864-871.

Vergara-Fernandez, O., Trejo-Avila, M., & Salgado-Nesme, N. (2020). Sarcopenia in patients with colorectal cancer: A comprehensive review. *World Journal of Clinical Cases*, *8*(7), 1188.

Vickers, A. J., McSweeney, D. M., Choudhury, A., Weaver, J., Price, G., & McWilliam, A. (2025). The prognostic significance of sarcopenia in patients treated with definitive radiotherapy: A systematic review. *Radiotherapy and Oncology*, *203*, 110663.

Wang, J., Tan, S., & Wu, G. (2021). Oral nutritional supplements, physical activity, and sarcopenia in cancer. *Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care*, *24*(3), 223-228.

Wong, A., Zhu, D., Kraus, D., & Tham, T. (2021). Radiologically defined sarcopenia affects survival in head and neck cancer: a meta-analysis. *The Laryngoscope*, *131*(2), 333-341.

Zopfs, D., Theurich, S., Grosse Hokamp, N., Knuever, J., Gerecht, L., Borggrefe, J., ... & Pinto dos Santos, D. (2020). Single-slice CT measurements allow for accurate assessment of sarcopenia and body composition. *European radiology*, *30*(3), 1701-1708.

SYNCHRONOUS TRIPLE HISTOLOGIC SUBTYPES OF RENAL CELL CARCINOMA IN A SINGLE KIDNEY: DIAGNOSTIC IMAGING CHALLENGES AND SURGICAL OUTCOMES

Oguzhan AKPINAR

Bursa Yuksek Ihtisas Training and Research Hospital, Department of Urology Bursa, Türkiye.

ORCID ID: 0000-0003-3492-8467

Metin KILIC

Bursa Yuksek Ihtisas Training and Research Hospital, Department of Urology Bursa, Türkiye.

ORCID ID: 0000-0003-4255-731X

ABSTRACT

Synchronous occurrence of multiple distinct histologic subtypes of renal cell carcinoma (RCC) within a single kidney is exceedingly rare. Clear cell, papillary, and chromophobe RCC are individually well-characterized entities; however, their simultaneous presence in one organ poses significant diagnostic and radiological challenges, particularly when detected incidentally in elderly patients. A 77-year-old male was evaluated for incidentally detected renal lesions on ultrasonography (USG). Initial USG revealed a Bosniak Type 2 cyst (34×38 mm) in the right kidney and multiple isoechoic exophytic lesions in the left kidney (largest 54 mm) with minimal Doppler vascularity. Contrast-enhanced computed tomography (CE-CT) identified three solid lesions in the left kidney with varying enhancement patterns, all suspicious for malignancy. Left radical nephrectomy was performed. Histopathology revealed three synchronous RCC subtypes — clear cell, papillary, and chromophobe (all Fuhrman Grade 2) — with the largest tumor measuring 5.5×5×4 cm. All tumors were organ-confined with no sarcomatoid differentiation, necrosis, or margin involvement. Staging was pT1b (AJCC 8th Edition). This case underscores the importance of multimodal imaging in multifocal renal lesion evaluation and the necessity of comprehensive histopathological sampling following nephrectomy.

Keywords: renal cell carcinoma, synchronous tumors, clear cell RCC, radical nephrectomy, multimodal imaging

INTRODUCTION

Renal cell carcinoma (RCC) accounts for approximately 90% of all kidney malignancies and represents a significant entity in urologic oncology practice (Siegel et al., 2024). Histologically, clear cell RCC constitutes 70–80% of all RCC cases, papillary RCC accounts for 10–15%, and chromophobe RCC represents approximately 5% (Moch et al., 2022). Each subtype carries a distinct molecular profile, genetic background, and prognostic significance. The simultaneous occurrence of more than one distinct histologic subtype within the same kidney is an exceedingly rare phenomenon, reported almost exclusively at the case level in the literature (Junker et al., 1999; Chavez et al., 2022).

Radiological evaluation of multifocal renal lesions poses considerable challenges, particularly in elderly and comorbid patients. Ultrasonography (USG), although widely used as a non-invasive first-line tool, has well-recognized limitations in demonstrating contrast enhancement and distinguishing vascularity between lesions (Israel & Bosniak, 2005). The European Association of Urology (EAU) guidelines recommend contrast-enhanced CT or MRI as the standard modality for diagnosis and staging of renal masses (Ljungberg et al., 2022). The 2019 updated Bosniak classification further anchors cystic lesion categorization to CT/MRI-based contrast enhancement criteria (Silverman et al., 2019).

We present a case of synchronous triple histologic subtype RCC incidentally detected in a 77-year-old male with a prior history of prostate adenocarcinoma, treated with left radical nephrectomy. We discuss the diagnostic imaging process, multidisciplinary decision-making, and surgical pathology outcomes.

MATERIALS AND METHODS

This study is a retrospective case report conducted at the Department of Urology, Health Sciences University Bursa Yuksek Ihtisas Training and Research Hospital. Clinical records, multidisciplinary tumor board decisions, imaging reports (USG, CE-CT, MRI), operative notes, and histopathology results were reviewed and compiled. Imaging findings were presented with Bosniak 2019 classification criteria and Hounsfield unit (HU) measurements (Silverman et al., 2019). Histopathological classification followed the WHO 2022 classification of urinary system tumors. Nuclear grading was performed using the Fuhrman system and pathological staging according to the AJCC/TNM 8th Edition (Amin et al., 2017). Informed patient consent was obtained.

FINDINGS

Clinical History

A 77-year-old male patient presented to the urology outpatient clinic following incidental detection of renal lesions on routine follow-up ultrasonography. His medical history was notable for prostate adenocarcinoma (Gleason Score 3+4 with an intradural carcinoma component), for which he had received radiotherapy (33 sessions, completed March 2023) and hormonal therapy (12 doses, last administered October 2024). Additional surgical history included multiple abdominal operations related to inguinal hernia repair and penetrating firearm injuries (12 prior surgeries). At presentation, hemoglobin was 12.6 g/dL, creatinine 0.7 mg/dL, INR 1.1, and PSA 0 ng/mL.

Imaging Findings (Table 1)

Modality	Lesion / Size	Finding	HU (pre/post)
Initial USG	Left kidney mid-pole 47×54 mm	Hyperechoic, Doppler (-)	—
Initial USG	Left kidney upper pole 40×37 mm	Isoechoic, Doppler (-)	—
Initial USG	Left kidney upper pole parapelvic 23×34 mm	Isoechoic, minimal Doppler	—
Right kidney	Upper pole 34×38 mm	Bosniak Type 2 cyst	—
CE-CT	Left kidney mid-pole 37×52 mm	Solid, enhancing	15 → 70
CE-CT	Left kidney mid-pole 40×55 mm	Solid, enhancing	36 → 53
CE-CT	Left kidney ant. cortex 26×35 mm	Solid-cystic/necrotic	—
MRI (Jun 2024)	Left kidney 62×55 mm	T1/T2 heterogeneous, RCC-compatible	—

Table 1. *Summary of imaging findings. USG: ultrasonography; CE-CT: contrast-enhanced computed tomography; MRI: magnetic resonance imaging; HU: Hounsfield unit.*

Initial USG demonstrated a Bosniak Type 2 cyst (34×38 mm) in the upper pole of the right kidney along with simple cortical cysts. In the left kidney, three lesions were identified: a 47×54 mm hyperechoic exophytic lesion in the mid-pole with no significant Doppler vascularity, a 40×37 mm isoechoic exophytic lesion in the upper pole without Doppler flow, and a 23×34 mm isoechoic parapelvic-cortical lesion in the upper pole with minimal Doppler signal. Stability over the follow-up interval prompted a recommendation for repeat USG in three months.

Follow-up USG showed grade 1 increased parenchymal echogenicity bilaterally. Previously identified left renal lesions were not clearly delineated on this examination. The report noted that the dominant lesion — showing more than 10 HU increase in enhancement on prior CT — carried a risk of malignancy, and correlation with contrast-enhanced CT was recommended.

CE-CT revealed three distinct suspicious lesions in the left kidney: (1) a 37×52 mm exophytic mid-pole lesion with pre-contrast density of 15 HU enhancing to 70 HU post-contrast (Δ 55 HU); (2) a 40×55 mm mid-pole lesion enhancing from 36 HU to 53 HU (Δ 17 HU); and (3) a 26×35 mm anterior cortical lesion with central cystic-necrotic components showing post-contrast enhancement. All three lesions were considered highly suspicious for malignancy. A 48 mm cortical cyst was noted in the right upper pole.

MRI (June 2024) demonstrated a 62×55 mm mass in the left kidney with heterogeneous T1 and T2 signal intensity and heterogeneous contrast enhancement, reported as consistent with renal cell carcinoma.

Multidisciplinary Evaluation and Surgery

Following multidisciplinary tumor board review (August 2024), thoracic CT was performed and revealed no distant metastasis. Left radical nephrectomy was recommended and performed. Intraoperatively, tumor tissue was identified in the upper, mid, and lower poles of the kidney.

Histopathological Findings (Table 2)

Histologic Subtype	Fuhrman Grade	Largest Size	Location
Clear Cell RCC	Grade 2	5.5×5×4 cm	Upper + mid pole
Papillary RCC	Grade 2	—	Lower pole
Chromophobe RCC	Grade 2	—	Mid pole

Table 2. *Summary of histopathological findings. All tumors were organ-confined; no sarcomatoid differentiation, necrosis, renal vein, ureter, or surgical margin involvement was identified. Staging: pT1b N0 M0 (AJCC 8th Edition).*

Histopathological examination of the left radical nephrectomy specimen revealed three distinct synchronous RCC subtypes: clear cell RCC (Fuhrman Grade 2, largest tumor 5.5×5×4 cm), papillary RCC (Fuhrman Grade 2), and chromophobe RCC (Fuhrman Grade 2). All tumors were confined within the renal capsule with no sarcomatoid differentiation, necrosis, or involvement of the renal vein, ureter, or surgical margins. Non-neoplastic renal parenchyma showed no additional pathology. Pathological staging was classified as pT1b N0 M0 (AJCC 8th Edition).

DISCUSSION AND RECOMMENDATIONS

Synchronous multifocal RCC with distinct histologic subtypes is an extremely rare clinical entity. While cases of two concurrent subtypes — most commonly clear cell combined with papillary — have been reported in the literature (Junker et al., 1999; Chavez et al., 2022), the simultaneous presence of a third subtype, chromophobe RCC, within the same kidney adds further molecular complexity and raises important questions about the co-occurrence of distinct oncogenetic pathways within a single organ.

From a molecular standpoint, clear cell RCC is characterized by 3p deletion and VHL mutation, papillary RCC by MET mutation or gains of chromosomes 7 and 17, and chromophobe RCC by multiple chromosomal losses (Moch et al., 2022). The coexistence of these markedly divergent genetic profiles in one kidney suggests that each tumor focus may have undergone independent clonal evolution, and that the renal microenvironment may provide a permissive biological milieu for the simultaneous development of multiple oncogenetic processes.

A radiologically notable feature of this case is the significant discordance between USG and CT findings. The inability to clearly delineate the left renal lesions on follow-up USG reflects the limitations of sonographic evaluation in elderly patients with increased abdominal adiposity, bowel gas interposition, and restricted acoustic windows. Israel and Bosniak (2005) have emphasized that contrast-enhanced CT is indispensable in the evaluation of renal masses. The 2019 Bosniak classification update further reinforces this by anchoring cystic and indeterminate lesion categorization to CT/MRI-based enhancement patterns (Silverman et al., 2019).

The differential enhancement patterns observed on CE-CT in this case are also instructive. The dominant lesion demonstrated a marked hypervascular pattern (Δ 55 HU), consistent with clear cell RCC. In contrast, the second lesion showed a more modest enhancement (Δ 17 HU), in keeping with the hypovascular profile of papillary or chromophobe RCC. These imaging differences suggest that preoperative CT may provide indirect radiological clues to the presence of histologic heterogeneity within multifocal renal masses, even when definitive subtype identification requires postoperative pathology.

Regarding surgical strategy, the EAU guidelines recommend partial nephrectomy as the preferred approach for T1 lesions (Ljungberg et al., 2022). However, in this case, the multifocal distribution of lesions across different renal poles and their respective sizes rendered partial nephrectomy technically unfeasible, making radical nephrectomy the appropriate oncological choice. The favorable pathological profile — Fuhrman Grade 2 across all subtypes, organ-confined disease (pT1b), and clear surgical margins — suggests a good oncological prognosis. Nevertheless, long-term follow-up data for synchronous multisubtype RCC remain extremely limited, and systematic reporting of such cases is essential to advance understanding of their natural history and outcomes.

CONCLUSION

Synchronous triple histologic subtype RCC within a single kidney is a rare, diagnostically and surgically challenging clinical entity. This case conveys three key messages: (1) USG alone may be insufficient for the evaluation of multifocal renal lesions in elderly patients and must be supplemented with CE-CT or MRI; (2) differing contrast enhancement profiles on CT may provide preoperative radiological clues to the presence of distinct histologic subtypes within the same kidney; (3) comprehensive and systematic histopathological evaluation of all tumor foci is critical for accurate subtype characterization. Multidisciplinary tumor board decision-making and systematic case reporting will contribute to a better understanding of this rare oncological phenomenon.

REFERENCES

Amin, M. B., Edge, S. B., Greene, F. L., Byrd, D. R., Brookland, R. K., Washington, M. K., … Meyer, L. R. (Eds.). (2017). *AJCC Cancer Staging Manual* (8th ed.). Springer International Publishing.

Israel, G. M., & Bosniak, M. A. (2005). How I do it: Evaluating renal masses. *Radiology,* 236(2), 441–450. https://doi.org/10.1148/radiol.2362040218

Chavez M, Dharia A, Asarian A, Xiao P. (2022). Multifocal synchronous renal cell carcinoma of three different histologic subtypes. *Journal of Surgical Case Reports*, 2022(9), rjac452. https://doi.org/10.1093/jscr/rjac452

Ljungberg, B., Albiges, L., Abu-Ghanem, Y., Bedke, J., Capitanio, U., Dabestani, S., … Powles, T. (2022). European Association of Urology guidelines on renal cell carcinoma: The 2022 update. *European Urology,* 82(4), 399–410. https://doi.org/10.1016/j.eururo.2022.03.006

Moch, H., Amin, M. B., Berney, D. M., Comperat, E. M., Gill, A. J., Hartmann, A., … Tickoo, S. K. (2022). The 2022 World Health Organization classification of tumours of the urinary system and male genital organs — Part A: Renal, penile, and testicular tumours. *European Urology,* 82(5), 458–468. https://doi.org/10.1016/j.eururo.2022.06.016

Siegel, R. L., Giaquinto, A. N., & Jemal, A. (2024). Cancer statistics, 2024. *CA: A Cancer Journal for Clinicians,* 74(1), 12–49. https://doi.org/10.3322/caac.21820

Silverman, S. G., Pedrosa, I., Ellis, J. H., Hindman, N. M., Schieda, N., Smith, A. D., … Herts, B. R. (2019). Bosniak classification of cystic renal masses, version 2019: An update proposal and needs assessment. *Radiology,* 292(2), 475–488. https://doi.org/10.1148/radiol.2019182646

Junker K, Hindermann W, Schubert J, Schlichter A. (1999). Differentiation of multifocal renal cell carcinoma by comparative genomic hybridization. *Anticancer Research*, 19(2C), 1487–1492. (PMID: 10365129)

A NEW TECHNIQUE FOR CARDIOPLEGIA DELIVERY: CARDIOPLEGIA DELIVERY FROM HEART LUNG MACHINE

KARDİYOPLEJİ UYGULAMASINDA YENİ BİR TEKNİK: KALP-AKCİĞER MAKİNESİNDEN KARDİYOPLEJİ VERİLMESİ

Bişar AMAÇ[1]

[1]Harran University, Faculty of Health Sciences, Department of Perfusion, Sanliurfa, Turkiye

[1]ORCID ID: https://orcid.org/0000-0003-0320-4239

ABSTRACT

Cardioplegia administration is a fundamental component of myocardial protection during open-heart surgery, providing controlled cardiac arrest and reducing metabolic demand during ischemic periods. Conventional cardioplegia delivery systems typically require dedicated cardioplegia pumps, pressure bags, heat exchangers, and additional circuit components, which may increase equipment requirements, preparation time, and operational complexity. Furthermore, the preparation and handling of separate cardioplegia systems may introduce potential risks related to workflow efficiency and sterility.

This article describes a novel technique for cardioplegia delivery directly from the heart-lung machine (cardiopulmonary bypass system) using existing perfusion circuit components with minor modifications. In this approach, oxygenated blood obtained from the oxygenator and cardioplegia solution are delivered through two independent mini-pumps, combined via a Y-connector, conditioned through a cardioplegia heat-exchanger module, and subsequently administered to the aortic root or coronary ostia. The system enables independent control of blood and crystalloid flow rates, precise temperature regulation, and continuous monitoring of delivery parameters.

The proposed technique offers several practical advantages, including reduced equipment dependency, simplified circuit setup, improved standardization of cardioplegia preparation, enhanced control over cardioplegia composition and temperature, decreased preparation time, and a potentially lower risk of contamination associated with conventional preparation methods. Nevertheless, careful attention must be paid to circuit configuration, stopcock positioning, line fixation, and pressure management to ensure safe clinical application.

Direct cardioplegia delivery from the heart-lung machine represents a practical and cost-effective alternative to conventional cardioplegia systems. With appropriate training and standardized operating protocols, this technique may improve workflow efficiency while maintaining effective myocardial protection during cardiac surgery.

Keywords: Cardiopulmonary Bypass; Heart-Lung Machine; Cardioplegia; Myocardial Protection; Cardioplegia Delivery System; Perfusion.

ÖZET

Kardiyopleji uygulaması, açık kalp cerrahisinde miyokardın korunmasının temel bileşenlerinden biridir. Kardiyak arrest sağlayarak miyokardın metabolik gereksinimini azaltır ve iskemiye bağlı hasarı en aza indirir. Geleneksel kardiyopleji uygulama sistemleri genellikle ayrı bir kardiyopleji pompası, basınç torbası, ısı değiştirici ve ek devre bileşenleri gerektirir. Bu durum ekipman ihtiyacını artırabilmekte, hazırlık sürecini uzatabilmekte ve operasyonel karmaşıklığa neden olabilmektedir. Ayrıca kardiyopleji solüsyonunun hazırlanması ve uygulanması sırasında sterilitenin korunmasına ilişkin bazı zorluklar ortaya çıkabilmektedir.

Bu makalede, mevcut kardiyopulmoner bypass (kalp-akciğer makinesi) altyapısının küçük modifikasyonlarla kullanıldığı, kardiyoplejinin doğrudan pomptan uygulanmasına yönelik yeni bir teknik tanımlanmaktadır. Bu yöntemde oksijenatörden alınan oksijenlenmiş kan ile kardiyopleji

solüsyonu iki bağımsız mini pompa aracılığıyla iletilmekte, bir Y-konnektörde birleştirilmekte, kardiyopleji ısı değiştirici ünitesinden geçirilerek istenen sıcaklığa getirilmekte ve ardından aort kökü veya koroner ostiumlara uygulanmaktadır. Sistem; kan ve kardiyopleji solüsyonunun akış hızlarının bağımsız olarak ayarlanmasına, sıcaklığın hassas şekilde kontrol edilmesine ve uygulama parametrelerinin sürekli izlenmesine olanak sağlamaktadır.

Önerilen teknik; ek ekipman gereksiniminin azaltılması, devre kurulumunun basitleştirilmesi, kardiyopleji hazırlık sürecinin standardize edilmesi, kardiyopleji karışım oranı ve sıcaklığının daha etkin kontrol edilmesi, hazırlık süresinin kısaltılması ve geleneksel yöntemlerde görülebilen kontaminasyon riskinin azaltılması gibi çeşitli avantajlar sunmaktadır. Bununla birlikte, sistemin güvenli kullanımı için devre bağlantılarının doğru kurulması, stopcock pozisyonlarının dikkatle yönetilmesi, hatların güvenli şekilde sabitlenmesi ve basınç kontrolünün titizlikle sağlanması gerekmektedir.

Kalp-akciğer makinesinden doğrudan kardiyopleji verilmesi, geleneksel kardiyopleji sistemlerine pratik ve maliyet etkin bir alternatif olarak değerlendirilebilir. Uygun eğitim, standart uygulama protokolleri ve güvenlik önlemleri ile desteklendiğinde bu yöntem, etkili miyokard korumasını sürdürürken cerrahi ekip için operasyonel verimliliği artırma potansiyeline sahiptir.

Anahtar Kelimeler: Kardiyopulmoner Bypass, Kalp-Akciğer Makinesi, Kardiyopleji, Miyokard Korunması, Kardiyopleji Uygulama Sistemi, Perfüzyon.

INTRODUCTION

Cardioplegia solutions are used in open heart surgery to induce cardiac arrest and to protect against ischaemia by minimising myocardial metabolism. Traditional systems consist of the administration of cardioplegia solution in a manually prepared bag by means of a manually applied pressure bag. However, the preparation of these traditional methods can be time-consuming, complex and in some cases may be risky in terms of the risk of infection due to the inability to maintain sterility in the preparation.

The technique of cardioplegia delivery from a pump is a new method of delivering cardioplegia solution directly to the aortic root or coronary ostium via a "Y" connection from the existing arterial line of the perfusion system. These systems include a special cardioplegia pump, heat exchanger and delivery system (1,2).

TECHNIQUE CIRCUIT STRUCTURE AND FLOW DIAGRAM

In this technique, oxygenated blood from the oxygenator is drawn through a line connected to a rapid fill valve located on the oxygenator. This line directs the blood to the first mini pump head for use in the cardioplegia mixture. The second line containing the cardioplegia solution is connected directly to the second mini-pump. The blood and solution from both mini-pumps combine with a Y connector to form a single stream. This mixture is passed through a cardioplegia heater-cooler unit for temperature control. The mixture is then delivered to the aortic root or coronary ostium via a cardioplegia cannula located directly in the heart. This system allows for independent regulation of both blood and solution flow and allows for precise pre-infusion temperature adjustment (Image 1,2) (Figure 1).

With this structure:

- Blood and solution ratio can be adjusted as desired,
- Homogenisation of the mixture is ensured before cardioplegia infusion,
- Temperature control is possible from a single centre. Temperature control is provided by an additional heater, which provides cardioplegia at the desired temperature.
- The entire process can be managed from a single circuit.
- The desired pressure and volume can be controlled.
- Provides a certain application standard.
- Provides speed and practicality in application.
- Eliminates the risk of infection that may occur during application preparation.

Image 1. Mini pumps and line coupling with y-connection.

Image 2. A: Cardioplegia solutions, B: Heater-cooler filter and pressure measuring line, C: General system view.

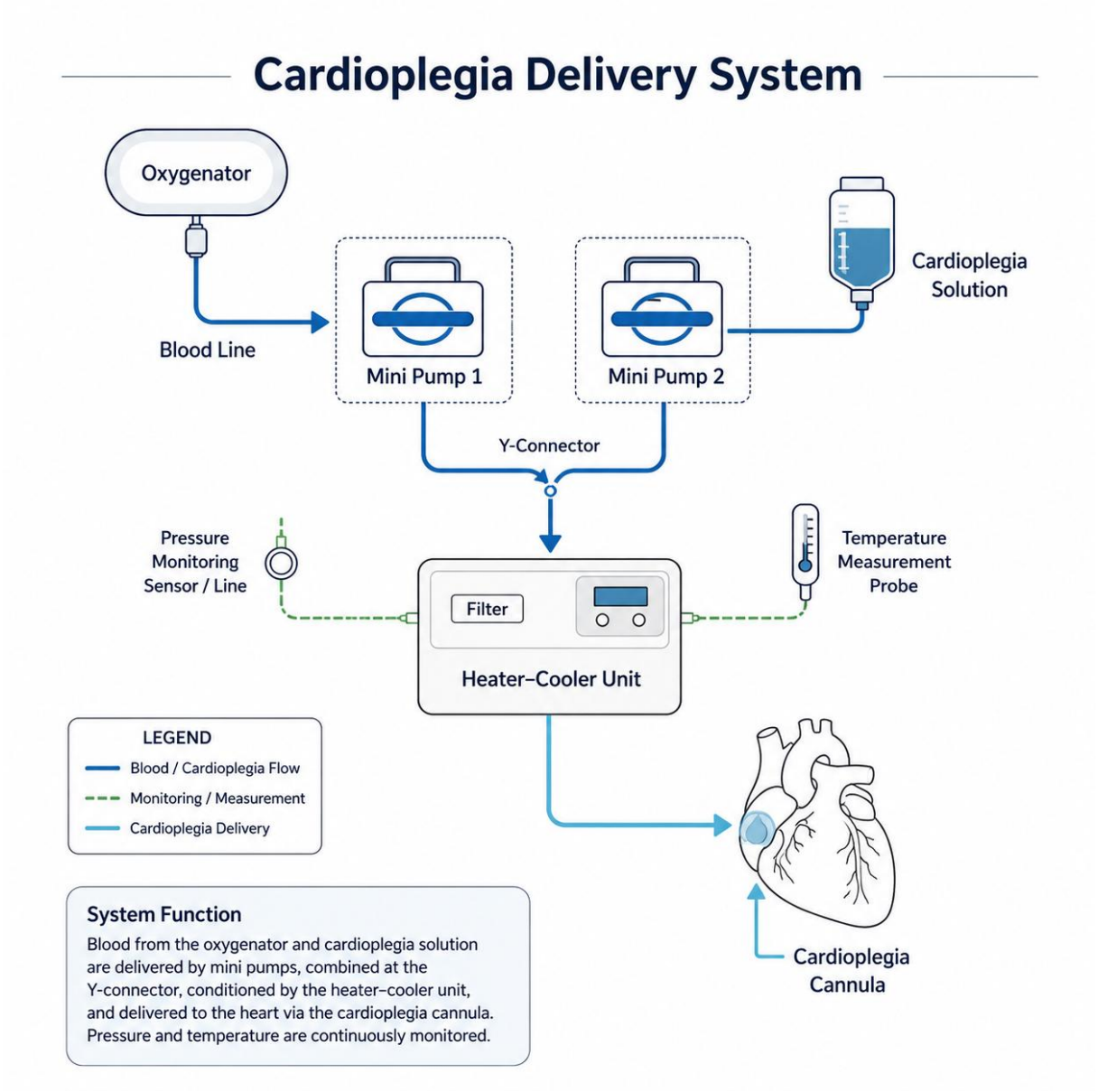


Figure 1. Cardioplegia Delivery Scheme from Heart Lung Machine.

Practical Warnings

- In this system, the open/closed position of the stopcock is very critical. Systemic perfusion line may be blocked in the wrong position.
- The cardioplegia line outlet must be fixed; otherwise, both air embolism and inadequate infusion risk arise with the dislocation of the line end.
- In case of uncontrolled flow, risks such as coronary dissection and aortic dissection may occur.

CONCLUSION

The technique of direct cardioplegia delivery from the pump offers many advantages over conventional methods, providing significant benefits in open heart surgery, including ease of administration, time savings and reduced risk of infection. The ability to adapt the existing heart-lung machine infrastructure for this technique with minor modifications reduces the need for additional equipment and provides a higher level of control in cardioplegia administration. However, there are some technical sensitivities

and training requirements that need to be considered during the installation and use of the system. With appropriate use, this method can both improve patient safety and provide operational efficiency for the surgical team. Furthermore, standardisation of this method and implementation algorithms should be developed as guidelines for security protocols.

REFERENCES

1. Colangelo N, Sala A, Gallio G, Blasio A, De Simone F, Aina A, et al. A novel versatile concept of cardioplegia delivery in cardiac surgery: The ReverseTWO cardioplegia circuit system. *Perfusion*. 2024;39(3):473-478. doi:10.1177/02676591221150168

2. Colangelo N, Moriggia S, Kieser T, De Simone F, Vescovo A, Palumbo L, et al. A cardioplegia circuit with versatility: the 'ReVerse' system. How to do it. *Perfusion*. 2008;23(4):205-207. doi:10.1177/0267659108101498

YENİDOĞAN HİPERBİLİRUBİNEMİSİNDE GÜNLÜK YAŞAM AKTİVİTELERİ MODELİNE DAYALI BÜTÜNCÜL HEMŞİRELİK BAKIMI: OLGU SUNUMU

HOLISTIC NURSING CARE BASED ON THE ACTIVITIES OF DAILY LIVING MODEL IN NEONATAL HYPERBILIRUBINEMIA: CASE REPORT

Edanur TAR BOLACALI[1]

[1] Dr. Öğr. Üyesi, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı, Kırşehir, Türkiye.

[1]ORCID ID: https://orcid.org/0000-0001-8821-8554

Bahar AKSOY[2]

[2] Dr. Öğr. Üyesi, Akdeniz Üniversitesi, Kumluca Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı, Antalya, Türkiye.

[2]ORCID ID: https://orcid.org/0000-0003-0466-5918

Özet

Yenidoğan hiperbilirubinemisi, serum total bilirubin düzeyinin patolojik düzeyde yükselmesi sonucu ortaya çıkan ve yenidoğan döneminde hastaneye yatışların en sık nedenlerinden birini oluşturan önemli bir klinik tablodur. Fizyolojik mekanizmalarla gelişebilmekle birlikte erken tanılanmadığında akut bilirubin ensefalopatisi ve kernikterus gibi ciddi nörolojik komplikasyonlara yol açabilmektedir. Bu bağlamda hiperbilirubinemili yenidoğanların yakından izlenmesi ve bireyselleştirilmiş hemşirelik bakımının zamanında planlanması kritik bir önem taşımaktadır. Bu olgu sunumunda, yenidoğan hiperbilirubinemisi tanısıyla Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitesi'nde izleme alınan bir yenidoğanın bakım sürecinde Günlük Yaşam Aktiviteleri Modeli doğrultusunda uygulanan bütüncül hemşirelik yaklaşımı incelenmiştir. Olgu, 37. gestasyon haftasında 3000 gram ağırlığında vajinal yolla doğan ve postnatal üçüncü günde deri ve sklerada sararma gelişmesi üzerine hastaneye getirilen bir erkek yenidoğandır. Yapılan değerlendirmede total serum bilirubin düzeyi yüksek saptanmış ve yenidoğan yoğun bakım ünitesine yatışı gerçekleştirilmiştir. Hemşirelik bakım sürecinde veri toplamanın ardından Günlük Yaşam Aktiviteleri Modeli doğrultusunda kapsamlı bir değerlendirme yapılmıştır. Değerlendirme sonucunda "Sıvı Elektrolit Dengesizliği Riski, Beslenmede Yetersizlik, Etkisiz Emzirme, Etkisiz Termoregülasyon Riski, Cilt Bütünlüğünde Bozulma Riski, Gastrointestinal Motilite Değişikliği Riski, Havayolu Temizliğinde Bozulma Riski, Aile Sürecinde Değişim Riski, Ailenin Bilgi Eksikliği ve Enfeksiyon Riski" hemşirelik tanıları belirlenmiştir. Yenidoğanın tedavisine yönelik günlük 18 saatlik fototerapi uygulanmış, intravenöz sıvı desteği sağlanmış, beslenme ile alınan çıkarılan sıvı takibi sürdürülmüş, emzirme süreci desteklenmiş ve gerekli durumlarda formül mama takviyesine başvurulmuştur. Ayrıca fototerapiye bağlı gelişebilecek komplikasyonlar açısından yakın izlem gerçekleştirilmiş, aileye hastalık süreci, emzirme, anne sütünün önemi ve evde bakım uygulamaları konusunda eğitim verilmiştir. Olgu kapsamında yalnızca yenidoğanın fizyolojik gereksinimleri değil, annenin emzirme güçlüğü, ailenin bilgi gereksinimi ve psikososyal uyum süreci de bütüncül ve aile merkezli bir yaklaşımla ele alınmıştır. Bu olgu, Günlük Yaşam Aktiviteleri Modeli'nin yenidoğan hiperbilirubinemisinde sistematik hemşirelik değerlendirmesi ve bakım planlaması açısından etkili ve işlevsel bir rehber niteliği taşıdığını ortaya koymaktadır. Model çerçevesinde sunulan bütüncül hemşirelik bakımının komplikasyonların önlenmesine, yeterli beslenmenin sağlanmasına, aile katılımının güçlendirilmesine ve genel bakım kalitesinin yükseltilmesine anlamlı katkılar sağladığı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Yenidoğan hiperbilirubinemisi, Günlük Yaşam Aktiviteleri Modeli, bütüncül hemşirelik bakımı, fototerapi, olgu sunumu

Abstract

Neonatal hyperbilirubinemia is a significant clinical condition resulting from a elevated level of serum total bilirubin and is one of the most common causes of hospitalization during the neonatal period. Although it can develop through physiological mechanisms, if not diagnosed early, it can lead to serious neurological complications such as acute bilirubin encephalopathy and kernicterus. In this context, close monitoring of newborns with hyperbilirubinemia and the timely planning of individualized nursing care are of critical importance. In this case report is examined the holistic nursing approach applied in accordance with the Activities of Daily Living Model during the care of a newborn admitted to the Neonatal Intensive Care Unit with a diagnosis of neonatal hyperbilirubinemia. The case involves a male newborn born vaginally at 37 weeks' gestation weighing 3,000 grams, who was admitted to the hospital on the third postnatal day due to the development of jaundice in the skin and sclera. During the evaluation, elevated total serum bilirubin levels were detected, and the infant was admitted to the neonatal intensive care unit. Following data collection during the nursing care process, a comprehensive assessment was conducted in accordance with the Activities of Daily Living Model. As a result of the assessment, the following nursing diagnoses were identified: Risk for Fluid and Electrolyte Imbalance, Imbalanced Nutrition, Ineffective Breastfeeding, Risk for Ineffective Thermoregulation, Risk for Impaired Skin Integrity, Risk for Dysfunctional Gastrointestinal Motility, Risk for Ineffective Airway Clearance, Risk for Interrupted Family Processes, Deficient Family Knowledge, and Risk for Infection. The newborn received 18 hours of daily phototherapy as part of treatment, intravenous fluid support was provided, fluid intake and output were monitored, breastfeeding was supported, and formula supplementation was used when necessary. Additionally, close monitoring was conducted for potential complications related to phototherapy, and the family was educated on the disease process, breastfeeding, the importance of breast milk, and home care practices. Within the scope of this case, not only the newborn's physiological needs but also the mother's breastfeeding difficulties, the family's information needs, and the psychosocial adaptation process were addressed through a holistic and family-centered approach. This case demonstrates that the Activities of Daily Living Model serves as an effective and functional guide for systematic nursing assessment and care planning in neonatal hyperbilirubinemia. It is believed that the holistic nursing care provided within the framework of the model makes meaningful contributions to the prevention of complications, ensuring adequate nutrition, strengthening family involvement, and improving overall care quality.

Keywords: Neonatal hyperbilirubinemia, Activities of Daily Living Model, holistic nursing care, phototherapy, case report

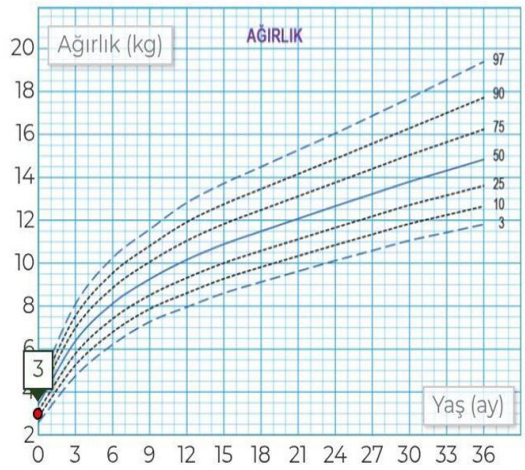
GİRİŞ

Yenidoğan hiperbilirubinemisi, dolaşımdaki serum bilirubin düzeyinin fizyolojik sınırların üzerine çıkması sonucu ortaya çıkan ve klinik olarak ciltte, sklerada ve mukozalarda sarılık şeklinde kendini gösteren bir durumdur (Dai ve ark., 2021). Yenidoğan döneminde en sık görülen klinik sorunlardan biri olan hiperbilirubinemi, term bebeklerin yaklaşık %60'ında, preterm bebeklerin ise %80'inden fazlasında yaşamın ilk haftası içinde gözlenmektedir (Olusanya ve ark., 2018; Yan ve ark., 2021). Bilirubin düzeyinin çoğu bebekte fizyolojik sınırlar içinde kalarak kendiliğinden gerilemesine karşın, bir kısım yenidoğanda düzeyin patolojik düzeye ulaşması, bilirubinin kan-beyin bariyerini aşarak santral sinir sistemine geçmesine ve akut bilirubin ensefalopatisi ile kernikterus gibi geri dönüşü olmayan nörolojik hasarlara yol açabilmesi nedeniyle yakın izlem ve zamanında tedavi gerektirmektedir (Abdelgawad ve ark., 2025; Olusanya vd., 2018).

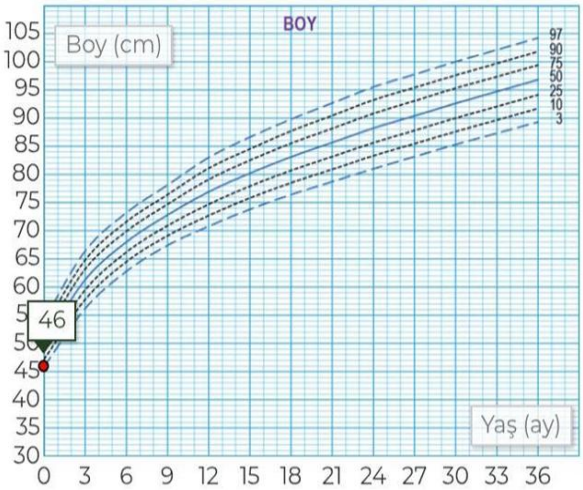
Hiperbilirubinemi etiyolojisinde fizyolojik sarılığın yanı sıra kan grubu uyuşmazlıkları (Rh, ABO), glukoz-6-fosfat dehidrogenaz eksikliği, sepsis, sefal hematom, polisitemi, prematürite ve anne sütü ile beslenmeye bağlı yetersiz kalori/sıvı alımı gibi birçok patolojik neden yer almaktadır (Dai ve ark., 2021; Olusanya ve ark., 2018). Tedavide temel yaklaşım fototerapi olup, ağır vakalarda kan değişim transfüzyonu gerekebilmektedir. Bebeğin fototerapi sürecinde sık pozisyon değiştirme, göz ve genital bölge koruması, vücut ısısının sürdürülmesi, sıvı-elektrolit dengesinin korunması, cilt bütünlüğünün izlenmesi, beslenme durumunun desteklenmesi ve anne-bebek etkileşiminin sürdürülmesi gibi çok yönlü bakım gereksinimleri ortaya çıkmaktadır (Cnossen ve ark., 2025; Rahman ve ark., 2023; Tian,

2025). Bu çok boyutlu gereksinimler, hemşirelik bakımının kuramsal bir çerçeveye dayandırılarak sistematik, sürekli ve bütüncül biçimde planlanmasını zorunlu kılmaktadır. Hemşirelik bakımının kanıta dayalı, bireyselleştirilmiş ve bütüncül bir yaklaşımla sunulabilmesi için kuram temelli hemşirelik süreci kullanımı önem taşımaktadır. Roper, Logan ve Tierney tarafından geliştirilen "Günlük Yaşam Aktiviteleri Modeli", bireyin yaşamını sürdürebilmesi için gerçekleştirmesi gereken temel aktiviteleri (güvenli çevrenin sağlanması, iletişim, solunum, beslenme, boşaltım, kişisel temizlik ve giyinme, vücut ısısının kontrolü, hareket, çalışma-oyun, cinsellik, uyku ve ölüm) esas alan, yaşam boyu süreklilik gösteren ve bireyin bağımlılık-bağımsızlık düzeyine göre bakımın planlanmasına olanak tanıyan bütüncül bir modeldir (Holloway, 2025; Moura ve ark., 2025). Yenidoğan gibi tüm yaşamsal aktivitelerini karşılamada tamamen bakım verene bağımlı olan bireylerde bu modelin kullanılması, bebeğin gereksinimlerinin sistematik biçimde değerlendirilmesine, önceliklendirilmesine ve bakımın sürekliliğinin sağlanmasına imkân tanımaktadır (Healy ve Timmins, 2003). Bu bağlamda bu çalışma, yenidoğan hiperbilirubinemisi tanısıyla izlenen bir olgunun Roper-Logan-Tierney Günlük Yaşam Aktiviteleri Modeli çerçevesinde değerlendirilerek bütüncül hemşirelik bakımının planlanması ve uygulanması amacıyla hazırlanmıştır. Türkiye'de yenidoğan hiperbilirubinemisi olgularında bu modelin kullanıldığı sınırlı sayıda çalışmaya rastlanılmış olması nedeniyle, bu olgu sunumunun hem klinik uygulamaya hem de ilgili literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Hastalık ve Aile Öyküsü: E.K., postnatal 5 günlük erkek yenidoğandır. Annenin ilk gebeliğinden, gebelik süreci düzenli prenatal takiplerle izlenmiş ve herhangi bir komplikasyon gelişmeden 37. gebelik haftasında spontan vajinal doğum ile dünyaya gelmiştir. Anne ve bebeğin kan grubu 0 Rh (+) olup doğum ağırlığı 3000 gram (%10–25 persentil), boyu 46 cm (<%3 persentil) olarak kaydedilmiştir. APGAR skoru birinci dakikada 8, beşinci dakikada 9 olarak değerlendirilmiştir. Doğum sonrasında K vitamini ve Hepatit B aşısı uygulanmıştır. Postnatal üçüncü günde bebeğin göz çevresi ve yüzünde sararma fark edilmesi üzerine yapılan laboratuvar incelemelerinde total serum bilirubin düzeyi 14,74 mg/dL, CRP düzeyi ise 0,7 mg/dL olarak saptanmıştır. Bunun üzerine bebek çocuk acil servisinde değerlendirilmiş ve yenidoğan yoğun bakım ünitesine yatışı yapılmıştır. Küvözde takip edilen hastanın yaşam bulguları stabil olup vücut ısısı 37 °C, nabzı 148 atım/dk, kan basıncı 73/43 mmHg, solunum sayısı 48/dk ve SpO_2 değeri %98 olarak ölçülmüştür. Fizik muayenede yüzde belirgin sarılık, burun üzerinde milia, gözlerde hafif ödem ve umblikal kordda hafif şişlik saptanmış olup ağız mukozasının pembe ve nemli olduğu, vücutta yaygın ödem bulunmadığı değerlendirilmiştir. Ailede kalıtsal, metabolik veya hemolitik hastalık ile yenidoğan döneminde ciddi sarılık öyküsüne ilişkin herhangi bir bilgi bulunmamaktadır**.**



Şekil 1. Doğum Ağırlığı Persentili



Şekil 2. Doğum Boyu Persentili

Yaşam ve Laboratuvar Bulguları: Hastanın değerlendirilmesi sırasında vücut ısısı 37 °C, kalp atım hızı 148 atım/dk, kan basıncı 78/43 mmHg, solunum sayısı 48/dk ve SpO_2 %98 olarak ölçülmüştür. Vital

bulgular yenidoğanın klinik durumu ile uyumlu ve stabildir. Laboratuvar incelemelerinde lökosit (WBC) değeri 7,33 K/µL, Trombosit (PLT) sayısı 240 K/µL, Kreatinin düzeyi 0,6 mg/dL olup normal sınırlardadır. Eritrosit (RBC) 3,46 M/µL, hemoglobin (HGB) 12,1 g/dL ve hematokrit (HCT) %33,5 referans değerlerin altında saptanmıştır. Total bilirubin düzeyi 14,74 mg/dL yüksek bulunmuş olup hastada gözlenen yenidoğan sarılığı ile uyumludur.

Tedavisi: Yenidoğana %5 Dekstroz %0,2 Sodyum Klorür çözeltisi intravenöz yoldan günde 1×1 uygulanmıştır. Yenidoğan sarılığına yönelik tedavi kapsamında hastaya fototerapi uygulanmıştır. Fototerapi tedavisi sabah 09.00'da başlatılmış ve ertesi gün 03.00'e kadar kesintisiz olarak sürdürülmüştür. Tedavi süresince hastanın vücut ısısı, aldığı çıkardığı sıvı miktarı, vital bulguları ve bilirubin düzeyleri düzenli olarak takip edilmiştir. Fototerapi sırasında gözlerin korunması amacıyla uygun göz bandı kullanılmış, cilt bütünlüğü ve hidrasyon durumu yakından izlenmiştir.

Tablo 1. Yaşam Bulguları

Saat	Vücut ısısı	Nabız	Solunum
10.00	37,6 °C	148 /dk	52 /dk
13.00	37,1 °C	135 /dk	50 /dk
16.00	36,9 °C	130 /dk	48 /dk
22.00	37 °C	128 /dk	46 /dk
01.00	37,2 °C	135 /dk	44 /dk
04.00	36,9 °C	120 /dk	44 /dk
07.00	36,8 °C	128 /dk	48 /dk

Tablo 2. Laboratuvar bulguları

Tetkik	Sonuç (1. Gün)	Birim	Referans Aralığı
WBC	7,33	10^3uL	4,6 - 10,2
RBC	3,46	10^6uL	3,6 - 5,8
HGB	12,1	g/dL	15,2 - 24,6
HCT	33,5	%	37,7 - 53,7
PLT	240	K/uL	142 - 424
Kreatinin	0,6	mg/dL	0,4 - 0,9
Total Bilirubin	14,74	mg/dL	0,1-1,4
Glukoz	44	mg/dL	74 - 106
Üre	23	mg/dL	13 - 43

Tablo 3. Tedavi

İlaç	Veriliş Yolu	Doz	Kullanım Miktarı
Serum %5 Dekstroz	IV	500 cc	1X1
%0,2 Sodyum Klorür Çözeltisi	IV	500 cc	1X1

GÜNLÜK YAŞAM AKTİVİTELERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

1-Hastanın Çevresinin Güvenliğini Sağlama ve Sürdürme Aktivitesi: Hasta postnatal 5 günlük erkek yenidoğandır. Yenidoğan hiperbilirubinemi tanısı nedeniyle hastaneye yatırılmış olup kuvözde izlenmektedir. Hastaya fototerapi tedavisi ve intravenöz sıvı tedavisi uygulanmaktadır. Tedavi süresince enfeksiyon kontrol önlemlerine uyulmakta, vital bulguları ve laboratuvar değerleri düzenli olarak takip edilmektedir. Fototerapi sırasında gözleri koruyucu bant ile kapatılarak güvenliği sağlanmaktadır.

2-İletişim Aktivitesi: Hasta yenidoğan döneminde olması nedeniyle sözel iletişim kuramamaktadır. Gereksinimlerini ağlama, huzursuzluk ve refleks hareketleri ile ifade etmektedir. Sağlık ekibi ile iletişim ebeveynleri aracılığıyla sağlanmaktadır.

3-Solunum Aktivitesi: Hastanın solunum sayısı 48/dk olup yaşına uygundur. SpO_2 değeri %98 olarak ölçülmüş, solunum sıkıntısını düşündürecek herhangi bir bulgu gözlenmemiştir. Solunum düzenli olup siyanoz saptanmamıştır. Bebek spontan olarak abdominal solunum yapmaktadır. Solunum değerlendirmesinde solunum sesleri doğal olup wheezing ve raller saptanmamıştır. Burun kanatlarının solunuma katılması, interkostal ya da subkostal çekilme gibi solunum sıkıntısını düşündüren bulgular gözlenmemiştir. Bebeğin öksürük refleksi mevcuttur. Burun simetrik yapıda olup burun akıntısı bulunmamaktadır. Yapılan değerlendirmede solunum fonksiyonlarının yaşına uygun olduğu ve hava yolu açıklığının korunduğu belirlenmiştir.

4-Yeme-İçme Aktivitesi: Hastanın beslenmesi anne sütü ve formül mama ile sağlanmaktadır. Anne, bebeğini yaklaşık 3 saatte bir, günde 6-7 kez emzirdiğini ve her emzirme sırasında her memeyi 6-10 dakika süreyle emdiğini ifade etmiştir. Bebeğin beslenmesi 25 cc formül mama ile desteklenmektedir. Hastaya ayrıca sıvı-elektrolit dengesinin korunması ve dehidratasyonun önlenmesi amacıyla intravenöz yoldan %5 Dekstroz %0,2 Sodyum Klorür çözeltisi uygulanmaktadır. Fototerapi tedavisi nedeniyle artan sıvı gereksinimi göz önünde bulundurularak hastanın beslenme durumu, sıvı alımı ve hidrasyon bulguları düzenli olarak izlenmektedir.

5-Boşaltım Aktivitesi: Bebeğin ilk mekonyum çıkışı yaşamın ilk 24 saati içerisinde gerçekleşmiştir. Günlük değerlendirmede 2-3 kez gaita ve 3-4 kez idrar çıkışı olduğu belirlenmiştir. İdrarın açık sarı renkte ve kokusuz olduğu gözlenmiştir. Gaita rengi koyu sarı olarak değerlendirilmiştir. Yapılan değerlendirmede bebeğin bağırsak ve mesane eliminasyonunun düzenli olduğu, boşaltım ile ilgili herhangi bir sorun saptanmadığı belirlenmiştir.

6-Kişisel Hijyen ve Giyim Aktivitesi: Bebek kişisel hijyen gereksinimlerini yaşına bağlı olarak bağımsız karşılayamamakta olup tüm hijyen bakımı anne ve sağlık ekibi tarafından sağlanmaktadır. Hastanede yatışı süresince günlük cilt, ağız ve göbek bakımı düzenli olarak yapılmaktadır. Bez değişimi gereksinim doğrultusunda gerçekleştirilmekte ve perine temizliğine özen gösterilmektedir. Cilt bütünlüğü korunmuş olup kızarıklık, pişik veya döküntü gözlenmemiştir. Hijyen uygulamalarında enfeksiyon kontrol önlemlerine dikkat edilmektedir.

7-Beden Isısının Kontrolü Aktivitesi: Bebek yenidoğan döneminde olup vücut ısısının kontrolü yaşına bağlı olarak bakım verenler ve sağlık ekibi tarafından sağlanmaktadır. Hastaya uygulanan fototerapinin vücut ısısında değişikliğe neden olabilme riski nedeniyle vücut sıcaklığı düzenli aralıklarla takip edilmektedir. İzlem süresince bebeğin vücut sıcaklığının 36,9°C ile 37,6°C arasında değiştiği belirlenmiştir. Vücut ısısının normal sınırlar içerisinde olduğu değerlendirilmiş olup hipertermi veya hipotermiye ilişkin herhangi bir bulgu saptanmamıştır.

8- Hareket Aktivitesi: Bebek yaşına uygun olarak spontan ekstremite hareketleri sergilemektedir. Nöromüsküler değerlendirmede moro, babinski ve tonik boyun reflekslerinin mevcut olduğu belirlenmiştir. Arama refleksi ise değerlendirme sırasında anormallik saptanmamıştır. Hareketleri yaşına uygun olup kas tonusunda belirgin bir anormallik gözlenmemiştir. Bebek, hareket gereksinimlerini gelişimsel özellikleri doğrultusunda karşılamakta olup mobilizasyonu bakım verenler tarafından desteklenmektedir.

9- Çalışma ve Eğlenme Aktivitesi: E.K.'nın yenidoğan döneminde olduğundan çalışma aktivitesi bulunmamaktadır. Eğlenme aktivitesi ise yaşına uygun olarak çevresel uyaranlara tepki verme, ebeveyn ile temas kurma ve dinlenme dönemlerini içermektedir. Hastanede yatış süresince bakım gereksinimleri anne ve sağlık ekibi tarafından karşılanmaktadır. Bebeğin gelişimsel özelliklerine uygun olarak sakin bir ortam sağlanmakta, bakım sırasında anne ile temasının desteklenmesine özen gösterilmektedir.

10- Cinselliğini İfade Etme Aktivitesi: Yenidoğanın genitoüriner sistem değerlendirmesinde yaşına uygun anatomik gelişim gözlenmiştir. Genital bölgenin hijyen bakımı bez değişimi sırasında anne ve sağlık ekibi tarafından uygun şekilde sağlanmaktadır. Değerlendirme sırasında genital bölgeye ilişkin enfeksiyon, irritasyon veya yapısal bir anormallik saptanmamıştır. Yenidoğan döneminde olması nedeniyle cinselliğini ifade etme aktivitesi gelişimsel olarak değerlendirilememektedir.

11- Uyku Aktivitesi: Bebek gün içerisinde yaklaşık 18-20 saat uyumaktadır. Gece uykusu sırasında 2-3 kez uyanmakta olup uyanma nedenlerinin açlık ve alt bezinin değiştirilme gereksinimi olduğu belirlenmiştir. Gereksinimleri karşılandıktan sonra yeniden uykuya dalabildiği gözlenmiştir. Acıktığında ve alt bezinin temizlenmesi gerektiğinde ağlayarak gereksinimlerini ifade etmektedir. Uyku düzeninin yenidoğan dönemine uygun olduğu değerlendirilmiştir.

12- Ölüm Aktivitesi: Yenidoğan döneminde olması nedeniyle bebeğin ölüm kavramını algılaması veya ölümle ilgili duygu ve düşüncelerini ifade etmesi gelişimsel olarak mümkün değildir. Hastanın yaşam bulguları düzenli olarak izlenmekte olup tedavi ve bakım süreci sağlık ekibi tarafından sürdürülmektedir. Aileye hastalığın seyri, tedavi süreci ve bakım uygulamaları hakkında gerekli bilgilendirmeler yapılmaktadır ve destekleyici yaklaşım ile ebeveyn kaygısının azaldığı belirlenmiştir.

GÜNLÜK YAŞAM AKTİVİTELERİ MODELİ DOĞRULTUSUNDA GRUPLANDIRILAN HEMŞİRELİK TANILARI

Yaşam Aktivitelerine Dayalı Hemşirelik Modeli'ne Göre Vakanın hemşirelik tanıları NANDA sınıflama sisteminde yer alan tanılardan belirlenmiştir

Güvenli Çevrenin Sağlanması ve Sürdürülmesi Aktivitesi

Hemşirelik Tanısı: Enfeksiyon Riski

İlişkili Faktörler: Yenidoğan dönemine bağlı immün sistem immatüritesi, yenidoğan yoğun bakım ünitesinde yatış, intravenöz kateter uygulaması, fototerapi tedavisi nedeniyle hastanede izlem gereksinimi ve invaziv girişimlere maruz kalma.

Amaç: Yenidoğanda hastanede yatış süresince enfeksiyon gelişmemesi, yaşam bulgularının normal sınırlar içinde sürdürülmesi ve enfeksiyon belirti ve bulgularının görülmemesidir.

Girişimler: Tüm bakım uygulamaları öncesi ve sonrasında el hijyeni sağlandı ve aseptik teknikler uygulanmıştır. Vital bulgular (vücut sıcaklığı, kalp hızı, solunum sayısı) enfeksiyon belirtileri açısından düzenli aralıklarla değerlendirildi. İntravenöz kateter giriş yeri kızarıklık, ısı artışı, hassasiyet, akıntı ve infiltrasyon yönünden her vardiyada gözlendi. Laboratuvar bulguları (özellikle lökosit sayısı ve CRP) enfeksiyon açısından takip edildi. Gereksiz invaziv girişimlerden kaçınıldı ve tüm girişimlerde steril teknik uygulandı. Anneye el hijyeni, ziyaretçi kısıtlamaları ve enfeksiyondan korunma önlemleri hakkında eğitim verildi. Kuvöz bakımı ve kullanılan ekipmanların enfeksiyon kontrol protokollerine uygunluğu sağlandı.

Sonuç: İzlem süresince yenidoğanda ateş, kateter ilişkili enfeksiyon, laboratuvar bulgularında enfeksiyonu düşündüren değişiklik veya klinik enfeksiyon belirtisi gelişmedi. Yaşam bulguları stabil seyretti ve enfeksiyon açısından herhangi bir komplikasyon gözlenmedi.

İletişim Aktivitesi

Hemşirelik Tanısı: Aile Sürecinde Değişim Riski

İlişkili Faktörler: Yenidoğanın hiperbilirubinemi tanısıyla yenidoğan yoğun bakım ünitesine yatışı, fototerapi uygulanması, ebeveyn-bebek etkileşiminin geçici olarak kısıtlanması, ebeveynlerde kaygı ve bakım sürecine ilişkin bilgi yetersizliği.

Amaç: Anne ve babanın yenidoğanın bakım sürecine aktif katılım sağlaması, kaygılarının azalması, ebeveyn-bebek bağlanmasının desteklenmesi ve sağlık ekibi ile etkili iletişim kurabilmesidir.

Girişimler: Anne ve babanın duygu, düşünce ve kaygılarını ifade etmeleri için destekleyici bir iletişim ortamı sağlandı. Hiperbilirubinemi, fototerapi tedavisi, tedavi süreci ve prognoz hakkında yaş ve eğitim düzeylerine uygun açıklamalar yapıldı. Ebeveynlerin soru sormaları teşvik edildi ve tüm soruları anlaşılır şekilde yanıtlandı. Fototerapiye ara verilen zamanlarda anne-bebek temasının ve emzirmenin sürdürülmesi desteklendi. Anne ve baba, beslenme, alt bakımı ve bebeğin günlük bakım uygulamalarına

katılmaları konusunda cesaretlendirildi. Ebeveynlerin kaygı düzeyi düzenli olarak değerlendirildi ve gereksinim duyduklarında duygusal destek sağlandı. Ailenin bakım sürecine aktif katılımı desteklenerek ebeveynlik rollerini sürdürmeleri teşvik edildi.

Sonuç: İzlem sürecinde anne ve babanın kaygısında azalma gözlendi. Ebeveynlerin yenidoğanın bakımına daha aktif katıldıkları, sağlık ekibiyle etkili iletişim kurdukları ve bebeğin bakımına ilişkin kendilerini daha yeterli hissettikleri belirlendi.

Hemşirelik Tanısı: Bilgi Eksikliği (Ebeveyn)

İlişkili Faktörler: Hiperbilirubinemi, fototerapi tedavisi ve yenidoğan bakımı hakkında bilgi yetersizliği, ilk kez ebeveyn olma ve hastaneye yatış sürecine ilişkin deneyim eksikliği.

Amaç: Anne ve babanın yenidoğan hiperbilirubinemisi, fototerapi tedavisi, emzirmenin önemi ve taburculuk sonrası evde bakım uygulamaları hakkında yeterli bilgi düzeyine ulaşmasıdır.

Girişimler: Anne ve babaya yenidoğan hiperbilirubinemisinin nedenleri, belirtileri, tedavi süreci ve prognozu hakkında anlaşılır ve bilimsel temelli bilgi verildi. Fototerapinin amacı, uygulama şekli, tedavi süresince dikkat edilmesi gereken noktalar ve olası yan etkiler açıklandı. Anne sütünün bilirubin atılımını artırmadaki önemi vurgulanarak sık ve etkili emzirmenin gerekliliği anlatıldı. Taburculuk sonrasında izlenmesi gereken sarılık belirtileri, yeterli beslenme ve sıvı alımının önemi ile sağlık kuruluşuna başvurmayı gerektiren durumlar hakkında eğitim verildi. Ebeveynlerin soruları yanıtlandı ve yanlış bilgi ya da kaygıları giderilmeye çalışıldı. Verilen eğitimin etkinliği, ebeveynlerden bilgileri kendi ifadeleriyle tekrar etmeleri istenerek değerlendirildi.

Sonuç: Anne ve babanın hiperbilirubinemi, fototerapi uygulaması ve evde bakım süreci hakkında yeterli bilgi kazandıkları, önerileri doğru şekilde ifade edebildikleri ve yenidoğanın bakımına daha bilinçli katılım sağladıkları belirlendi.

Solunum Aktivitesi

Hemşirelik Tanısı: Havayolu Temizliğinde Bozulma Riski

İlişkili Faktörler: Yenidoğan dönemine bağlı havayolu yapılarının immatüritesi, sekresyonların etkili şekilde uzaklaştırılmasında yetersizlik gelişme riski ve hastanede yatış süreci.

Amaç: Yenidoğanın havayolu açıklığının korunması, solunum fonksiyonlarının normal sınırlarda sürdürülmesi ve solunum sıkıntısı bulgularının gelişmemesidir.

Girişimler: Solunum sayısı, ritmi, derinliği ve oksijen satürasyonu düzenli olarak değerlendirildi. Solunum sesleri oskültasyon ile takip edildi. Burun kanadı solunumu, retraksiyon, inleme ve siyanoz gibi solunum sıkıntısı belirtileri yönünden gözlem yapıldı. Havayolu açıklığını desteklemek amacıyla uygun pozisyon verildi. Yeterli hidrasyonun sürdürülmesi amacıyla aldığı-çıkardığı sıvı takibi yapıldı. Gerektiğinde sekresyon varlığı açısından değerlendirme yapılarak aspirasyon gereksinimine karşı hazırlıklı olunmuştur.

Sonuç: İzlem süresince yenidoğanın solunum fonksiyonları normal sınırlar içinde seyretti. Havayolu açıklığı korundu, oksijen satürasyonu normal düzeylerde izlendi ve solunum sıkıntısını düşündüren herhangi bir klinik bulgu gelişmedi.

Yeme-İçme Aktivitesi

Hemşirelik Tanısı: Beslenmede Yetersizlik

İlişkili Faktörler: Hiperbilirubinemiye bağlı letarji, emme isteğinde azalma, yetersiz oral alım riski ve fototerapiye bağlı artan enerji ve sıvı gereksinimi.

Amaç: Yenidoğanın günlük gereksinimlerine uygun beslenmesini sağlamak, yeterli sıvı ve enerji alımını sürdürmek, serum bilirubin düzeyinin düşürülmesine katkıda bulunmak ve dehidratasyon bulgularının gelişmesini önlemektir.

Girişimler: Yenidoğanın emme gücü, emme süresi ve beslenme etkinliği her beslenme öncesi ve sonrasında değerlendirildi. Yenidoğanın 2-3 saatte bir anne sütü ile sık emzirilmesi desteklenmiş; emmenin yetersiz olduğu durumlarda hekim istemi doğrultusunda formül mama desteği uygulanmıştır. Emzirme öncesinde bebeğin uyanıklık durumu değerlendirildi ve etkili emmesi için uygun pozisyon verilmesi konusunda anneye rehberlik edildi. Beslenme sonrası kusma, regürjitasyon ve beslenme intoleransı açısından gözlem yapıldı. Günlük kilo takibi ile aldığı ve çıkardığı sıvı miktarı düzenli olarak izlendi. Dehidratasyon belirtileri (fontanel çöküklüğü, mukozalarda kuruluk, idrar miktarında azalma ve deri turgorunda değişiklik) yönünden değerlendirme yapıldı. Total serum bilirubin düzeyi düzenli olarak takip edilerek yeterli beslenmenin bilirubin eliminasyonuna katkısı değerlendirildi. Anneye etkili emzirme teknikleri ve anne sütünün hiperbilirubinemi tedavisindeki önemi hakkında eğitim verildi.

Sonuç: İzlem süresince yenidoğanın beslenme örüntüsü sürdürüldü, emme etkinliği arttı, yeterli sıvı alımı sağlandı ve kilo kaybı ilerlemedi. Düzenli beslenme ile bilirubin düzeyinde düşüş izlendi.

Hemşirelik Tanısı: Etkisiz Emzirme

İlişkili Faktörler: Hiperbilirubinemiye bağlı letarji nedeniyle emme etkinliğinde azalma, yenidoğanın hastanede tedavi görmesi nedeniyle emzirme sürecinin kesintiye uğraması ve annenin emzirme konusunda deneyim ve güven eksikliği.

Amaç: Yenidoğanın anne memesini etkili şekilde emmesi, yeterli anne sütü alımının sağlanması ve annenin emzirme konusunda yeterlilik kazanarak kendine güveninin artırılmasıdır.

Girişimler: Her emzirme öncesinde annenin ve bebeğin emzirmeye hazır oluşu değerlendirildi. Anneye uygun emzirme pozisyonu ve doğru memeye yerleştirme (latch) teknikleri gösterildi ve uygulaması desteklendi. Emzirme sırasında bebeğin memeyi kavrayışı, emme etkinliği ve yutma belirtileri gözlemlendi. Fototerapiye verilen aralarda emzirmenin sürdürülmesi ve 2-3 saatte bir sık emzirme teşvik edildi. Anneye anne sütünün hiperbilirubinemi tedavisindeki önemi ve süt üretimini destekleyen uygulamalar (sık emzirme, yeterli sıvı alımı, dinlenme ve ten tene temas) hakkında danışmanlık verildi. Gerektiğinde emzirme sonrasında hekim önerisi doğrultusunda formül mama desteği sağlandı. Emzirme sonrasında bebeğin doyma belirtileri, idrar-gaita çıkışı ve kilo değişimi değerlendirilerek emzirmenin etkinliği izlendi.

Sonuç: İzlem süresince yenidoğanın memeyi daha etkili kavradığı, emme etkinliğinin arttığı ve düzenli emzirmenin sürdürüldüğü gözlendi. Annenin emzirme konusunda bilgi ve becerisinin geliştiği, kendine güveninin arttığı ve bebeğini daha etkin emzirebildiği belirlendi.

Hemşirelik Tanısı: Sıvı-Elektrolit Dengesizliği Riski

İlişkili Faktörler: Fototerapiye bağlı artmış insensibl sıvı kaybı, hiperbilirubinemi nedeniyle artan sıvı gereksinimi, emme etkinliğinde azalma riski ve yenidoğan dönemine bağlı sıvı dengesinin kolay bozulabilmesi.

Amaç: Yenidoğanın sıvı dengesinin korunması, yeterli hidrasyonun sürdürülmesi ve dehidratasyon bulgularının gelişmemesidir.

Girişimler: Aldığı ve çıkardığı sıvı miktarı düzenli olarak takip edildi ve kayıt altına alındı. Günlük vücut ağırlığı ölçülerek kilo değişiklikleri değerlendirildi. Deri turgoru, mukozaların nemi, anterior fontanel, kapiller dolum süresi ve idrar çıkışı hidrasyon durumu açısından düzenli olarak değerlendirildi. Hekim istemi doğrultusunda intravenöz sıvı tedavisi uygulandı ve sıvı tedavisinin etkinliği izlendi. Anne sütü ile sık beslenme desteklendi, gerektiğinde formül mama ile beslenme sürdürüldü. Fototerapi süresince artan sıvı gereksinimi göz önünde bulundurularak hidrasyon durumu yakından izlendi. Laboratuvar bulguları (serum elektrolitleri, üre, kreatinin ve bilirubin düzeyleri) düzenli olarak değerlendirildi.

Sonuç: İzlem süresince yenidoğanın hidrasyonu korundu. İdrar çıkışı yaşına uygun düzeyde seyretti, dehidratasyon bulgusu gelişmedi ve sıvı dengesinin sürdürüldüğü değerlendirildi.

Boşaltım Aktivitesi

Hemşirelik Tanısı: Gastrointestinal Motilite Değişikliği Riski

İlişkili Faktörler: Hiperbilirubinemi, fototerapi uygulanması, beslenme düzenindeki değişiklikler, emme etkinliğinde azalma riski ve yenidoğan dönemine bağlı gastrointestinal sistem immatüritesi.

Amaç: Yenidoğanın gastrointestinal motilitesinin normal sınırlarda sürdürülmesi, yeterli bağırsak eliminasyonunun sağlanması ve beslenme intoleransı bulgularının gelişmemesidir.

Girişimler: Bağırsak sesleri düzenli aralıklarla değerlendirildi. Günlük gaita sıklığı, miktarı, kıvamı ve rengi gözlenerek kayıt altına alındı. Karın distansiyonu, kusma, regürjitasyon ve beslenme intoleransı belirtileri açısından yenidoğan düzenli olarak değerlendirildi. Anne sütü ile sık beslenme desteklenerek bağırsak motilitesinin sürdürülmesine katkı sağlandı. Fototerapi süresince artabilecek gaita sıklığı ve buna bağlı sıvı kaybı açısından yenidoğanın hidrasyon durumu yakından izlendi. Aldığı ve çıkardığı sıvı miktarı düzenli olarak değerlendirildi. Gastrointestinal motilitede değişikliği düşündüren bulgular (karın şişliği, gaita çıkışında azalma veya aşırı sulu dışkılama) gelişmesi durumunda hekime bilgi verilmesi planlandı.

Sonuç: İzlem süresince yenidoğanın bağırsak sesleri normal olarak değerlendirildi. Günlük gaita çıkışı yaşına uygun şekilde sürdü, beslenme intoleransı, abdominal distansiyon veya kusma gelişmedi. Gastrointestinal motilitenin normal sınırlar içinde korunduğu değerlendirildi.

Kişisel Hijyen ve Giyim Aktivitesi

Hemşirelik Tanısı: Cilt Bütünlüğünde Bozulma Riski

İlişkili Faktörler: Fototerapi uygulanması, yenidoğan cildinin ince ve hassas yapıda olması, sık bez değişimi, cildin idrar ve dışkı ile teması ve hastanede yatış süreci.

Amaç: Yenidoğanın cilt bütünlüğünün korunması, fototerapiye bağlı cilt komplikasyonlarının önlenmesi ve ciltte irritasyon gelişmemesidir.

Girişimler: Cilt bütünlüğü her bakım saatinde kızarıklık, kuruluk, döküntü, irritasyon ve bası alanları yönünden değerlendirildi. Fototerapi sırasında bebeğin pozisyonu düzenli aralıklarla değiştirilerek cildin tüm yüzeyinin eşit ışık alması ve basınç alanlarının azaltılması sağlandı. Perine bütünlüğünü korumak amacıyla bez kirlenir kirlenmez değiştirilmiş; perine bölgesi ılık su ile nazikçe temizlenmiş ve tamamen kurulanmıştır. Cildin temiz ve kuru kalmasına özen gösterildi; gereksiz cilt travmasına neden olabilecek uygulamalardan kaçınıldı. Fototerapi sırasında vücut sıcaklığı ve hidrasyon durumu düzenli olarak değerlendirilerek cilt kuruluğu açısından izlem yapıldı. Enfeksiyon kontrol önlemlerine uygun hijyen uygulamaları sürdürüldü. Anneye yenidoğan cilt bakımı, bez değişimi ve taburculuk sonrası ciltte izlenmesi gereken bulgular hakkında eğitim verildi.

Sonuç: İzlem süresince yenidoğanın cilt bütünlüğü korundu. Fototerapiye bağlı kızarıklık, kuruluk, irritasyon veya bası yarası gelişmedi. Perine bölgesinde cilt bütünlüğü sürdürüldü ve herhangi bir cilt komplikasyonu gözlenmedi.

Vücut Isısının Kontrolü Aktivitesi

Hemşirelik Tanısı: Etkisiz Termoregülasyon Riski

İlişkili Faktörler: Yenidoğan dönemine bağlı immatür termoregülasyon sistemi, fototerapi uygulanması, artmış insensibl sıvı kaybı riski ve çevresel ısı değişikliklerine duyarlılık.

Amaç: Yenidoğanın vücut sıcaklığının normal sınırlar (36,5–37,5 °C) içerisinde sürdürülmesi, hipotermi veya hipertermi gelişmesinin önlenmesidir.

Girişimler: Vücut sıcaklığı düzenli aralıklarla ölçülerek kayıt altına alındı. Fototerapi süresince vücut sıcaklığı hipotermi ve hipertermi yönünden sık aralıklarla değerlendirildi. Kuvöz ve ortam sıcaklığı yenidoğanın gereksinimlerine uygun düzeyde tutuldu. Gereksiz ısı kaybını önlemek amacıyla bakım uygulamaları mümkün olduğunca kısa sürede tamamlandı. Fototerapi sırasında bebeğin yalnızca tedavi için gerekli bölgeleri açık bırakılarak uygun ısı kontrolü sağlandı. Yeterli sıvı alımı desteklendi, aldığı-çıkardığı sıvı miktarı ve hidrasyon durumu düzenli olarak değerlendirildi. Letarji, huzursuzluk, cilt renginde değişiklik ve diğer hipotermi/hipertermi belirtileri açısından yenidoğan yakından izlendi.

Sonuç: İzlem süresince yenidoğanın vücut sıcaklığı normal sınırlar içerisinde sürdürüldü. Fototerapiye bağlı hipotermi veya hipertermi gelişmedi ve termoregülasyonun korunduğu değerlendirildi.

Bu olgu, Günlük Yaşam Aktiviteleri Modeli'nin yenidoğan hiperbilirubinemisi olan bebeklerde bakım gereksinimlerinin sistematik biçimde belirlenmesini, önceliklendirilmesini ve bireyselleştirilmiş hemşirelik bakımının planlanmasını kolaylaştırdığını göstermektedir. Modelin fizyolojik gereksinimlerin yanı sıra ebeveyn eğitimi, aile katılımı ve taburculuk sonrası bakım hazırlığını da kapsayan bütüncül yaklaşımı, bakım kalitesinin artırılmasına katkı sağlamaktadır. Bu nedenle modelin yenidoğan yoğun bakım ünitelerinde hiperbilirubinemi başta olmak üzere farklı klinik durumlarda hemşirelik bakımına rehberlik edebilecek işlevsel bir kuramsal çerçeve sunduğu düşünülmektedir.

Bilgilendirilmiş Onam: Olgu sunumunun yayınlanması hususunda E.K.'nin ailesi bilgilendirilerek yazılı ve sözlü onam alınmıştır.

KAYNAKÇA

Abdelgawad, S. M. E., Galalah, E. S. E. A., El-Mahdy, H. S., & Elmahdy, N. H. F. (2025). Effect of the application of humanized nursing care on the clinical outcomes of neonates with hyperbilirubinemia. *BMC nursing*, *24*(1), 149.

Cnossen, M. C., Spaan, J., Fleischmann, M. S., van der Geest, B. A., Ista, E., Hulzebos, C. V., ... & van der Vliet–Torij, H. W. H. (2025). Home phototherapy for neonatal hyperbilirubinemia: current practices and attitudes. *Pediatric Research*, *98*(2), 512-518.

Dai, J., Xu, Y., Yin, Q., Chen, J., Shi, H., & Li, Y. (2021). Effect of systematic holistic nursing combined with the MDT teaching method in the nursing of neonatal jaundice and its impact on the recovery of the newborns' physiological function. *Journal of Healthcare Engineering*, *2021*(1), 2013233.

Healy, P., & Timmins, F. (2003). Using the Roper-Logan-Tierney model in neonatal transport. *British journal of nursing*, *12*(13), 792-798.

Holloway, S. (2025). Activities of Daily Living Model: Application to person-centred wound care. *Journal Articles*, *21*(01).

Moura, G. N. D., Nascimento, J. C. D., Lima, M. A. D., Frota, N. M., Cristino, V. M., & Caetano, J. A. (2015). Activities of living of disabled people according to the Roper-Logan-Tierney model of nursing. *Northeast Network Nursing Journal*, *16*(3).

Olusanya, B. O., Kaplan, M., & Hansen, T. W. (2018). Neonatal hyperbilirubinaemia: a global perspective. *The Lancet Child & Adolescent Health*, *2*(8), 610-620.

Rahman, M., Jahan, F., Billah, S. M., Yeasmin, F., Rahman, M. J., Jahir, T., ... & Foote, E. M. (2023). Feasibility and acceptability of home-based neonatal hyperbilirubinemia screening by community health workers using transcutaneous bilimeters in Bangladesh. *BMC pediatrics*, *23*(1), 155.

Tian, N. (2025). Impact of bundle nursing intervention on jaundice index and development in neonates with hyperbilirubinemia. *African Journal of Reproductive Health/La Revue Africaine de la Santé Reproductive*, *29*(11), 57-64.

Yan, C., Zhou, L., & Kang, X. (2021). Effect of humanized care in the treatment of neonatal jaundice and its effect on oxygen saturation. *American journal of translational research*, *13*(5), 4908.

PEDİATRİ HEMŞİRELİĞİ DERSİ ALAN ÖĞRENCİLERİN PEDİATRİ HEMŞİRELİĞİ YETERLİLİKLERİ İLE ÇOCUKLARDA İLAÇ UYGULAMALARINA YÖNELİK ÖZ-YETERLİLİK DÜZEYLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ

EXAMINING THE RELATIONSHIP BETWEEN PEDIATRIC NURSING COMPETENCIES AND SELF-EFFICACY LEVELS REGARDING MEDICATION ADMINISTRATION IN CHILDREN AMONG STUDENTS TAKING A PEDIATRIC NURSING COURSE

Edanur TAR BOLACALI[1]

[1]Dr. Öğr. Üyesi, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı, Kırşehir, Türkiye., [1]ORCID ID: 0000-0001-8821-8554

Özet

Bu araştırma, pediatri hemşireliği dersi alan hemşirelik öğrencilerinin pediatri hemşireliği yeterlilikleri ile çocuklarda ilaç uygulamalarına yönelik öz-yeterlilik düzeyleri arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçlamıştır. Bu tanımlayıcı ve ilişki arayıcı araştırma, bir üniversitenin hemşirelik bölümünde pediatri hemşireliği dersini alan 196 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma verileri, öğrencilerin tanımlayıcı özelliklerine ilişkin soru formu, Hemşirelik Öğrencileri İçin Pediatri Hemşireliği Yeterlilik Ölçeği ve Hemşirelik Öğrencileri İçin Çocuklarda İlaç Uygulamaları Öz-Yeterlilik Ölçeği aracılığıyla toplanmıştır. Çalışmaya katılan öğrencilerin Pediatri Hemşireliği Yeterlilik Ölçeği toplam puan ortalaması 148.46 ± 18.65, Çocuklarda İlaç Uygulamaları Öz-Yeterlilik Ölçeği toplam puan ortalaması ise 57.89 ± 11.23 olarak belirlenmiştir. Tanımlayıcı özelliklere göre yapılan karşılaştırmalarda; kadın öğrencilerin, 4. sınıfta öğrenim görenlerin, pediatri klinik uygulama deneyimine sahip olanların, klinik uygulamalarda çocuklarda ilaç uygulama deneyimi bulunanların, çocuklarda ilaç hatası yapma veya hata yapma riskiyle karşılaşmayanların ve mezuniyet sonrasında pediatri/çocuk hemşireliği alanında çalışmayı düşünenlerin Pediatri Hemşireliği Yeterlilik Ölçeği ile Çocuklarda İlaç Uygulamaları Öz-Yeterlilik Ölçeğinden aldıkları puan ortalamalarının diğer gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Pediatri Hemşireliği Yeterlilik Ölçeği ile Çocuklarda İlaç Uygulamaları Öz-Yeterlilik Ölçeği arasında pozitif yönde, orta düzeyde ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmıştır ($r=0.551$; $p<0.001$). Çoklu doğrusal regresyon analizi sonucunda, Çocuklarda İlaç Uygulamaları Öz-Yeterlilik Ölçeği ile ilişkili faktörlerin birlikte değerlendirildiği modelin anlamlı olduğu belirlenmiştir ($F=24.618$, $p<0.001$). Model, çocuklarda ilaç uygulamalarına yönelik öz-yeterlilik puanlarındaki varyansın %32.6'ını açıklamaktadır ($AdjR^2=0.326$). Regresyon modelinde klinik uygulamada çocuklarda ilaç uygulama deneyimi ($\beta=0.169$, $p=0.008$) ve Pediatri Hemşireliği Yeterlilik Ölçeği toplam puanı ($\beta=0.458$, $p<0.001$) çocuklarda ilaç uygulamalarına yönelik öz-yeterliliğin anlamlı yordayıcıları olarak belirlenmiştir. Sonuç olarak, öğrencilerin pediatri hemşireliği yeterlilik düzeyleri arttıkça çocuklarda ilaç uygulamalarına yönelik öz-yeterlilik düzeylerinin de arttığı saptanmıştır. Araştırma bulguları doğrultusunda, öğrencilerin çocuklarda ilaç uygulamalarına yönelik öz-yeterliliklerini artırmak amacıyla pediatri klinik uygulamalarının güçlendirilmesi, ilaç hazırlama ve uygulama becerilerine yönelik uygulamalı ve simülasyon temelli eğitimlerin yaygınlaştırılması ve pediatrik ilaç güvenliğine ilişkin eğitim modüllerinin hemşirelik müfredatında daha kapsamlı şekilde ele alınması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Hemşirelik öğrencisi, ilaç uygulamaları, pediatri hemşireliği, pediatrik ilaç uygulamaları, öz-yeterlilik, yeterlilik.

Abstract

This study aims to examine the relationship between the pediatric nursing competencies of nursing students enrolled in a pediatric nursing course and their levels of self-efficacy regarding medication administration in children. This descriptive and correlational study was conducted with 196 students enrolled in a pediatric nursing course at a university's nursing department. Research data were collected using a questionnaire regarding the students' demographic characteristics, the Pediatric Nursing

Competency Scale for Nursing Students, and the Medication Administration Self-Efficacy Scale in Children for Nursing Students. The mean total score on the Pediatric Nursing Competency Scale for Nursing Students participating in the study was 148.46 ± 18.65, while the mean total score on the Medication Administration Self-Efficacy Scale in Children for Nursing Students was 57.89 ± 11.23. In comparisons based on demographic characteristics, female students, fourth-year students, those with pediatric clinical practice experience, those with experience administering medication to children during clinical practice, those who had not encountered medication errors or the risk of errors in children, and those planning to work in pediatrics/ pediatric nursing after graduation had statistically significantly higher average scores on the Pediatric Nursing Competency Scale and the Medication Administration in Children Self-Efficacy Scale compared to other groups ($p<0.05$). A positive, moderate, and statistically significant correlation was found between the Pediatric Nursing Competency Scale and the Medication Administration Self-Efficacy Scale in Children ($r = 0.551$; $p < 0.001$). The results of the multiple linear regression analysis indicated that the model, which simultaneously assessed factors associated with the Medication Administration Self-Efficacy Scale in Children for Nursing Students, was statistically significant ($F=24.618$, $p<0.001$). The model explained 32.6% of the variance in self-efficacy scores regarding medication administration in children ($AdjR^2=0.326$). In the regression model, clinical experience in administering medication to children ($\beta=0.169$, $p=0.008$) and the total score on the Pediatric Nursing Competency Scale for Nursing Students ($\beta=0.458$, $p<0.001$) were identified as significant predictors of self-efficacy regarding medication administration in children. Based on the research findings, it is recommended that pediatric clinical practices be strengthened to enhance students' self-efficacy regarding medication administration in children that hands-on and simulation-based training on medication preparation and administration skills be expanded; and that educational modules on pediatric medication safety be incorporated more comprehensively into the nursing curriculum.

Keywords: Nursing student, medication administration, pediatric nursing, pediatric medication administration, self-efficacy, competency.

GİRİŞ

Çocuk sağlığı ve hastalıkları hemşireliği, çocuklara sunulan bakımın güvenli, etkili ve bütüncül biçimde yürütülmesinde temel rol üstlenen uzmanlık alanlarından biridir. Bu bağlamda, hemşirelik öğrencilerinin pediatri hemşireliği alanındaki yeterliliklerinin geliştirilmesi, nitelikli bakım sunumunun temel bileşenlerinden biri olarak kabul edilmektedir (Kim ve Shin, 2016). Pediatrik klinik uygulamalar, hemşirelik öğrencilerinin en fazla kaygı ve stres yaşadığı alanlar arasında yer almakta ve bu alanda yüksek düzeyde teorik bilgi ile klinik beceri gerekmektedir (Şahin ve ark., 2023). Öğrenciler pediatrik klinik uygulamalar sırasında çocuğun değerlendirilmesi, çocuk ve aile ile etkili iletişim kurulması ve özellikle ilaç uygulama prosedürlerinin yerine getirilmesi gibi birçok karmaşık durumla karşılaşmaktadır. Bu süreçte yaşanan kaygı ve stres, öğrencilerin klinik performanslarını ve öz-yeterlilik algılarını olumsuz etkileyebilmektedir (Şahin ve ark., 2023; Verkuyl ve ark., 2016). Çocuklarda ilaç uygulamaları; yaşa özgü farmakokinetik özellikler, bireysel doz hesaplama gerekliliği ve çocukların ilaç hatalarının sonuçlarına karşı daha savunmasız olmaları nedeniyle hemşirelik uygulamalarının en karmaşık alanlarından birini oluşturmaktadır. Pediatrik ilaç dozlarının vücut ağırlığı, yaş ve vücut yüzey alanına göre bireysel olarak belirlenmesi, hesaplama süreçlerini karmaşıklaştırmakta ve hata riskini artırmaktadır (Bektaş ve ark., 2021; Gezer ve Alemdar, 2024). Çocuklarda ilaç uygulama hatalarının başlıca nedenleri arasında yetersiz doz hesaplama bilgisi, ilaç hazırlama süreçlerindeki eksiklikler ve klinik deneyim yetersizliği yer almaktadır (Bayram ve Ergün, 2025; Bütün ve ark., 2025a; Bütün ve ark., 2025b). Hemşirelik öğrencilerinin klinik uygulamalarda güvenli bakım sunabilmeleri yalnızca teorik bilgi ve teknik becerileriyle değil, aynı zamanda öz-yeterlilik algılarıyla da yakından ilişkilidir. Bandura'nın (1997) Sosyal Bilişsel Kuramı'na göre öz-yeterlilik, bireyin belirli bir görevi başarıyla yerine getirebileceğine ilişkin inancını ifade etmektedir. Öz-yeterlilik düzeyinin artması, hemşirelik öğrencilerinin akademik başarısını, motivasyonunu, klinik karar verme becerisini ve hasta bakımında bağımsızlığını olumlu yönde etkileyebilmektedir. Buna karşılık düşük öz-yeterlilik algısı, öğrencilerin gerekli klinik girişimleri gerçekleştirmekten kaçınmalarına ve hasta güvenliğini tehdit edebilecek hataların ortaya çıkmasına zemin hazırlayabilmektedir (Gezer ve Alemdar, 2024; Bütün ve ark., 2025a).

Pediatrik ilaç uygulamaları gibi yüksek düzeyde dikkat, doğruluk ve hassasiyet gerektiren alanlarda öz-yeterlilik daha belirleyici bir işlev üstlenmektedir. Türkiye'de farklı örneklem gruplarıyla yürütülen araştırmalarda, hemşirelik öğrencilerinin çocuklarda ilaç uygulamalarına yönelik öz-yeterlilik düzeylerinin genel olarak düşük ya da orta düzeyde olduğu bildirilmiştir (Bektaş ve ark., 2021; Bütün ve ark., 2025a; Bütün ve ark., 2025b). Bu bulgular, öğrencilerin öz-yeterlilik düzeylerini etkileyen faktörlerin çok boyutlu olduğunu göstermektedir. Klinik deneyim, alınan eğitimin yeterliliği, pediatrik doz hesaplama bilgisi, daha önce çocuklara ilaç uygulama deneyimi ve uygulama sırasında hissedilen özgüven gibi değişkenlerin öğrencilerin öz-yeterlilik düzeyleriyle anlamlı biçimde ilişkili olduğu belirtilmektedir (Bulduk ve ark., 2024). Pediatri hemşireliği yeterliliği, öğrencilerin çocuk sağlığı ve hastalıklarına ilişkin teorik bilgilerini, klinik becerilerini ve mesleki tutumlarını bütüncül biçimde kullanabilmelerini ifade eden çok boyutlu bir yapıdır (Gezer ve Alemdar, 2024). Yeterlilik ve öz-yeterlilik birbirinden farklı ancak birbiriyle ilişkili iki kavramdır. Yeterlilik, öğrencinin sahip olduğu bilgi ve becerileri klinik uygulamada etkili biçimde kullanabilmesini ifade ederken öz-yeterlilik, bu bilgi ve becerileri başarıyla uygulayabileceğine ilişkin inancını yansıtmaktadır. Bu nedenle öğrencilerin pediatri hemşireliği yeterliliklerinin gelişmesi, klinik uygulamalar sırasında daha fazla başarı deneyimi yaşamalarına ve çocuklarda ilaç uygulamalarına yönelik öz-yeterlilik algılarının güçlenmesine katkı sağlayabilir (Belli ve Uslu, 2025; Şahin ve ark., 2023).

Literatürde pediatri hemşireliği yeterliliği, pediatrik ilaç uygulamalarına yönelik öz-yeterlilik ve tıbbi hata eğilimi farklı değişkenlerle birlikte incelenmiş olmakla birlikte, pediatri hemşireliği dersi alan öğrencilerin pediatri hemşireliği yeterlilikleri ile çocuklarda ilaç uygulamalarına yönelik öz-yeterlilik düzeyleri arasındaki doğrudan ilişkiyi ele alan araştırmaların sınırlı olduğu görülmektedir. Söz konusu ilişkinin belirlenmesi; hemşirelik eğitim programlarının kanıta dayalı biçimde geliştirilmesine, öğrencilerin klinik uygulamalarda desteklenmesi gereken alanların ortaya konulmasına ve pediatrik hasta güvenliğini güçlendirecek eğitim stratejilerinin planlanmasına katkı sağlayabilir (Gezer ve Alemdar, 2024; Bütün ve Ertekin, 2025; Koo ve ark., 2024). Bu doğrultuda araştırma, pediatri hemşireliği dersi alan hemşirelik öğrencilerinin pediatri hemşireliği yeterlilikleri ile çocuklarda ilaç uygulamalarına yönelik öz-yeterlilik düzeyleri arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla planlanmıştır.

MATERYAL METOT

Araştırmanın Tasarımı: Bu çalışma, tanımlayıcı ve ilişki arayıcı nitelikte, kesitsel bir araştırma olarak tasarlanmıştır. Araştırmada nicel veri toplama yöntemleri kullanılmıştır.

Araştırmanın Evreni ve Örneklemi: Araştırmanın evrenini Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Hemşirelik Bölümünde pediatri hemşireliği dersini alan tüm 372 hemşirelik öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini ise; Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Hemşirelik Bölümünde pediatri hemşireliği dersini alan araştırmaya alınma kriterlerine uyan ve araştırmaya katılmayı kabul eden öğrenciler oluşturmuştur. Örneklem sayısı; evreni bilinen örneklem hesaplama formülü 0.90 güç, 0,05 hata payı ile 157 olarak hesaplanmıştır (Trost, 1986). Olası veri kayıpları da göz önünde bulundurularak araştırma, katılma kriterlerini karşılayan ve gönüllü olan 196 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırmanın örneklemi; araştırmaya alınma kriterlerini sağlayan öğrencilerden olasılıklı örneklem yöntemlerinden olan "Basit rastgele örnekleme" yöntemi aracılığıyla seçilmiştir. İzin sürecinin tamamlanmasının ardından ilgili üniversitenin araştırmaya alınma kriterlerine uyan ve araştırmaya katılmayı kabul eden öğrencileri ile bire bir görüşme yapılarak veriler toplanmıştır. Araştırmaya katılan öğrencilere öncelikle araştırmanın amacı açıklanmış sonrasında "Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu" ile yazılı ve sözlü onamları alınmıştır. Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Hemşirelik Bölümü'nde öğrenim görüyor olmak, pediatri hemşireliği dersini almış olmak, araştırmaya katılmaya gönüllü olmak, bilgilendirilmiş gönüllü olur formunu imzalamış olmak ve veri toplama araçlarını eksiksiz doldurmayı kabul etmek dahil edilme kriterleri arasındadır. Pediatri hemşireliği dersini almamış olan öğrenciler, araştırmaya katılmayı kabul etmeyen öğrenciler, bilgilendirilmiş gönüllü olur formunu imzalamayan öğrenciler, veri toplama araçlarını eksik veya hatalı dolduran öğrenciler ve veri toplama sürecinde çalışmadan ayrılan öğrenciler çalışmadan dışlanmıştır.

Veri Toplama Araçları

Tanıtıcı Bilgi Formu: Konu ile ilgili literatür incelenerek araştırmacı tarafından geliştirilen tanıtıcı bilgi formu; yaş, cinsiyet, sınıf düzeyi, pediatri klinik uygulama deneyimi, klinik uygulamada çocuklarda ilaç uygulama deneyimi, çocuklarda ilaç hatası yapma veya hata yapma riskiyle karşılaşma durumu, mezuniyetin ardından pediatri/çocuk hemşireliği alanında çalışmayı düşünme durumuna ilişkin sorulardan oluşmaktadır (Bayram ve Ergün, 2025; Bektaş ve ark., 2020).

Hemşirelik Öğrencileri İçin Pediatri Hemşireliği Yeterlilik Ölçeği: Araştırmada hemşirelik öğrencilerinin pediatri hemşireliği alanındaki yeterlilik düzeylerini belirlemek amacıyla Bektaş ve ark., (2020) tarafından geliştirilen "Hemşirelik Öğrencileri İçin Pediatri Hemşireliği Yeterlilik Ölçeği" kullanılmıştır. Ölçek, öğrencilerin çocuk sağlığı ve hastalıkları hemşireliği dersine ilişkin teorik bilgi ve klinik uygulamalara yönelik yeterlilik algılarını değerlendirmektedir. Toplam 39 maddeden ve 8 alt boyuttan oluşan ölçeğin alt boyutları "içerik, fizik muayene, beslenme, ilaç ve sıvı uygulamaları, kompleks bakım, çocuk/aile ile iletişim, büyüme-gelişme ve ağrı/ateş yönetimidir". Ölçek 5'li Likert tipinde olup "Kesinlikle katılmıyorum (1)" ile "Kesinlikle katılıyorum (5)" arasında puanlanmakta ölçekten alınan yüksek puanlar öğrencilerin pediatri hemşireliği yeterlilik düzeyinin yüksek olduğuna işaret etmektedir. Ölçeğin Cronbach alfa katsayısının 0,96 olduğu ve alt boyutlara ait güvenirlik katsayılarının 0,80'in üzerinde olduğu bildirilmiştir. Bu çalışmada ise ölçeğin Cronbach alfa katsayısı 0,948 olarak hesaplanmıştır.

Hemşirelik Öğrencileri İçin Çocuklarda İlaç Uygulamaları Öz-Yeterlilik Ölçeği: Araştırmada hemşirelik öğrencilerinin çocuklarda ilaç uygulamalarına yönelik öz-yeterlilik düzeylerini belirlemek amacıyla Bektaş ve ark., (2021) tarafından geliştirilen "Hemşirelik Öğrencileri İçin Çocuklarda İlaç Uygulamaları Öz-Yeterlilik Ölçeği" kullanılmıştır. Ölçek, hemşirelik öğrencilerinin pediatrik ilaç hazırlama ve uygulama süreçlerine ilişkin öz-yeterlilik algılarını değerlendirmeye yönelik olarak geliştirilmiş olup toplam 16 maddeden ve iki alt boyuttan oluşmaktadır. Alt boyutlar "ilaç hazırlama" ve "ilaç uygulama" şeklinde adlandırılmıştır. Ölçek 5'li Likert tipinde olup "Kesinlikle yeterli değilim (1)" ile "Kesinlikle yeterliyim (5)" arasında puanlanmakta ölçekten alınabilecek toplam puan 16 ile 80 arasında değişmektedir. Ölçeğin kesme noktası bulunmamakta olup yüksek puanlar öğrencilerin çocuklarda ilaç uygulamalarına yönelik öz-yeterlilik düzeyinin yüksek olduğuna işaret etmektedir. Ölçeğin geçerlik ve güvenirlik çalışmasında Cronbach alfa katsayısının 0,94 olduğu, ilaç hazırlama alt boyutu için 0,91 ve ilaç uygulama alt boyutu için 0,87 olarak hesaplandığı bildirilmiştir. Bu çalışmada ise ölçeğin Cronbach alfa katsayısı 0.93 olarak hesaplanmıştır.

Verilerin Toplanması: Araştırmanın verileri; araştırmacılar tarafından oluşturulan Tanıtıcı Bilgi Formu, "Hemşirelik Öğrencileri İçin Pediatri Hemşireliği Yeterlilik Ölçeği" ve "Hemşirelik Öğrencileri İçin Çocuklarda İlaç Uygulamaları Öz-Yeterlilik Ölçeği" kullanılarak toplanmıştır. Veri toplama süreci, etik kurul ve kurum izinlerinin alınmasının ardından başlatılmıştır. Araştırmaya katılmayı kabul eden öğrencilere çalışma hakkında gerekli bilgilendirme yapılmış ve ardından Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu imzalatılmıştır. Veriler öğrencilerin müsait olduğu zaman dilimlerinde yüz yüze anket yöntemiyle toplanmış anketin yanıtlanması 10-15 dakika sürmüştür.

Verilerin Değerlendirilmesi: Araştırmadan elde edilen veriler IBM SPSS 29.0 (Statistical Package for the Social Sciences) programı kullanılarak analiz edilmiştir. Verilerin değerlendirilmesinde tanımlayıcı istatistiksel yöntemler (ortalama, standart sapma) kullanılmıştır. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu; çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerleri, histogram ve Q-Q plot grafikleri incelenerek sınanmış, verilerin normal dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Kategorik değişkenler ile sürekli değişkenlerin karşılaştırılmasında Independent Samples t-Test kullanılmıştır. Çocuklarda İlaç Uygulamaları Öz-Yeterlilik Ölçeği toplam puanı bağımlı değişken, ilişkili faktörler ise bağımsız değişken olarak alınarak Multiple Linear Regression Analysis uygulanmıştır. Tüm istatistiksel analizlerde anlamlılık düzeyi $p<0,05$ olarak kabul edilmiştir.

Etik İlkeler: Araştırma öncesinde Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Sağlık Bilimleri Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 12.05.2026 tarihli ve 2026-09/139 sayılı etik kurul izni alınmıştır. Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi'nden kurum izni alınmıştır. Araştırmada kullanılan "Hemşirelik Öğrencileri İçin Pediatri Hemşireliği Yeterlilik Ölçeği" ve "Hemşirelik Öğrencileri İçin Çocuklarda İlaç Uygulamaları Öz-Yeterlilik Ölçeğini" geliştiren yazarlarla iletişime

geçilerek ölçek kullanım izinleri alınmıştır. Araştırmaya katılan öğrencilere çalışmanın amacı açıklanmış ve Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu aracılığıyla yazılı onamları alınmıştır. Araştırma, Helsinki Bildirgesi ilkeleri ile araştırma ve yayın etiği kurallarına uygun olarak yürütülmüştür.

BULGULAR

Araştırmaya katılan öğrencilerin büyük çoğunluğu 20-22 yaş grubunda (%62.2) ve kadın (%58.2) olup 3. sınıf öğrencileri çoğunluğu oluşturmaktadır (%54.6). Öğrencilerin yarısından fazlası (%53.1) pediatri klinik uygulama deneyimine sahipken, %41.8'inin klinik uygulamada çocuklarda ilaç uygulama deneyimi bulunmamaktadır. Büyük çoğunluk (%78.1) ilaç hatası veya hata riskiyle karşılaşmamış olup öğrencilerin %65.8'i mezuniyet sonrasında pediatri/çocuk hemşireliği alanında çalışmayı düşünmemektedir. Tablo 1 incelendiğinde, cinsiyet açısından kadın öğrencilerin Pediatri Hemşireliği Yeterlilik Ölçeği puan ortalamasının (152.91±15.06) erkek öğrencilere (142.28±21.33) göre anlamlı düzeyde yüksek olduğu, Çocuklarda İlaç Uygulamaları Öz-Yeterlilik Ölçeği puan ortalamasının da kadınlarda (59.95±8.10) erkeklere (55.03±14.06) kıyasla anlamlı düzeyde yüksek olduğu saptanmıştır ($p<0.001$; $p=0.005$). Sınıf düzeyi açısından ise 4. sınıf öğrencilerinin her iki ölçek puan ortalamasının (152.51±16.41 ve 60.34±10.06) 3. sınıf öğrencilerine (145.09±19.78 ve 55.85±11.77) göre anlamlı düzeyde yüksek olduğu belirlenmiştir ($p=0.005$). Pediatri klinik uygulama deneyimi olan öğrencilerin her iki ölçek puan ortalamasının (152.91±17.34 ve 60.88±10.19) deneyimi olmayan öğrencilere (143.43±18.89 ve 54.52±11.44) göre anlamlı düzeyde yüksek olduğu görülmüştür ($p<0.001$). Klinik uygulamada çocuklara gözetim altında ilaç uygulayan öğrencilerin her iki ölçek puan ortalamasının (156.32±20.62 ve 62.74±11.75) deneyimi olmayan ve yalnızca gözlemleyen gruba göre anlamlı düzeyde yüksek olduğu saptanmıştır ($p<0.001$). İlaç hatası veya hata riskiyle karşılaşmayan öğrencilerin her iki ölçek puan ortalamasının (150.57±17.98 ve 59.37±10.46) karşılaşan gruba (140.95±19.26 ve 52.62±12.36) göre anlamlı düzeyde yüksek olduğu belirlenmiştir ($p<0.001$). Son olarak, mezuniyet sonrasında pediatri/çocuk hemşireliği alanında çalışmayı düşünen öğrencilerin her iki ölçek puan ortalamasının (154.86±18.33 ve 61.80±10.60) düşünmeyenlere (145.13±18.01 ve 55.86±11.04) göre anlamlı düzeyde yüksek olduğu saptanmıştır ($p<0.001$).

Tablo 1. Öğrencilerin tanımlayıcı özelliklerine göre Pediatri Hemşireliği Yeterlilik Ölçeği ve Çocuklarda İlaç Uygulamaları Öz-Yeterlilik Ölçeği puan ortalamalarının karşılaştırılması (n:196).

Özellikler	n (%)	Pediatri Hemşireliği Yeterlilik Ölçeği Toplam	Çocuklarda İlaç Uygulamaları Öz-Yeterlilik Ölçeği
		Ort±SS	Ort±SS
Yaş			
20-22 yaş	122 (62.2)	146.83 ± 18.17	56.94 ± 10.31
23 yaş ve ↑	74 (37.8)	151.14 ± 19.25	59.47 ± 12.50
Test Value; P-value		t:-1.575; 0.117	t:-1.534; 0.602
Cinsiyet			
Kadın	114 (58.2)	152.91 ± 15.06	59.95 ± 8.10
Erkek	82 (41.8)	142.28 ± 21.33	55.03 ± 14.06
Test Value; P-value		t:3.872; <0.001	t:2.846; 0.005
Sınıf Düzeyi			
3. sınıf	107 (54.6)	145.09 ±19.78	55.85 ± 11.77
4. sınıf	89 (45.4)	152.51 ± 16.41	60.34 ± 10.06
Test Value; P-value		t:-2.822; 0.005	t:-2.835 ; 0.005
Pediatri klinik uygulama deneyimi olma durumu			
Evet	104 (53.1)	152.91 ±17.34	60.88 ± 10.19
Hayır	92 (46.9)	143.43 ± 18.89	54.52 ± 11.44
Test Value; P-value		t:3.661; <0.001	t:4.117; <0.001
Klinik uygulamada çocuklarda ilaç uygulama deneyimi			
Deneyimim yok	82 (41.8)	144.12 ± 16.17[a]	54.63 ± 10.47[a]
Gözlemledim	47 (24.0)	144.82 ± 16.34[a]	56.68 ± 9.41[a]
Gözetim altında uyguladım	67 (34.2)	156.32 ±20.62[b]	62.74 ± 11.75[b]
Test Value; P-value		F:9.891; <0.001	F:11.003 ; <0.001
Çocuklarda ilaç hatası yapma veya hata yapma riskiyle karşılaşma durumu			
Evet	43 (21.9)	140.95 ± 19.26	52.62 ± 12.36
Hayır	153 (78.1)	150.57 ± 17.98	59.37 ± 10.46
Test Value; P-value		t:-3.051 ; 0.003	t:-3.587; <0.001
Mezuniyetin ardından pediatri/çocuk hemşireliği alanında çalışmayı düşünme durumu			
Evet	67 (34.2)	154.86 ± 18.33	61.80 ± 10.60
Hayır	129 (65.8)	145.13 ± 18.01	55.86 ± 11.04
Test Value; P-value		t:3.564 ; <0.001	t:3.618 ; <0.001

Ort ±SS: Ortalama±Standart Sapma t: Student t-test F:One-Way-ANOVA Tukey, a<b p<0.05

Tablo 2 incelendiğinde, Pediatri Hemşireliği Yeterlilik Ölçeği toplam puan ortalamasının 148.46±18.65 (min-maks: 89-195) olduğu görülmektedir. Alt boyutlar incelendiğinde en yüksek puan ortalamasının içeriğe yönelik yeterlilik boyutunda (35.54±6.09), en düşük puan ortalamasının ise kompleks bakıma yönelik yeterlilik boyutunda (10.13±2.46) olduğu saptanmıştır. Çocuklarda İlaç Uygulamaları Öz-Yeterlilik Ölçeği toplam puan ortalaması ise 57.89±11.23 (min-maks: 18-80) olarak belirlenmiş olup alt boyutlar değerlendirildiğinde ilaç hazırlama puan ortalamasının (31.63±7.06) ilaç uygulama puan ortalamasına (26.26±5.19) göre daha yüksek olduğu görülmüştür.

Tablo 2. Pediatri Hemşireliği Yeterlilik Ölçeği ve Çocuklarda İlaç Uygulamaları Öz-Yeterlilik Ölçeği puan ortalamaları

Scale	**Ort±SS**	**Min-Max**
Pediatri Hemşireliği Yeterlilik Ölçeği		
İçeriğe yönelik yeterlilik	35.54 ± 6.09	9-45
Fizik muayeneye yönelik yeterlilik	23.51 ± 3.19	10-30
Beslenmeye yönelik yeterlilik	16.05 ± 2.84	7-20
İlaç ve sıvı uygulamalarına yönelik yeterlilik	21.48 ± 3.78	8-30
Kompleks bakıma yönelik yeterlilik	10.13 ± 2.46	3-16
Çocuk/aile ile iletişime yönelik yeterlilik	16.44 ± 2.36	8-20
Büyüme-gelişmeye yönelik yeterlilik	14.39 ± 2.78	4-20
Ağrı ve ateş yönetimine yönelik yeterlilik	10.89 ± 1.97	6-16
Hemşirelik Öğrencileri İçin Pediatri Hemşireliği Yeterlilik Ölçeği toplam	148.46 ± 18.65	89 - 195
Çocuklarda İlaç Uygulamaları Öz-Yeterlilik Ölçeği		
İlaç hazırlama	31.63 ± 7.06	9-45
İlaç uygulama	26.26 ± 5.19	7-35
Çocuklarda İlaç Uygulamaları Öz-Yeterlilik Ölçeği toplam	57.89 ± 11.23	18-80

Ort±SS: Ortalama±Standart Sapma *Min- Maks: Minimum- Maksimum*

Tablo 3 incelendiğinde, Pediatri Hemşireliği Yeterlilik Ölçeği toplam puanı ile Çocuklarda İlaç Uygulamaları Öz-Yeterlilik Ölçeği toplam puanı arasında istatistiksel olarak anlamlı, pozitif yönlü ve orta düzeyde bir ilişki saptanmıştır ($r=0.551$; $p<0.001$). Bu bulgu, öğrencilerin pediatri hemşireliği yeterlilik düzeyi arttıkça çocuklarda ilaç uygulamalarına yönelik öz-yeterlilik düzeylerinin de arttığına işaret etmektedir.

Tablo 3. Pediatri Hemşireliği Yeterlilik Ölçeği ve Çocuklarda İlaç Uygulamaları Öz-Yeterlilik Ölçeği toplam puan ortalamaları arasındaki ilişki

	Pediatri Hemşireliği Yeterlilik Ölçeği		**Çocuklarda İlaç Uygulamaları Öz-Yeterlilik Ölçeği**	
	r	**p**	**r**	**p**
Pediatri Hemşireliği Yeterlilik Ölçeği	1	-	0.551	<0.001

r: Pearson's Correlation Coefficient

Tablo 4 incelendiğinde, Çocuklarda İlaç Uygulamaları Öz-Yeterlilik Ölçeği toplam puanını yordayan değişkenleri belirlemek amacıyla yapılan çoklu doğrusal regresyon analizi sonuçlarına göre kurulan modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür ($F=24.618$; $p<0.001$). Model, Çocuklarda İlaç Uygulamaları Öz-Yeterlilik Ölçeği toplam puanındaki varyansın %34.0'ını açıklamaktadır ($R^2=0.340$, $AdjR^2=0.326$). Modelde yer alan değişkenler incelendiğinde, klinik uygulamada çocuklarda ilaç uygulama deneyiminin ($\beta=0.169$; $p=0.008$) ve Pediatri Hemşireliği Yeterlilik Ölçeği toplam puanının ($\beta=0.458$; $p<0.001$) öz-yeterliliği anlamlı düzeyde yordadığı saptanmıştır. Buna karşın cinsiyet ($\beta=-0.096$; $p=0.127$) ve sınıf düzeyinin ($\beta=0.072$; $p=0.232$) öz-yeterliliği anlamlı düzeyde yordamadığı belirlenmiştir.

Tablo 4. Çocuklarda İlaç Uygulamaları Öz-Yeterlilik Ölçeği ile Bazı Değişkenlerin İlişkisi

Çocuklarda İlaç Uygulamaları Öz-Yeterlilik Ölçeği ile ilişkili faktörler		**Çocuklarda İlaç Uygulamaları Öz-Yeterlilik Ölçeği Toplam**				
	β[1] (95%Cl)	**SE**	**β2**	**t**	**p**	**VIF**
Constant	15.762 (4.063- 27.461)	5.931		2.657	0.009	
Cinsiyet	-2.175 (-4.974- 0.624)	1.419	-0.096	-1.533	0.127	1.130
Sınıf düzeyi	1.630 (-1.052- 4.312)	1.360	0.072	1.199	0.232	1.057
Klinik uygulamada çocuklarda ilaç uygulama deneyimi	3.987 (1.039- 6.935)	1.495	0.169	2.667	0.008	1.159
Pediatri Hemşireliği Yeterlilik Ölçeği Toplam	0.276 (0.198- 0.354)	0.040	0.458	6.959	<0.001	1.254
F: 24.618 R: 0.583	R^2: 0.340	AdjR^2: 0.326	p<0.001			

[#]*Multiple Linear Regression Analizi; CI: Confidence Interval; VIF: Variance Inflation Factor*

TARTIŞMA

Bu çalışmada, pediatri hemşireliği dersi alan öğrencilerin pediatri hemşireliği yeterlilikleri ile çocuklarda ilaç uygulamalarına yönelik öz-yeterlilik düzeyleri incelenmiştir. Öğrencilerin pediatri hemşireliği yeterliliklerinin orta-üst düzeyde olduğu; en yüksek puanın içeriğe yönelik yeterlilik, en düşük puanın ise kompleks bakıma yönelik yeterlilik alt boyutunda elde edildiği belirlenmiştir. Bu durum, öğrencilerin teorik bilgi alanında kendilerini daha güçlü algıladıklarını, ancak çoklu sorunların yönetimi ve klinik karar verme gerektiren karmaşık bakım süreçlerinde daha fazla desteğe ihtiyaç duyduklarını düşündürmektedir. Pediatrik bakım yeterliliğine ilişkin çalışmaların sınırlı olması doğrudan karşılaştırmayı güçleştirse de simülasyon ve yapılandırılmış klinik uygulamaların öğrencilerin klinik yeterliliklerini geliştirdiği bildirilmektedir. Bu nedenle özellikle kompleks bakım becerilerinin gelişimi için uygulama ağırlıklı eğitimlerin artırılması önemlidir (Koo ve ark., 2022; Uwimana ve ark., 2020). Araştırmada öğrencilerin çocuklarda ilaç uygulamalarına yönelik öz-yeterlilik düzeylerinin orta düzeyin üzerinde olduğu belirlenmiştir. Alt boyutlar incelendiğinde ilaç hazırlama puan ortalamasının ilaç uygulama puan ortalamasından daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu bulgu, öğrencilerin doz hesaplama, ilacın hazırlanması ve uygulama öncesi kontroller gibi işlemleri teorik derslerde ve beceri laboratuvarlarında daha sık deneyimlemelerine karşın, hazırlanan ilacı doğrudan çocuğa uygulama konusunda daha sınırlı deneyime sahip olmalarıyla açıklanabilir. Çocuklarda ilaç uygulamalarının yaşa, vücut ağırlığına ve vücut yüzey alanına göre bireysel hesaplama gerektirmesi, uygun pediatrik formülasyonların sınırlı olması ve küçük dozların hassas biçimde hazırlanması, bu uygulamaları öğrenciler açısından daha karmaşık hâle getirmektedir. Bunun yanı sıra çocuğa zarar verme, ağrıya neden olma ve hata yapma korkusu öğrencilerin uygulama aşamasındaki güvenlerini azaltabilmektedir. Hemşirelik öğrencilerinin çocuklarda ilaç uygulamalarını çoğunlukla sınırlı ve gözetimli biçimde gerçekleştirdikleri, yetersiz deneyimin ise öz-yeterlilik algısını olumsuz etkileyebildiği belirtilmektedir (Bütün ve ark., 2025a; Bütün ve ark., 2025b; Gezer ve Alemdar, 2024; Koo ve Lee, 2022).

Araştırmada kadın öğrencilerin hem pediatri hemşireliği yeterliliklerinin hem de çocuklarda ilaç uygulamalarına yönelik öz-yeterliliklerinin erkek öğrencilere göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Literatürde cinsiyetin bu değişkenler üzerindeki etkisine ilişkin farklı sonuçlar bulunmaktadır. Bazı çalışmalarda kadın öğrencilerin daha yüksek yeterlilik ve öz-yeterlilik düzeylerine sahip olduğu bildirilirken, bazı araştırmalarda erkek öğrencilerin özellikle ilaç hazırlama ve doz hesaplama gibi alanlarda daha yüksek puanlar aldığı belirtilmektedir (Bulduk ve ark., 2024; Belli ve Uslu, 2025). Mevcut çalışmada kadın öğrencilerin daha yüksek puan alması, pediatri alanına ilgi, çocuklarla çalışmaya yönelik tutum, klinik uygulamalara katılım düzeyi ve bireysel öğrenme deneyimlerindeki farklılıklarla ilişkili olabilir. Bu bulgular, cinsiyetin etkisinin eğitimsel ve klinik özelliklerle birlikte değerlendirilmesinin daha uygun olacağını düşündürmektedir. Araştırmada dördüncü sınıf öğrencilerinin hem pediatri hemşireliği yeterliliklerinin hem de çocuklarda ilaç uygulamalarına yönelik

öz-yeterliliklerinin üçüncü sınıf öğrencilerinden daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu bulgu, eğitim sürecinde edinilen teorik bilgi ile artan klinik deneyimin öğrencilerin yeterlilik ve öz-yeterlilik algılarını olumlu yönde etkilediğini düşündürmektedir. Benzer şekilde Gezer ve Alemdar (2024), üst sınıfta öğrenim gören öğrencilerin pediatrik ilaç hazırlama ve uygulamaya yönelik öz-yeterliliklerinin alt sınıftaki öğrencilere göre daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Buna karşın Bulduk ve ark. (2024) ile Belli ve Uslu (2025), pediatri dersini aktif olarak alan alt sınıf öğrencilerinin özellikle ilaç hazırlama ve doz hesaplama puanlarının üst sınıf öğrencilerinden daha yüksek olduğunu belirtmiştir. Bu farklılık, alt sınıf öğrencilerinde teorik bilgilerin daha güncel olmasına karşın, üst sınıf öğrencilerinin daha fazla klinik uygulama deneyimi kazanmaları ve bu sayede uygulama becerileri ile mesleki özgüvenlerinin gelişmesiyle açıklanabilir. Araştırmada pediatri klinik uygulama deneyimi bulunan ve çocuklara gözetim altında ilaç uygulayan öğrencilerin hem pediatri hemşireliği yeterlilikleri hem de çocuklarda ilaç uygulamalarına yönelik öz-yeterlilikleri daha yüksek bulunmuştur. Bu bulgu, klinik deneyimin öğrencilerin bilgi, beceri ve öz-yeterlilik gelişiminde önemli bir rol oynadığını göstermektedir. Bütün ve Ertekin (2025), pediatrik klinik deneyimi bulunan öğrencilerin pediatri hemşireliği ve hasta güvenliği yeterliliklerinin daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Bandura'nın öz-yeterlilik kuramına göre de doğrudan uygulama deneyimi öz-yeterliliği güçlendiren en önemli kaynaklardan biridir (Bandura, 1997). Bu nedenle öğrencilerin pediatri kliniklerinde gözetim altında aktif olarak ilaç uygulamalarına katılmalarının yeterlilik ve öz-yeterlilik gelişimini destekleyeceği düşünülmektedir.

Araştırmada çocuklarda ilaç hatası yapmayan veya hata riskiyle karşılaşmayan öğrencilerin hem pediatri hemşireliği yeterliliklerinin hem de çocuklarda ilaç uygulamalarına yönelik öz-yeterliliklerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu bulgu, yeterlilik ve öz-yeterlilik düzeyleri yüksek olan öğrencilerin ilaç uygulama sürecini daha güvenli yönetebildiklerini düşündürmektedir. Araştırmalar, çocuklarda ilaç uygulamalarına yönelik öz-yeterlilik düzeyi düşük olan hemşirelik öğrencilerinin ilaç hazırlama ve uygulama süreçlerinde daha fazla güçlük yaşadıklarını ve hata yapma eğilimlerinin arttığını göstermektedir (Belli ve Uslu, 2025; Bütün ve ark., 2025; Gezer ve Alemdar, 2024). Bu nedenle öğrencilerin bilgi, beceri ve öz-yeterliliklerinin birlikte geliştirilmesi, pediatrik ilaç güvenliğinin sağlanması açısından önem taşımaktadır. Araştırmada mezuniyet sonrasında pediatri veya çocuk hemşireliği alanında çalışmayı düşünen öğrencilerin hem pediatri hemşireliği yeterliliklerinin hem de çocuklarda ilaç uygulamalarına yönelik öz-yeterliliklerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu bulgu, mesleki ilgi ve motivasyonun öğrencilerin bilgi, beceri ve yeterlilik gelişimini desteklediğini düşündürmektedir. Benzer şekilde, pediatri alanında çalışmayı isteyen ve çocuklarla çalışmaya ilgi duyan öğrencilerin pediatrik ilaç uygulamalarına yönelik öz-yeterliliklerinin daha yüksek olduğu bildirilmektedir (Bulduk ve ark., 2024). Bu durum, pediatri alanına yönelik ilginin öğrencilerin klinik öğrenme sürecine daha aktif katılmalarını sağlayabileceği gibi, kendilerini bu alanda daha yeterli hisseden öğrencilerin de kariyer tercihini pediatri hemşireliğinden yana kullanabileceklerini düşündürmektedir. Araştırmanın temel bulgularından biri, pediatri hemşireliği yeterliliği ile çocuklarda ilaç uygulamalarına yönelik öz-yeterlilik arasında pozitif yönlü ve orta düzeyde anlamlı bir ilişki bulunmasıdır. Bu sonuç, öğrencilerin pediatri hemşireliği yeterlilikleri arttıkça çocuklarda ilaç hazırlama ve uygulama süreçlerine yönelik öz-yeterliliklerinin de arttığını göstermektedir. Benzer şekilde, pediatri hemşireliği yeterliliğinin çocuklarda ilaç uygulamalarına yönelik öz-yeterliliği olumlu yönde etkilediği ve güvenli ilaç uygulamalarını desteklediği bildirilmektedir (Gezer ve Alemdar, 2024). Ayrıca bu araştırmada, pediatri hemşireliği yeterliliği ile klinik uygulamada çocuklara ilaç uygulama deneyiminin çocuklarda ilaç uygulamalarına yönelik öz-yeterliliğin anlamlı yordayıcıları olduğu belirlenmiştir. Bu bulgu, öğrencilerin pediatri hemşireliği yeterliliklerinin geliştirilmesi ve klinik uygulamalarda çocuklara doğrudan ilaç uygulama deneyimi kazanmalarının, çocuklarda ilaç uygulamalarına yönelik öz-yeterliliklerinin artırılmasında önemli bir role sahip olduğunu düşündürmektedir.

Sonuç olarak bu çalışma, hemşirelik öğrencilerinin çocuklarda ilaç uygulamalarına yönelik öz-yeterliliklerinin orta düzeyin üzerinde olduğunu ve öz-yeterlilik ile pediatri hemşireliği yeterliliği arasında pozitif yönlü, orta düzeyde bir ilişki bulunduğunu göstermiştir. Pediatri hemşireliği yeterliliğinin ve klinik uygulamada çocuklara doğrudan ilaç uygulama deneyiminin öz-yeterliliğin anlamlı yordayıcıları olması, teorik bilginin gözetimli ve aktif klinik deneyimlerle desteklenmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Özellikle ilaç uygulama deneyimi bulunan öğrencilerin daha yüksek yeterlilik ve öz-yeterlilik düzeylerine sahip olması bu yorumu desteklemektedir. Bu nedenle pediatrik ilaç uygulamalarına yönelik teorik eğitimlerin doz hesaplama uygulamaları, beceri laboratuvarları,

ekran tabanlı veya yüksek gerçeklikli simülasyonlar, mentörlük programları ve gözetimli klinik uygulamalarla desteklenmesinin öğrencilerin yeterlilik ve öz-yeterlilik düzeylerini geliştirmeye katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ekran tabanlı simülasyon eğitiminin pediatrik ilaç uygulama öz-yeterliliğini, öğrenme memnuniyetini ve özgüveni artırdığına ilişkin bulgular da bu öneriyi desteklemektedir.

KAYNAKLAR

Bandura, A. (Ed.). (1997). Self-efficacy in changing societies. Cambridge university press.

Bayram, H. Ç., & Ergün, S. (2025). Effect of screen-based simulation on pediatric drug administration among nursing students: a randomized controlled trial. Revista da Escola de Enfermagem da USP, 59, e20250249.

Bektaş, İ., Bektaş, M., & Ayar, D. (2020). Developing and evaluating the psychometric properties of the pediatric nursing competency scale for nursing students. Florence Nightingale Journal of Nursing, 28(2), 133.

Bektaş, İ., Yardımcı, F., & Bektaş, M. (2021). Hemşirelik öğrencileri için çocuklarda ilaç uygulamaları öz-yeterlilik ölçeği'nin geliştirilmesi ve psikometrik özellikleri. Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi, 14(4), 320-327.

Belli, M., & Uslu, N. (2025). Investigation of the relationship between mathematics anxiety of nursing students and their self-efficacy in drug administration in children. Nurse Education in Practice, 83, 104254.

Bulduk, M., Can, V., & Muhafiz, E. N. (2024). Relationship between nursing students' levels of liking children and self-efficacy in paediatric medication administration. BMC Medical Education, 24(1), 1385.

Bütün, A., & Ertekin, K. (2025). Determining the self-evaluation levels of nursing students' competency in child patient safety. BMC nursing, 24(1), 1436.

Bütün, A., Özbay, H., & Ersü, N. F. (2025a). The mediating role of self-esteem in the relationship between nursing students' self-efficacy in paediatric medication administration and their self-confidence-anxiety levels in clinical decision-making. BMC nursing, 24(1), 734.

Bütün, A., Güneş, A., Ertekin, K., Garguli, K. A., Hamidi, B., Sarohan, Ö., ... & Elhilal, A. (2025b). The Self-Efficacy of Nursing Students in Medication Administration to Children. Medical Records, 7(3), 647-56.

Gezer, M. C., & Alemdar, D. K. (2024). The mediating role of pediatric nursing competence in the relationship between pediatric drug administration self-efficacy and medical error tendency in nursing students. Nurse Education in Practice, 79, 104067.

Kim, S., & Shin, G. (2016). Effects of nursing process-based simulation for maternal child emergency nursing care on knowledge, attitude, and skills in clinical nurses. Nurse Education Today, 37, 59-65.

Koo, H. Y., An, H., & Lee, B. R. (2024). The effect of peer tutoring on pediatric nursing education: a systematic review. Child Health Nursing Research, 30(4), 215.

Koo, H. Y., & Lee, B. R. (2022). Development and evaluation of a pediatric nursing competency-building program for nursing students in South Korea: a quasi-experimental study. Child Health Nursing Research, 28(3), 167.

Şahin, Ö. Ö., Aközlü, Z., & Taşdelen, Y. (2023). Pediatric nursing students' self-efficacy regarding medication administration and clinical comfort and worry: A pre-posttest comparative study of nurse mentoring versus peer mentoring. Nurse education in practice, 71, 103712.

Trost, J. E. (1986). Statistically nonrepresentative stratified sampling: A sampling technique for qualitative studies. Qualitative sociology, 9(1), 54-57.

Verkuyl, M., Atack, L., Mastrilli, P., & Romaniuk, D. (2016). Virtual gaming to develop students' pediatric nursing skills: A usability test. Nurse education today, 46, 81-85.

AI, TELEMEDICINE, AND ROBOTS: WHERE IS MEDICINE HEADING?

Lacramioara PETRE

”Francisc I. Rainer” Institute of Anthropology, Bucharest, Romania

ORCID ID: https://orcid.org/0009-0008-1571-669X

Suzana TURCU

“Francisc I. Rainer” Institute of Anthropology, Bucharest, Romania

ORCID ID: https://orcid.org/0000-0003-0208-4052

ABSTRACT

Over the past decades, medicine has undergone a major transformation driven by digital technologies. The traditional paternalistic model of care, in which the physician held the central role in decision-making, is gradually evolving toward a more collaborative approach that encourages patient involvement and shared responsibility. Easy access to medical information, mobile health applications, wearable devices, and telemedicine platforms has changed the way patients relate to illness, treatment, and healthcare professionals.

At the same time, artificial intelligence, robotic surgery, and digital monitoring systems are reshaping clinical practice. These technologies contribute to faster diagnosis, improved precision, minimally invasive interventions, and better long-term monitoring of patients. Telemedicine has also expanded access to healthcare, particularly for patients with chronic conditions or limited access to medical services, while wearable technologies support prevention and early detection through continuous monitoring of physiological parameters.

Beyond the technological advantages, these developments also raise important ethical and human challenges. Increasing reliance on algorithms, concerns regarding data privacy, and the risk of reducing interpersonal interaction in healthcare have generated ongoing debates about the future of medical practice. In this rapidly changing context, maintaining empathy, communication, and the human dimension of care remains essential.

Through this presentation, we aim to highlight the major changes generated by the implementation of digital technologies in medicine, their impact on the physician–patient relationship and clinical practice, as well as the need to preserve humanism, empathy, and ethical responsibility within an increasingly technologized healthcare system.

Keywords: artificial intelligence (AI), telemedicine, digitalization, medical ethics

INTRODUCTION

Medical practice has historically developed in relation to the instruments available to it. The introduction of the stethoscope, radiographic imaging, the electron microscope or genomic sequencing each altered, within its own period, the range of what a physician could observe, measure, and treat (Reiser, 1978). The changes under discussion in this paper follow the same general pattern, though on a shorter time scale: over roughly two decades, advances in computing capacity, the accumulation of large volumes of health-related data, wireless sensing, and, most recently, machine learning have produced a set of clinical tools without direct precedent — systems that generate differential diagnoses from imaging data, robotic platforms that assist or perform components of surgical procedures, software that supports remote consultation, and wearable devices that record physiological parameters continuously rather than at discrete clinical visits.

A substantial part of this transformation concerns not only clinical technique but also the distribution of medical information between physician and patient. Historically, the physician held most of the relevant medical knowledge, and the patient's role in the clinical encounter was largely one of consent and

adherence (Emanuel & Emanuel, 1992). Over the past two decades, patients have gained direct access to symptom information, laboratory reference ranges, and treatment guidelines through internet search, a pattern documented in the informatics literature since at least the late 2000s. White and Horvitz (2009) showed, based on a large-scale, log-based study of online health-related searches, that web search is now commonly used by patients as an informal diagnostic method prior to any clinical consultation, and that this practice can, in a substantial proportion of cases, escalate concern about common symptoms disproportionately to their actual clinical significance. This study suggests that the informational asymmetry that once defined the physician–patient relationship has narrowed, without disappearing, and that this narrowing carries both benefits, in the form of a more informed patient, and risks, in the form of unfounded anxiety or self-diagnosis.

This paper reviews, in turn, the comparative evidence on artificial intelligence in clinical diagnosis and imaging, the documented outcomes of robotic-assisted surgery and of a broader set of robotic devices used outside the operating room, and the current state and projected growth of telemedicine. It then considers, on the basis of the specialized literature, the direction in which these developments appear to be moving healthcare delivery, before closing with a discussion of the ethical and social questions that accompany this technological transition, particularly with respect to the physician–patient relationship and the preservation of the interpersonal dimension of care.

THE PHYSICIAN–PATIENT RELATIONSHIP

The paternalistic model of care described by Emanuel and Emanuel (1992), in which the physician determines the course of treatment and the patient's role is primarily to comply, has been progressively supplanted over the past several decades by models that assign the patient a more active role in decision-making. This shift originated in bioethical debates concerning informed consent and patient autonomy, but it has been reinforced, more recently, by the availability of digital tools that place medical information and personal health data directly in patients' hands.

Several concrete developments illustrate this change. Patients increasingly consult symptom-checker applications and general internet search before a clinical visit; as noted above, this practice can generate accurate self-assessment in some cases and disproportionate concern in others (White & Horvitz, 2009). Wearable devices allow patients to record their own physiological data — heart rate, physical activity, sleep patterns, and, in some devices, markers such as blood oxygen saturation — over extended periods rather than at the time of a clinical visit. Piwek, Ellis, Andrews, and Joinson (2016) note that this capability offers genuine potential for earlier detection of physiological changes and for supporting behavior change, while also raising unresolved questions about the clinical validity, regulatory oversight, and interpretive burden associated with consumer-grade devices. Patient portals and electronic health records similarly give patients direct access to their own laboratory results and clinical notes, often before a physician has reviewed them.

These developments do not uniformly favor equity of access. Veinot, Mitchell, and Ancker (2018) argue that health informatics interventions, including AI-based tools, can worsen existing health disparities rather than reduce them, because such tools tend to be adopted first, and used most effectively, by patients with greater digital literacy, more reliable internet access, and more time and resources to engage with them. This risk, generally referred to as an intervention-generated inequality, indicates that the expansion of digital health tools should not be assumed to benefit all patient populations equally, and that health systems adopting these tools bear some responsibility for monitoring and mitigating this effect.

A further consequence of these changes concerns the nature of the trust involved in the clinical relationship. Trust that was previously placed in an individual physician, established over repeated encounters, is increasingly also placed in software systems and data platforms whose internal operation is not visible to the patient. Topol (2019) observes that the time saved through the automation of routine clinical and administrative tasks does not automatically translate into additional time spent in direct communication with patients; whether this time is reinvested in the interpersonal dimension of care or absorbed into higher patient volumes and additional documentation depends on decisions made at the

level of health systems and institutions, rather than on the underlying technology itself. This observation recurs, in different forms, throughout the remainder of this paper.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN MEDICINE

Discussion of artificial intelligence in medicine is frequently reduced to a single question, namely whether an algorithm can reach a diagnosis as accurately as a physician. This question is addressed directly below, using a comprehensive comparative evidence currently available, but it does not capture the range of roles that AI systems already occupy in clinical and biomedical research settings, which include image interpretation, risk prediction, drug discovery, and clinical workflow support (Rajpurkar, Chen, Banerjee, & Topol, 2022).

On the question of diagnostic accuracy, the most extensive evidence comes from a 2025 systematic review and meta-analysis, which pooled 83 studies conducted between 2018 and 2024 and evaluated large language models, predominantly GPT-4 and GPT-3.5, on diagnostic reasoning tasks (Takita et al., 2025). Pooled diagnostic accuracy for generative AI across these studies was 52.1%. Physicians considered as an undifferentiated group scored, on average, 9.9 percentage points higher, a difference that did not reach statistical significance ($p = 0.10$). When physicians were separated by level of expertise, AI showed no meaningful difference in accuracy relative to non-expert physicians, defined as residents and generalists working outside their own specialty (a gap of 0.6 percentage points, $p = 0.93$), but a statistically significant deficit relative to expert, board-certified physicians working within their own specialty (a gap of 15.8 percentage points, $p = 0.007$). These results indicate that current generative AI systems perform diagnostic reasoning at a level broadly comparable to a generalist physician, and measurably below that of a domain specialist.

A different pattern is observed in medical imaging, a more narrowly defined task than open-ended diagnostic reasoning. Rauschecker et al. (2020), in a study published in Radiology, developed an AI system combining deep learning-based lesion detection with Bayesian inference to generate ranked differential diagnoses from brain MRI studies across nineteen possible diagnoses, and compared its performance against radiology residents, general radiologists, neuroradiology fellows, and academic neuroradiologists. The AI system reached a top-three diagnostic accuracy of 91%, compared with 86% for academic neuroradiologists, a difference that was not statistically significant ($p = 0.20$). Its accuracy exceeded that of neuroradiology fellows (77%), general radiologists (57%), and radiology residents (56%), with the latter two differences reaching statistical significance ($p < 0.001$). Taken together with the findings on generative AI above, this suggests that AI performance relative to physicians is task-dependent: on well-structured, pattern-recognition tasks limited to a single imaging modality, AI can already match subspecialist accuracy, whereas on broader clinical reasoning tasks, its performance corresponds more closely to that of a generalist.

Beyond diagnosis, AI methods have contributed materially to biomedical research. Jumper et al. (2021), reporting the AlphaFold system developed by DeepMind, demonstrated that a deep learning model could predict the three-dimensional structure of a protein from its amino-acid sequence with an accuracy approaching that of experimental methods in a substantial proportion of cases. Because protein structure is closely related to protein function and to the way pharmaceutical compounds interact with biological targets, this development has been widely adopted in structural biology and early-stage drug discovery. Within clinical settings, AI systems are also used for tasks that receive less public attention than diagnostic comparisons, including the prediction of clinical deterioration or hospital readmission risk, the identification of abnormal trends in laboratory data, and the automation of clinical documentation (Rajpurkar et al., 2022).

ROBOTICS IN MEDICINE

Robotic-assisted surgery constitutes the most extensively studied application of robotics in medicine, but it does not constitute the whole of it. The comparative surgical literature indicates a specific and consistent pattern of outcomes rather than uniform superiority over conventional techniques.

In radical prostatectomy, a propensity-score-matched analysis of the United States Nationwide Inpatient Sample for the years 2009 to 2014 found that robot-assisted radical prostatectomy, compared with open radical prostatectomy, was associated with a lower blood transfusion rate (1.96% versus 9.40%), a lower rate of overall perioperative complications (8.87% versus 11.97%), and a lower rate of prolonged hospital stay (13.39% versus 36.70%) (Qin et al., 2020). A systematic review and meta-analysis of 110 studies reported, for the robotic approach, a mean blood loss of approximately 166 mL, a mean hospital stay of 1.9 days, and an overall complication rate of approximately 9% (Ficarra et al., 2012). In gynecologic oncology, a 2024 meta-analysis of six studies comparing robotic with laparoscopic radical hysterectomy for cervical cancer found a significantly shorter hospital stay with the robotic approach (mean difference of 1.10 days, $p < 0.00001$) and a greater number of dissected pelvic lymph nodes, together with a non-significant trend toward lower blood loss ($p = 0.08$); operative time, however, was significantly longer with the robotic approach (mean difference of 14.23 minutes, $p = 0.002$) (Dai et al., 2024). A Health Technology Assessment conducted by the Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health, reviewing evidence across prostatectomy, hysterectomy, nephrectomy, and cardiac surgery, reported a comparable pattern across procedure types: robot-assisted surgery was associated with reduced hospital stay and, in most indications, reduced blood loss, relative to both open and laparoscopic approaches, together with consistently longer operative time (Ho et al., 2011). Read together, these findings describe a specific and reproducible trade-off — reduced blood loss and shorter recovery, obtained at the cost of longer time in the operating room — rather than a general superiority of robotic technique.

Outside the operating room, a considerably broader set of robotic and robot-adjacent devices is already in clinical or commercial use. Rehabilitation robots support recovery from stroke or injury by delivering repetitive, precisely controlled movement therapy. Robotic exoskeletons provide a degree of restored mobility for patients with spinal cord injury or severe paralysis. Autonomous logistics robots are used within hospitals to transport medication, laboratory samples, and supplies, reducing the burden of these tasks on nursing and support staff. Nursing assistant robots support monitoring, reminders, and basic patient interaction in some settings, particularly where staffing is constrained. Robotic prostheses provide adaptive, sensor-driven motor control for limb replacement, and AI-assisted wheelchairs offer a degree of autonomous navigation for patients with limited mobility. A related, and generally more experimental, category is neurotechnology: brain–computer interfaces that decode neural signals to control external devices, and, on a more established clinical footing, cochlear implants that restore functional hearing and retinal implants that provide partial visual perception in select forms of blindness. This range of applications indicates that robotics in medicine denotes a considerably more heterogeneous set of technologies, addressing a considerably more heterogeneous set of clinical needs, than robotic-assisted surgery alone.

TELEMEDICINE

Telemedicine has expanded more rapidly, over the past several years, than either of the two domains discussed above, and current market and adoption data indicate that this growth is expected to continue rather than plateau. The global telehealth and telemedicine market was valued at approximately $94.1 billion in 2024 and is projected to reach $180.9 billion by 2030, corresponding to a compound annual growth rate of approximately 11.5% (MarketsandMarkets, 2025). Survey data collected by the American Medical Association indicate that 71.4% of physicians in the United States reported using telehealth in 2024 (as reported in Market Data Forecast, 2026), and industry projections estimate that between 25% and 30% of all medical visits in the United States will take place remotely by the end of 2026 (ScienceSoft, 2026). Available survey data further indicate that approximately 94% of patients who have used telemedicine report willingness to use it again, suggesting that patient acceptance is not, at present, a substantial barrier to continued growth.

The drivers of this growth extend beyond video-based consultation. AI-assisted triage conducted prior to a consultation, remote monitoring for chronic disease management, wearable physiological sensors, and home-based diagnostic testing together allow a portion of chronic-disease follow-up and early detection to shift from hospital-based to home-based settings. This direction is consistent with

international health policy: the World Health Organization's Global Strategy on Digital Health 2020–2025 identifies digital health technologies, including telemedicine, as central to strengthening health systems and improving the efficiency, cost-effectiveness, and equity of care delivery over the current decade (World Health Organization, 2021b). The market data, adoption figures, and policy direction indicate that telemedicine is transitioning from a service perceived, prior to 2020, as marginal or emergency-driven, to a structural component of routine healthcare delivery.

THE FUTURE OF MEDICINE

The evidence reviewed above supports several projections regarding the near-term trajectory of clinical practice, grounded in current technological development and in the direction indicated by the specialized literature, rather than in speculation.

The first concerns the location of care. A model is emerging in which a patient's physiological data is recorded continuously through wearable sensors, processed through an initial layer of AI-based analysis that flags patterns requiring attention, and, where clinical judgment is required, reviewed through a teleconsultation; where physical intervention is necessary, this may increasingly involve robotic assistance, followed by continued remote monitoring. This does not indicate that hospital-based care will become unnecessary — acute and high-risk conditions will continue to require inpatient treatment — but it does indicate that a growing share of chronic-disease management and early detection is likely to occur outside the hospital setting.

A second projection concerns personalization of treatment. The combination of genomic data, continuous physiological monitoring, and AI-based pattern recognition is increasingly discussed in the literature under the heading of precision medicine, and, in its more developed form, digital twin modeling — computational representations of an individual patient's physiology that can be used to estimate how that patient might respond to a given treatment prior to its administration. This approach remains at an earlier stage of clinical validation than the imaging and surgical applications discussed above, but the movement from population-level treatment guidelines toward individually calibrated recommendations is one of the more consistently cited expectations in the AI-in-medicine literature (Rajpurkar et al., 2022; Topol, 2019).

A third projection concerns the physician's role rather than the technology itself. The evidence reviewed above indicates that physicians are likely to increasingly function as reviewers and interpreters of AI-generated outputs, verifying and contextualizing algorithmic suggestions for individual patients, particularly in cases where specialist judgment continues to outperform current AI systems. This corresponds to a shift in the substance of medical expertise: away from sole possession of medical facts, which are now widely accessible through digital channels, and toward the capacity to weigh those facts against an individual patient's circumstances, values, and preferences.

On the basis of these three projections, the trajectory of medicine over the coming years appears likely to be defined less by a single technological breakthrough than by the cumulative integration of AI-assisted diagnosis, an increasingly diverse set of robotic devices, and telemedicine as a routine mode of care delivery — with the character of this integration shaped as much by institutional and regulatory choices as by the underlying technology.

ETHICAL AND SOCIAL CHALLENGES

The developments reviewed above are accompanied by a set of ethical and social questions that have been identified consistently in the specialized literature since the early period of medical AI deployment. Data privacy is among the most significant: the volume of health data required to train and validate AI systems raises questions that extend beyond conventional informed consent, including the governance of secondary data uses, the risk of patient re-identification, and the distribution of both benefits and risks across different patient populations (Price & Cohen, 2019). Algorithmic bias is a related concern: AI systems trained on non-representative datasets can reproduce or amplify existing health disparities, performing less accurately for populations underrepresented in the training data, a risk consistent with

the broader pattern of intervention-generated inequality described by Veinot, Mitchell, and Ancker (2018) in the context of health informatics more generally. Explainability presents a further difficulty, since many high-performing AI models remain difficult to interpret in mechanistic terms, complicating a clinician's ability to justify a given output to a patient, an institutional ethics committee, or a regulatory body. Accountability, finally, remains an unsettled question in most jurisdictions: when an AI-assisted diagnostic or surgical outcome is adverse, current legal and professional frameworks do not clearly allocate responsibility among the technology developer, the institution, and the treating physician.

These concerns have received formal attention at the level of international health governance. In 2021, the World Health Organization published its first global guidance on the ethics and governance of artificial intelligence for health, based on eighteen months of deliberation among an expert group spanning ethics, digital technology, law, and human rights. The guidance sets out six principles — protecting autonomy, promoting human well-being and safety, ensuring transparency, fostering accountability, ensuring equity, and promoting tools that are responsive and sustainable — intended to guide the design, deployment, and oversight of AI across the health sector (World Health Organization, 2021a).

A further concern, less readily addressed through formal governance, relates to the interpersonal dimension of care discussed earlier in this paper. As diagnostic and administrative tasks are increasingly delegated to algorithmic systems, the time nominally freed for direct patient contact is not automatically directed toward communication and empathic engagement; it may instead be absorbed into higher patient volumes or additional documentation requirements. Whether this time is reinvested in direct clinical interaction depends on institutional design and professional practice rather than on the capability of the technology itself, and this question remains, in our assessment, as consequential for the future character of medical practice as any of the clinical outcome measures discussed in this paper.

CONCLUSION

The evidence reviewed in this paper indicates a more specific picture than is typically presented in public discussion of artificial intelligence, robotics, and telemedicine in medicine. Generative AI currently performs diagnostic reasoning at a level comparable to a non-expert physician and measurably below a domain specialist; in more narrowly defined imaging tasks, such as differential diagnosis from brain MRI, its accuracy approaches that of subspecialists; and beyond diagnosis, AI methods already contribute to drug discovery, clinical risk prediction, and workflow support. Robotic-assisted surgery yields a specific, well-documented set of outcomes — reduced blood loss, fewer complications, and shorter hospital stays, obtained at the cost of longer operative time — while a considerably broader family of rehabilitation, logistics, assistive, and neurotechnological devices extends the scope of robotics in medicine well beyond the operating room. Telemedicine and remote monitoring continue to expand, supported by both patient acceptance and institutional adoption, and are altering the setting in which a meaningful proportion of clinical care is delivered.

These developments do not, on their own, resolve the ethical and social questions that accompany them, including questions of data privacy, algorithmic bias, explainability, and accountability, nor do they resolve the underlying question of whether the efficiency gains associated with these technologies will be directed toward the interpersonal dimension of care or absorbed elsewhere within increasingly pressured health systems. On the basis of the evidence reviewed here, we conclude that the defining feature of the changes currently under way in medicine is not the replacement of physicians by algorithmic systems, but the requirement for a deliberately governed partnership between clinical judgment and artificial intelligence, in which technological capability and ethical responsibility are treated as concurrent rather than sequential priorities.

REFERENCES

American Medical Association. (2024). Physician telehealth adoption survey. As reported in Market Data Forecast. (2026). U.S. telemedicine market size, share, & growth, 2034.

Dai, Z., Qin, F., Yang, Y., Liang, W., & Wang, X. (2024). Efficacy and safety of robotic radical hysterectomy in cervical cancer compared with laparoscopic radical hysterectomy: A meta-analysis. Frontiers in Oncology, 14, 1303165. https://doi.org/10.3389/fonc.2024.1303165

Emanuel, E. J., & Emanuel, L. L. (1992). Four models of the physician-patient relationship. JAMA, 267(16), 2221–2226. https://doi.org/10.1001/jama.1992.03480160079038

Ficarra, V., Novara, G., Rosen, R. C., Artibani, W., Carroll, P. R., Costello, A., Menon, M., Montorsi, F., Patel, V. R., Stolzenburg, J. U., Van der Poel, H., Wilson, T. G., Zattoni, F., & Mottrie, A. (2012). Systematic review and meta-analysis of studies reporting perioperative outcomes after robot-assisted radical prostatectomy. European Urology, 62(3), 405–417. https://doi.org/10.1016/j.eururo.2012.05.045

Ho, C., Tsakonas, E., Tran, K., Cimon, K., Severn, M., Mierzwinski-Urban, M., Corcos, J., & Pautler, S. (2011). Robot-assisted surgery compared with open surgery and laparoscopic surgery: Clinical effectiveness and economic analyses (CADTH Technology Report No. 137). Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health.

Jumper, J., Evans, R., Pritzel, A., Green, T., Figurnov, M., Ronneberger, O., Tunyasuvunakool, K., Bates, R., Žídek, A., Potapenko, A., Bridgland, A., Meyer, C., Kohl, S. A. A., Ballard, A. J., Cowie, A., Romera-Paredes, B., Nikolov, S., Jain, R., Adler, J., … Hassabis, D. (2021). Highly accurate protein structure prediction with AlphaFold. Nature, 596(7873), 583–589. https://doi.org/10.1038/s41586-021-03819-2

MarketsandMarkets. (2025). Telehealth and telemedicine market report 2025–2030, by function, application, and geography.

Piwek, L., Ellis, D. A., Andrews, S., & Joinson, A. (2016). The rise of consumer health wearables: Promises and barriers. PLOS Medicine, 13(2), e1001953. https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1001953

Price, W. N., II, & Cohen, I. G. (2019). Privacy in the age of medical big data. Nature Medicine, 25(1), 37–43. https://doi.org/10.1038/s41591-018-0272-7

Qin, Y., Han, H., Xue, Y., Wu, C., Wei, X., Liu, Y., Cao, Y., Ruan, Y., & He, J. (2020). Comparison and trend of perioperative outcomes between robot-assisted radical prostatectomy and open radical prostatectomy: Nationwide inpatient sample 2009–2014. International Braz J Urol, 46(5), 754–771. https://doi.org/10.1590/S1677-5538.IBJU.2019.0420

Rajpurkar, P., Chen, E., Banerjee, O., & Topol, E. J. (2022). AI in health and medicine. Nature Medicine, 28(1), 31–38. https://doi.org/10.1038/s41591-021-01614-0

Rauschecker, A. M., Rudie, J. D., Xie, L., Wang, J., Duong, M. T., Botzolakis, E. J., Kovalovich, A. M., Egan, J., Cook, T. C., Bryan, R. N., Nasrallah, I. M., Mohan, S., & Gee, J. C. (2020). Artificial intelligence system approaching neuroradiologist-level differential diagnosis accuracy at brain MRI. Radiology, 295(3), 626–637. https://doi.org/10.1148/radiol.2020190283

Reiser, S. J. (1978). Medicine and the reign of technology. Cambridge University Press.

ScienceSoft. (2026). The future of telemedicine adoption in the US.

Takita, H., Ueda, D., et al. (2025). A systematic review and meta-analysis of diagnostic performance comparison between generative AI and physicians. npj Digital Medicine, 8, Article 91. https://doi.org/10.1038/s41746-025-01543-z

Topol, E. J. (2019). High-performance medicine: The convergence of human and artificial intelligence. Nature Medicine, 25(1), 44–56. https://doi.org/10.1038/s41591-018-0300-7

Veinot, T. C., Mitchell, H., & Ancker, J. S. (2018). Good intentions are not enough: How informatics interventions can worsen inequality. Journal of the American Medical Informatics Association, 25(8), 1080–1088. https://doi.org/10.1093/jamia/ocy052

White, R. W., & Horvitz, E. (2009). Cyberchondria: Studies of the escalation of medical concerns in web search. ACM Transactions on Information Systems, 27(4), Article 23. https://doi.org/10.1145/1629096.1629101

World Health Organization. (2021a). Ethics and governance of artificial intelligence for health: WHO guidance. World Health Organization. https://iris.who.int/handle/10665/341996

World Health Organization. (2021b). Global strategy on digital health 2020–2025. World Health Organization. https://www.who.int/publications/i/item/9789240020924

AUTISM PREDICTION USING MACHINE LEARNING: A COMPARATIVE STUDY OF SUPERVISED CLASSIFICATION MODELS FOR EARLY ASD SCREENING

Dr. Abhigyan Ganguly

Brainware University, Kolkata, India

ORCID NO: 0000-0002-5944-9297

Sayeb Mallik, Amit Sasmal, Rivu Mishra

Brainware University, Kolkata, India

ABSTRACT

Autism Spectrum Disorder (ASD) is a neurodevelopmental condition characterized by persistent challenges in social communication, interaction, and restricted or repetitive behavioral patterns. Early screening is essential for timely intervention, yet conventional assessment procedures are often time-intensive and dependent on specialist availability. This paper presents a machine learning-based autism prediction framework using behavioral and demographic attributes derived from a screening dataset. Four supervised learning algorithms - Logistic Regression, K-Nearest Neighbors (KNN), Support Vector Machine (SVM), and Random Forest - were implemented and comparatively evaluated.

The proposed framework includes preprocessing of missing and inconsistent values, categorical encoding, feature scaling, train-test splitting, and performance evaluation using accuracy, precision, recall, F1-score, confusion matrix analysis, and cross-validation. Experimental results show that Logistic Regression achieved the best overall performance, with 85% accuracy and 0.85 F1-score, outperforming KNN, SVM, and Random Forest on the given dataset. The study also highlights the importance of interpretable models in healthcare screening applications and discusses scalability toward web-based deployment.

The findings suggest that lightweight and interpretable machine learning models can provide meaningful support for ASD screening when trained on structured questionnaire-based data. This work contributes to AI-assisted healthcare by demonstrating a practical and reproducible approach for automated autism prediction

Keywords: Autism Spectrum Disorder, ASD screening, machine learning, Logistic Regression, Random Forest, Support Vector Machine, KNN, healthcare AI

INTRODUCTION

Autism Spectrum Disorder (ASD) is a complex neurodevelopmental disorder that affects communication, social interaction, and behavior. Since ASD manifests across a broad spectrum of severity and symptom patterns, its early identification remains a challenging clinical task. Delayed diagnosis can postpone behavioral intervention and support mechanisms that are often most effective during early developmental stages.

Recent advances in artificial intelligence and machine learning have created new opportunities for data-driven clinical screening. Machine learning models can identify hidden patterns in behavioral and demographic data, thereby assisting healthcare professionals in screening and risk stratification. In the context of ASD, screening datasets based on questionnaire responses provide a suitable basis for supervised learning approaches.

This paper presents a comparative study of four supervised machine learning classifiers for autism prediction using structured screening data. The study focuses on practical preprocessing, model training, and performance analysis, with particular emphasis on model interpretability and deployability in screening environments.

The main contributions of this work are:

- Development of a reproducible machine learning pipeline for ASD prediction.
- Comparative evaluation of Logistic Regression, KNN, SVM, and Random Forest.
- Analysis of model performance using standard classification metrics.
- Discussion of implementation challenges such as missing values, class imbalance, and categorical encoding.
- Consideration of future deployment as a web-based screening tool.

Machine learning has become increasingly important in healthcare diagnostics, particularly in classification tasks involving structured clinical and behavioral data. Prior studies have demonstrated that machine learning models can complement traditional screening methods by improving speed, scalability, and consistency.

Thabtah introduced machine learning-based approaches for ASD screening using responses from autism-related questionnaires and showed that predictive modeling can support early detection. Raj and Masood compared several classification methods on ASD datasets and reported promising performance from supervised algorithms, especially when supported by proper validation methods. Random Forest-based feature selection approaches have also been used to reduce feature dimensionality while preserving predictive utility. Logistic Regression remains an important baseline due to its interpretability and probabilistic nature, which are valuable in healthcare decision support.

Despite these advances, ASD prediction systems face practical issues such as limited dataset size, class imbalance, and reliance on questionnaire-based features. These challenges motivate the present work, which evaluates multiple models under a unified preprocessing and testing framework.

MATERİALS AND METHODS

The study uses an autism screening dataset containing behavioral and demographic features commonly associated with ASD assessment. The dataset includes attributes such as:

- Age
- Gender
- Jaundice history
- Ethnicity
- Country of residence
- Family autism history
- Screening score-related fields
- Ten behavioral screening responses:
    - A1_Score to A10_Score

The target variable is a binary class label indicating whether an individual is classified as Autistic or Non-Autistic.

Data preprocessing was a critical stage because the raw dataset contained inconsistent categorical entries, placeholder values, and mixed feature types. The following steps were applied:

1. Missing and inconsistent value handling
    - Placeholder values such as "?" in categorical columns like ethnicity and relation were replaced with generalized categories such as "others".
2. Categorical encoding
    - Binary attributes such as gender and jaundice were numerically encoded.

   - Selected nominal variables such as ethnicity and country of residence were one-hot encoded.
3. Feature scaling
   - Numerical variables such as age and result-related scores were scaled using MinMaxScaler.
4. Feature elimination
   - Irrelevant or weakly useful fields such as ID and certain descriptive columns were removed.
5. Train-test split
   - The data was split into 80% training and 20% testing portions.
6. Class imbalance treatment
   - SMOTE was applied in additional experiments to improve minority class representation in the training set.

The proposed autism prediction system follows a three-layer architecture:

- Data Layer: Stores dataset files, processed features, and serialized trained models.
- Processing Layer: Handles preprocessing, transformation, training, prediction, and evaluation.
- Presentation Layer: Displays prediction outputs, charts, and performance metrics through notebook or web interface.

The full workflow of the study is summarized below:

1. Data collection from the ASD screening dataset
2. Data cleaning and transformation
3. Feature engineering and encoding
4. Train-test split
5. Model training using four classifiers
6. Performance evaluation
7. Comparative analysis
8. Prototype deployment using Streamlit

This section preserves the conceptual design presented in the original project and adapts it to research-paper style. The system accepts screening-related input from users or clinicians, processes the information through the trained machine learning pipeline, and returns a classification result. The overview is displayed in figure 1. The internal flow consists of four major stages: ingestion, preprocessing, training, and evaluation as shown in figure 2.

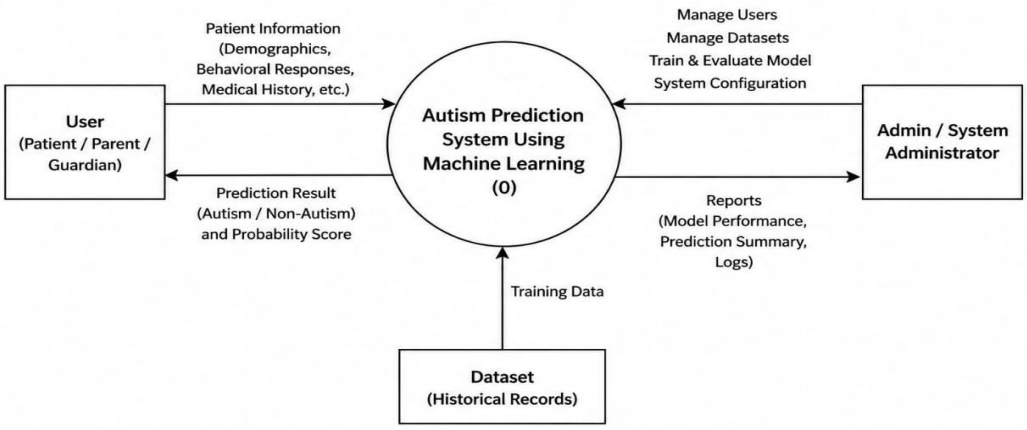


Figure 1. Context-level DFD of the Autism Prediction System

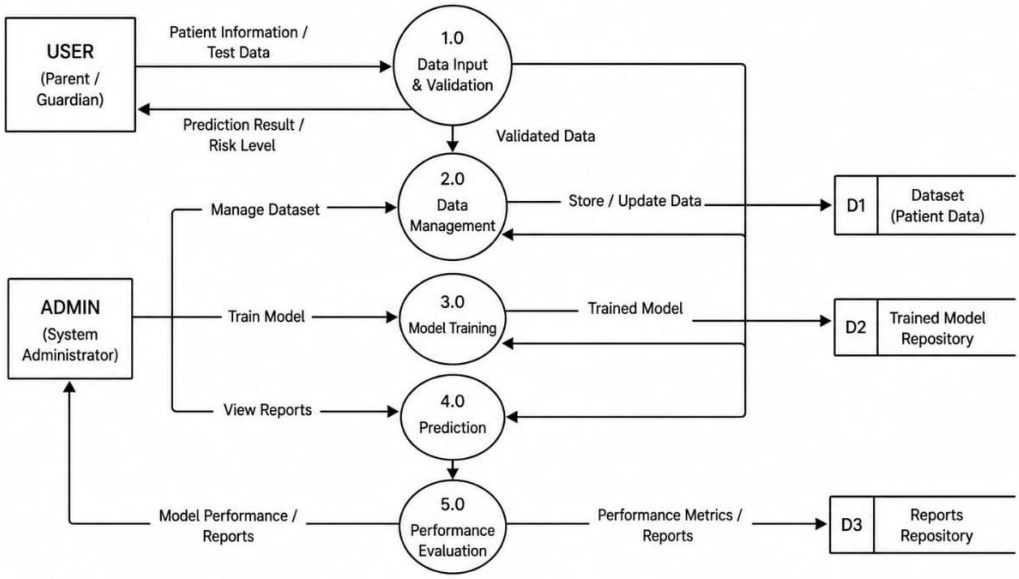


Figure 2. Level-1 functional flow of the prediction pipeline

4.3 Detailed Processing Flow

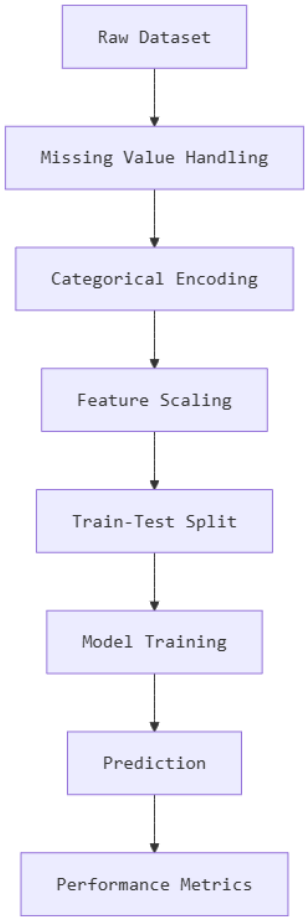


Figure 3. Level-2 data processing flow

The system supports two broad actor roles.

- Clinician/Researcher
  - Enter patient data
  - Select model
  - Trigger prediction
  - View output and metrics
- System Administrator
  - Update dataset
  - Retrain model
  - Manage configuration

Figure 4. Use case diagram of the autism prediction framework

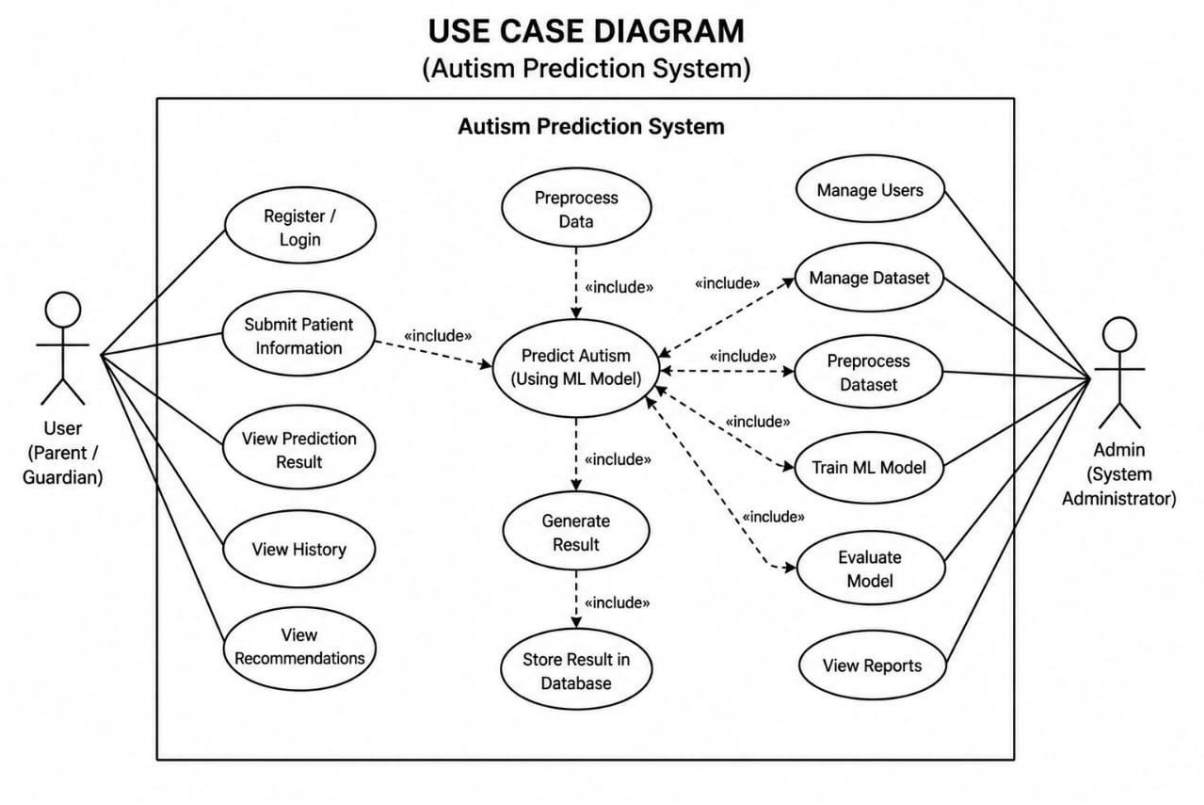


Figure 5. Activity flow for preprocessing and classification

The main software components include:

- DataLoader
- Preprocessor
- ModelHandler
- Evaluator

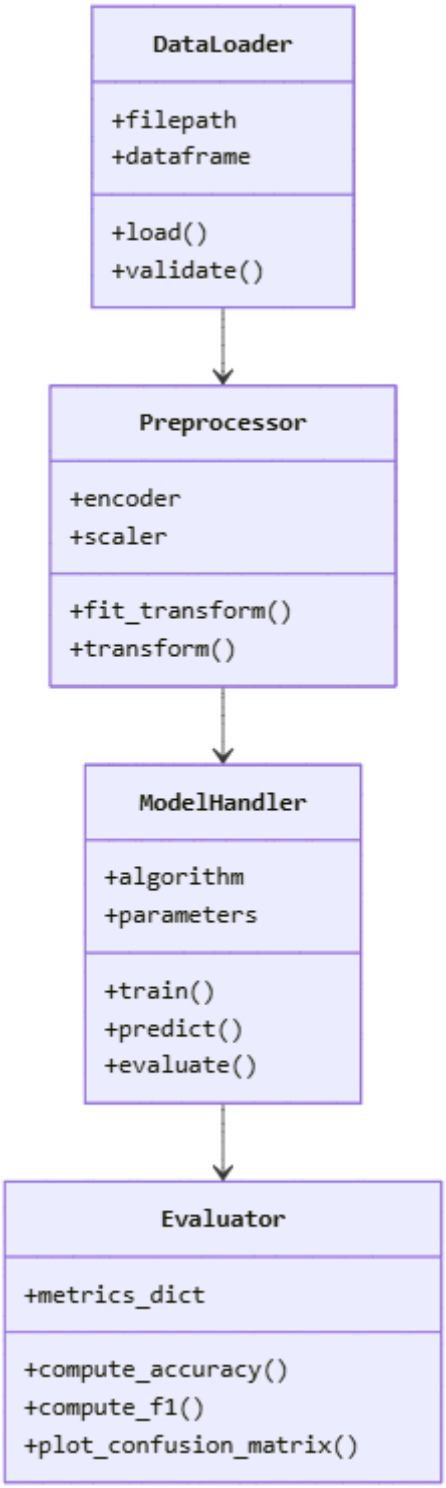


Figure 6. Simplified class design

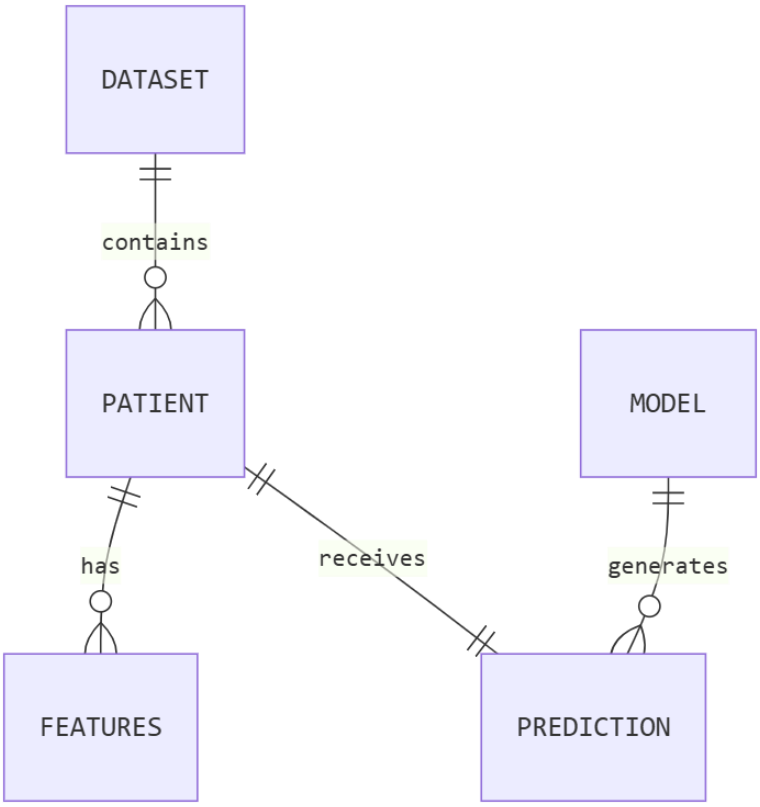


Figure 7. Conceptual ER view of the data structure

Four supervised classification algorithms were selected based on their popularity, interpretability, and suitability for structured tabular healthcare data.

Logistic Regression was used as a baseline as well as an interpretable predictive model. It is suitable for binary classification and provides probabilistic outputs, which are particularly useful in healthcare screening. KNN is a non-parametric method that classifies a sample based on similarity to neighboring training instances. Its performance depends heavily on feature scaling and the choice of k.

SVM is effective for binary classification in high-dimensional spaces. It is especially useful when class boundaries are non-linear, particularly with kernel-based variants. Random Forest is an ensemble classifier composed of multiple decision trees. It provides robust classification performance and supports feature importance analysis.

EXPERIMENTAL

The experiments were conducted in Python using common scientific and machine learning libraries, including:

- Pandas
- NumPy
- Scikit-learn
- Seaborn
- Matplotlib
- imbalanced-learn
- Streamlit

The following performance metrics were used:

- Accuracy
- Precision
- Recall
- F1-score
- Confusion Matrix
- Cross-validation score

A combination of holdout testing and 5-fold cross-validation was used. This was intended to reduce the risk of overfitting and provide a more reliable estimate of generalization performance.

RESULTS AND DISCUSSION

The Autism Prediction System was developed and evaluated across four machine learning algorithms: K-Nearest Neighbors (KNN), Support Vector Machine (SVM), Random Forest, and Logistic Regression. The models were trained and tested on a cleaned and preprocessed ASD screening dataset using stratified k-fold cross-validation. Below is a detailed breakdown of performance results, comparative analysis, challenges addressed, and future prospects.

All four algorithms were trained on the same preprocessed dataset to ensure a fair comparison. The dataset was split into 80% training and 20% testing sets. The following table summarizes the key performance metrics for each algorithm. Logistic Regression achieved the best overall performance among all evaluated algorithms, delivering an accuracy of 85% and an F1-score of 0.85 on the testset. The model demonstrated strong precision and recall.

Table 1: Algorithm Performance Comparison

Algorithm	Accuracy (%)	Precision	Recall	F1-Score
K-Nearest Neighbors (KNN)	81	0.78	0.79	0.78
Support Vector Machine (SVM)	81	0.81	0.82	0.81
Random Forest	83	0.83	0.83	0.83
Logistic Regression	85	0.85	0.85	0.85

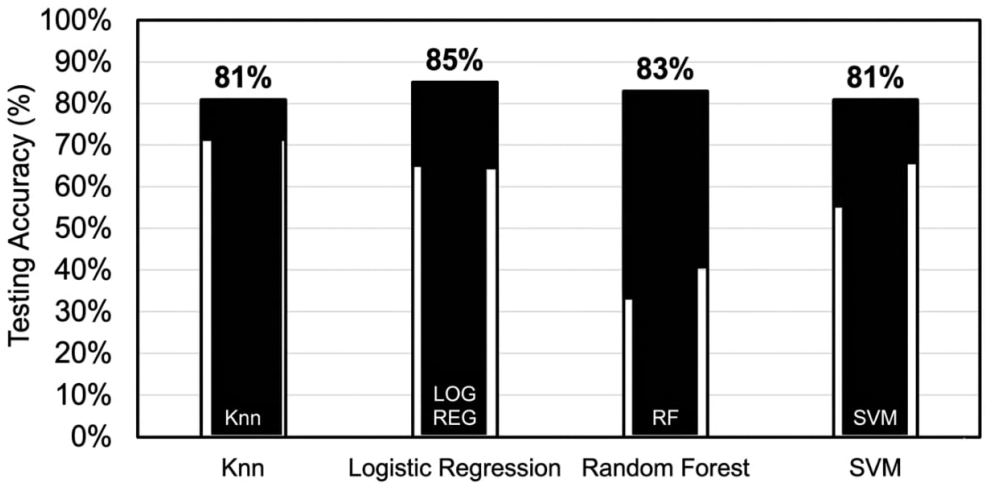


Figure 8: Histogram representation of the Algorithm Performance

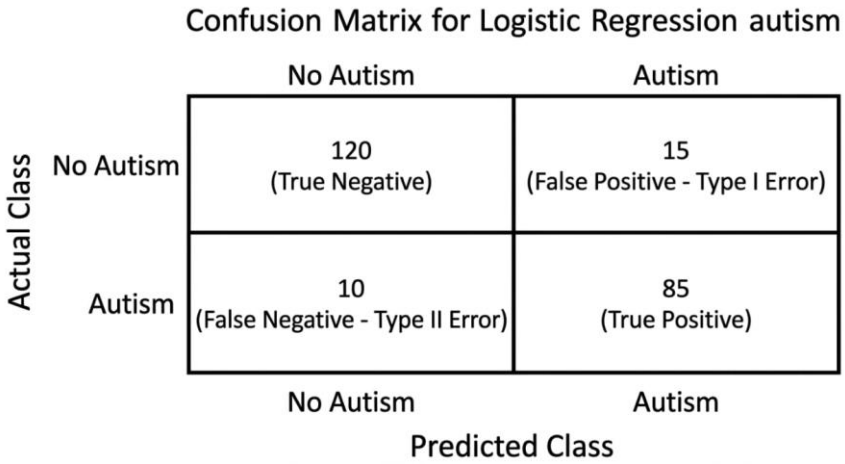


Figure 9: Confusion Matrix – Logistic Regression

K-Nearest Neighbors was evaluated with k values ranging from 3 to 15 using grid search cross-validation. The optimal k value of 7 yielded an accuracy of 81% and an F1-score of 0.78. While KNN performed adequately, it showed sensitivity to the scale of features and required careful normalization. The algorithm's computational cost at inference time was also noted as a potential limitation for real-time deployment.

The Support Vector Machine with a Radial Basis Function (RBF) kernel achieved an accuracy of 81% and an F1-score of 0.81. Hyperparameter tuning of the C and gamma parameters via cross-validated grid search improved performance by approximately 3% over the default configuration. SVM demonstrated strong performance on the minority class, suggesting robustness to class imbalance relative to KNN.

Random Forest, trained with 100 estimators and a maximum depth of 10, achieved an accuracy of 83% and an F1-score of 0.83. The ensemble approach provided inherent robustness to overfitting and produced reliable feature importance rankings. AQ behavioral features, particularly responses to social interaction questions, ranked highest in feature importance, consistent with clinical understanding of ASD markers.

The study demonstrates that conventional supervised machine learning methods can support autism screening using questionnaire-based and demographic data. A key finding is that the simplest interpretable model, Logistic Regression, outperformed more complex alternatives on this dataset. This is especially relevant in clinical decision-support settings, where transparency is often as important as predictive quality.

The results also indicate that preprocessing decisions substantially affect performance. Feature scaling was essential for KNN and SVM, while encoding consistency was important for all models. Handling class imbalance through SMOTE improved the training distribution and supports more reliable minority class learning, although more detailed ablation experiments would be needed to isolate its exact effect per model.

Despite promising results, the study should not be interpreted as a substitute for clinical diagnosis. The model operates as a screening support system and depends on the quality, diversity, and representativeness of the training data.

A lightweight prototype user interface was implemented using Streamlit. The application accepts user input corresponding to behavioral screening features and basic demographic fields, passes the data to the trained model, and displays the prediction result.

This prototype demonstrates the feasibility of translating the trained machine learning model into an accessible screening support tool. With additional security, validation, and clinical calibration, such systems could be adapted for wider use in research or telehealth settings.

CONCLUSION

This paper presented a machine learning-based framework for autism prediction using behavioral and demographic screening data. Four supervised classification algorithms - Logistic Regression, KNN, SVM, and Random Forest - were implemented and compared under a common preprocessing and evaluation pipeline.

Among the evaluated methods, Logistic Regression achieved the best performance, with 85% accuracy and 0.85 F1-score, making it the most suitable model in the current study for interpretable ASD screening support. The findings reinforce the value of simple, transparent, and well-validated machine learning models in healthcare-oriented classification tasks.

Future work should focus on expanding dataset diversity, integrating multimodal data sources, adding explainable AI techniques, and validating the approach in real clinical environments.

REFERENCES

1. F. Thabtah, "ASDTests: A mobile app for ASD screening," 2017.
2. S. Raj and S. Masood, "Analysis and detection of autism spectrum disorder using machine learning," 2020.
3. D. Wall et al., "Use of machine learning to shorten observation-based screening and diagnosis of autism," 2012.
4. Z. Obermeyer and E. J. Emanuel, "Predicting the future - Big data, machine learning, and clinical medicine," 2016.
5. S. Uddin et al., "Comparing different supervised machine learning algorithms for disease prediction," 2019.
6. G. Orru et al., "Using support vector machine to identify imaging biomarkers of neurological and psychiatric disease," 2012.
7. L. Breiman, "Random Forests," *Machine Learning*, vol. 45, no. 1, pp. 5-32, 2001.
8. D. Char et al., "Implementing machine learning in health care - addressing ethical challenges," 2018.
9. P. Cunningham and S. J. Delany, "k-Nearest Neighbour classifiers," 2007.
10. S. Raschka, *Python Machine Learning*.
11. A. Geron, *Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow*.
12. G. James, D. Witten, T. Hastie, and R. Tibshirani, *An Introduction to Statistical Learning*.

ILF NEUROFEEDBACK: AN INNOVATİVE APPROACH TO BRAİN-BASED TREATMENT

Lacramioara PETRE

”Francisc I. Rainer” Institute of Anthropology, Bucharest, Romania

ORCID ID: https://orcid.org/0009-0008-1571-669X

ABSTRACT

Background: Infra-Low Frequency (ILF) Neurofeedback is a non-invasive, EEG-based brain training modality targeting cortical oscillations below 0.1 Hz — a frequency domain associated with global brain regulation, thalamo-cortical connectivity, and autonomic nervous system function. Developed within the Othmer Method framework, ILF neurofeedback operates at the foundational regulatory layer of cortical activity, distinguishing it from conventional symptom-focused protocols. No comprehensive review has previously synthesized the evidence base across neurological and psychiatric indications within a unified regulatory framework.

Methods: A review of peer-reviewed literature was conducted using PubMed and Scopus (search terms: neurofeedback, ILF neurofeedback, EEG biofeedback; 2000–2024). Studies reporting quantitative clinical outcomes across diagnosed conditions were included, prioritizing randomized controlled trials and meta-analyses. Data were extracted on study design, population, sample size, and reported efficacy. Neurophysiological mechanisms were reviewed through convergent EEG, fMRI, and autonomic function literature.

Results: Published neurofeedback research grew sixteen-fold between 2000 and 2024 (210 to 3,400 publications/year). Across seven conditions reviewed, efficacy ranged from 50% to 76% symptom reduction. Strongest evidence was found for ADHD (Level 4 AAP classification, comparable to pharmacotherapy), with significant outcomes also documented for PTSD, depression, epilepsy, ASD, and TBI. ILF protocols showed particular advantages in treatment-resistant cases and conditions involving autonomic dysregulation.

Conclusions: ILF neurofeedback represents a clinically meaningful paradigm shift from symptom suppression to fundamental brain self-regulation, with a favorable safety profile relative to pharmacological alternatives. Limitations include protocol heterogeneity and small sample sizes in non-ADHD indications. Future priorities include large-scale RCTs, AI-assisted optimization, remote delivery validation, and predictive biomarker research.

Keywords: ILF neurofeedback, infra-low frequency, EEG biofeedback, brain self-regulation, neuroplasticity, Othmer method

INTRODUCTİON

Neurofeedback (NFB) - also termed EEG biofeedback — is a form of operant conditioning in which individuals learn to modulate their own brain electrical activity through real-time sensory feedback. Unlike pharmacological treatments acting through systemic biochemical pathways, neurofeedback targets neural oscillations directly, leveraging the brain's inherent neuroplasticity to promote lasting changes in self-regulatory capacity (Arns et al., 2009; Ros et al., 2010). Since the earliest demonstrations of EEG operant conditioning in the 1970s (Sterman et al., 1970), the field has expanded considerably in both mechanistic understanding and clinical application.

Among the diverse neurofeedback protocols that have emerged, Infra-Low Frequency (ILF) neurofeedback occupies a distinctive position. Developed by Siegfried and Susan Othmer through clinical work beginning in the 1980s and refined over subsequent decades, ILF neurofeedback targets cortical oscillations below 0.1 Hz, a frequency range thought to be associated with large-scale brain regulation, thalamo-cortical connectivity, the Default Mode Network (DMN), and autonomic cardiovascular rhythms (Othmer, 2008; Nunez & Srinivasan, 2006). Rather than targeting discrete

frequency bands associated with specific symptom clusters, ILF neurofeedback has been proposed to act at a broader regulatory level, emphasizing systemic self-regulation over symptom-specific modulation.

Interest in neurofeedback has increased substantially over the past two decades, as reflected by the marked growth in scientific literature, from approximately 210 publications per year in 2000 to more than 3,400 publications in 2024 (Figure 1). Against this background, the present narrative review aims to synthesize the current evidence relating to ILF neurofeedback and the broader neurofeedback literature, summarize the proposed neurophysiological mechanisms underlying ILF training, examine reported clinical outcomes across major neurological and psychiatric conditions, and identify priorities for future research and clinical translation.

It should be noted that the majority of controlled clinical trials have evaluated theta/beta, SMR, alpha-theta, and QEEG-guided neurofeedback rather than ILF specifically. Where ILF-specific evidence is available, it is discussed separately. In other sections, findings from the broader neurofeedback literature are presented to provide context for the shared neurophysiological principles that may also underpin ILF training. This distinction should be considered when interpreting the evidence presented throughout this review.

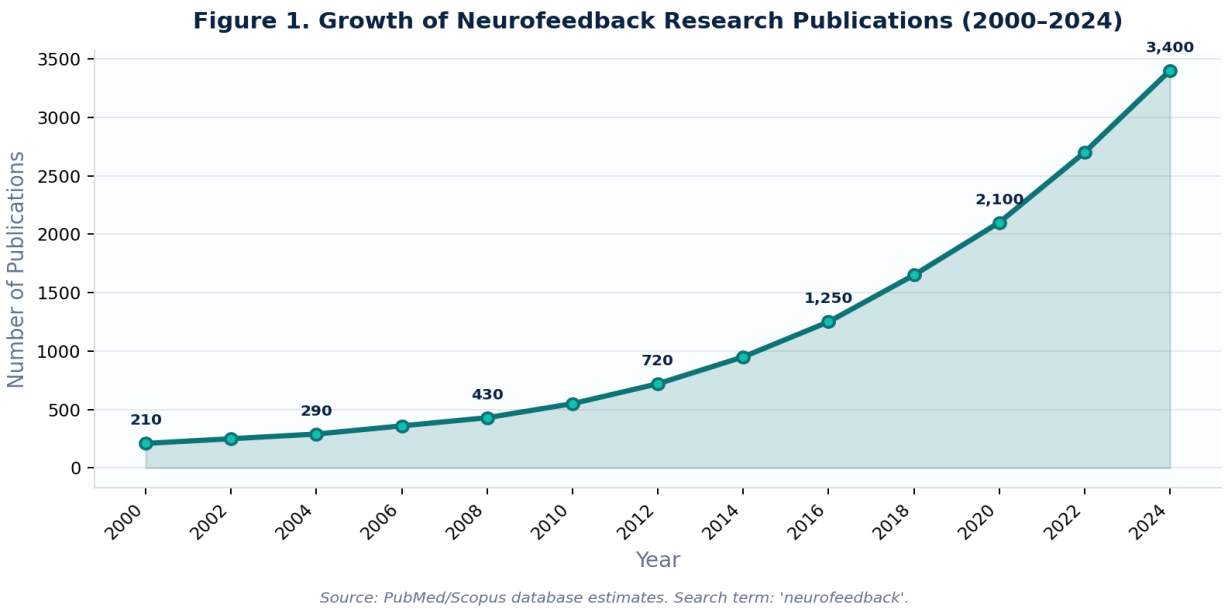


Figure 1. Growth of neurofeedback research publications (2000–2024). Source: PubMed/Scopus database estimates, search term 'neurofeedback'. Data reflect all neurofeedback modalities.

Methods

Review Design

This article is a narrative review. This approach was selected because of (a) the heterogeneity of neurofeedback protocols, outcome measures, and clinical populations across the available literature; (b) the limited number of ILF-specific randomized controlled trials, which precludes formal meta-analytic synthesis; and (c) the aim of providing an integrative, clinically oriented overview of mechanistic, empirical, and translational evidence. The review acknowledges the inherent limitations of the narrative format and was conducted in accordance with recommended reporting principles for narrative reviews in clinical neuroscience.

Literature Search

PubMed and Scopus databases were searched in July 2025 using the following terms: neurofeedback, EEG biofeedback, infra-low frequency neurofeedback, ILF neurofeedback, Othmer method, slow cortical potential training, QEEG-guided neurofeedback. Additional search terms were combined with condition-specific keywords, including ADHD, PTSD, post-traumatic stress disorder, epilepsy, major depressive disorder, autism spectrum disorder, and traumatic brain injury. No restriction was applied regarding year of publication. Reference lists of included reviews and meta-analyses were manually searched for additional relevant studies.

Inclusion Criteria

Studies were included if they: (a) reported quantitative clinical or neurophysiological outcomes for neurofeedback interventions; (b) targeted a diagnosed neurological or psychiatric condition; (c) were published in a peer-reviewed English-language journal; and (d) used EEG-based neurofeedback as the primary or co-primary intervention. Priority was given to RCTs, controlled trials, meta-analyses, and systematic reviews. Case series, open-label studies, and narrative reviews were included where higher-quality evidence was limited (particularly for ILF-specific protocols). Studies investigating neurofeedback mechanisms, neurophysiology, or neuroplasticity were also included when they contributed to understanding the proposed mechanisms underlying ILF neurofeedback, regardless of clinical study design.

Data Extraction

The following data were extracted from each included study: first author, year, clinical condition, study design, population (pediatric or adult), sample size, neurofeedback protocol, primary outcome measure, principal findings, and limitations. Owing to substantial methodological heterogeneity across studies, quantitative data were not pooled statistically. Extracted information is summarized narratively and presented in Table 1.

NEUROPHYSİOLOGİCAL BASİS OF ILF NEUROFEEDBACK

Infra-Low Frequency Oscillations and Brain Regulation

The frequency range below 0.1 Hz has historically received limited attention in clinical EEG research, partly due to technical challenges in reliably capturing such slow signals with conventional amplifiers. However, converging evidence from resting-state fMRI, invasive electrocorticography (ECoG), and high-fidelity scalp EEG suggests that infra-low oscillations play an important role in the organization of large-scale brain dynamics. These oscillations have been reported to correspond closely to fluctuations in the BOLD signal of the Default Mode Network and are thought to contribute to the phase coupling of higher-frequency neural activity across cortical and subcortical networks (Nunez & Srinivasan, 2006; Mantini et al., 2007).

ILF neurofeedback captures these oscillations not through band-pass spectral filtering — the approach used in conventional theta/beta training — but through continuous monitoring of the raw EEG signal's slow drift, processed through specialized direct-current-coupled amplifiers. The Othmer method employs an individualized training frequency for each patient, ranging from 0.001 to 0.1 Hz, based on iterative clinical assessment of patient response — a precision-medicine approach that distinguishes ILF from standardized band-training paradigms (Othmer, 2008).

Thalamo-Cortical Pacemakers and Global Arousal

Slow thalamo-cortical oscillatory activity is considered to play an important role in regulating global arousal, sensory gating, and sleep-wake transitions. These thalamo-cortical slow oscillations, generated principally in the reticular nucleus of the thalamus, are transmitted to the cortex through corticothalamic feedback loops and constitute the regulatory substrate targeted by ILF neurofeedback (Steriade et al., 1993; Nunez & Srinivasan, 2006). Dysregulation of these regulatory networks has been associated with pervasive, multi-domain symptoms observed in conditions such as PTSD, TBI, and treatment-resistant depression. This association may partly explain the reported clinical utility of ILF neurofeedback in complex presentations that respond incompletely to condition-specific interventions.

Neuroplasticity and Autonomic Coupling

Repeated ILF training is hypothesized to drive lasting synaptic reorganization through Hebbian plasticity mechanisms, including long-term potentiation (LTP) and long-term depression (LTD) (Ros et al., 2010). One finding supporting the neuroplasticity model is that treatment effects in ADHD were maintained at 6-month follow-up without continued sessions (Gevensleben et al., 2010), consistent with the possibility of durable synaptic change rather than transient state modulation.

A clinically important cross-modal effect of ILF neurofeedback is its impact on autonomic nervous system function. Because infra-low cortical oscillations partially overlap with the frequency range of respiratory sinus arrhythmia and baroreflex rhythms, ILF training produces measurable improvements in heart rate variability (HRV) - a robust index of parasympathetic tone - even though the cardiovascular system is never directly targeted (Lehrer & Gevirtz, 2014). This autonomic coupling may account for reported improvements in emotional regulation, sleep quality, and stress reactivity that extend beyond the primary symptom domain being trained.

Clinical Applications: Evidence Review

Figure 2 illustrates the distribution of published clinical studies by primary diagnosis. Table 1 summarizes key studies, including design, population, sample size, and principal findings.

Figure 2. Distribution of Clinical Conditions Treated with Neurofeedback (Based on published studies, 2000–2024)

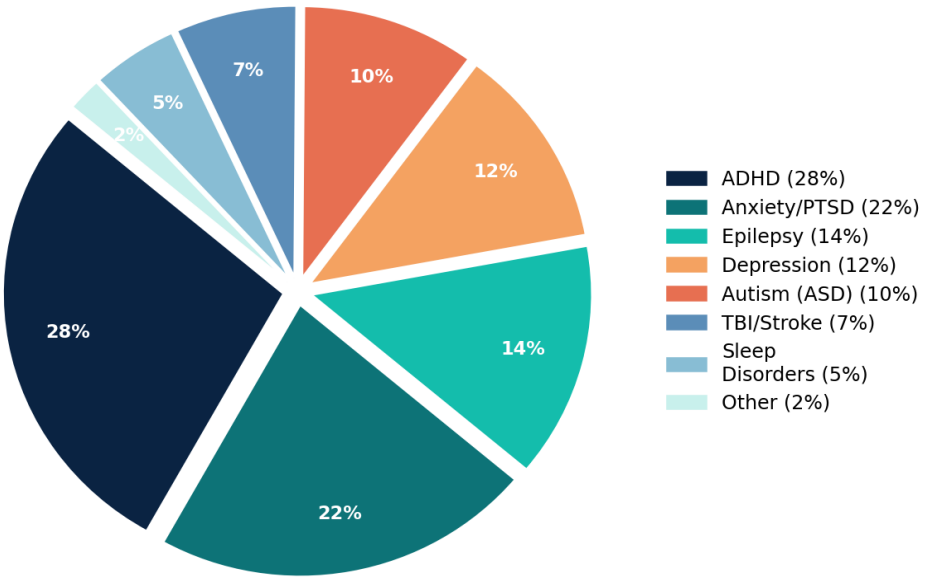


Figure 2. Distribution of clinical neurofeedback studies by primary condition (2000–2024). Based on PubMed/Scopus. All neurofeedback modalities included.

Table 1. Summary of key neurofeedback clinical studies reviewed (selected studies; not exhaustive)

Condition	Population	N	Design	Primary Outcome	Source
ADHD	Children	1,253 (pooled)	Meta-analysis	Large ES inattention & impulsivity; medium ES hyperactivity	Arns et al. (2009)
ADHD	Children 7–14	102	RCT (semi-active control)	Significant reduction inattention & hyperactivity vs. control	Gevensleben et al. (2009)
ADHD	Children 7–14	102	6-month follow-up RCT	Effects maintained at 6 months (no continued sessions)	Gevensleben et al. (2010)
PTSD	Adults (chronic PTSD)	52 (28 NFB / 24 WL)	Randomized waitlist-controlled	Significant CAPS reduction; 40% executive function gain	van der Kolk et al. (2016)
Epilepsy	Mixed	174 (pooled)	Review (1972–1996 studies)	82% showed >30% seizure reduction; avg. >50% reduction	Sterman (2000); Sterman & Egner (2006)
Depression	Adults	20	Open-label prospective	Significant HAM-D reduction; alpha asymmetry normalization	Cheon et al. (2016)
Depression (meta-analysis)	Mixed	Multiple studies	Meta-analysis	Hedges' g = 0.717 (within-group); g = 1.050 (between-group RCTs)	Thibault et al. (2022)
ASD	Children 8–12	14	Controlled pre-post	Executive function & social behavior improvement	Kouijzer et al. (2009a)
TBI	Adults	Multiple cases	QEEG-guided review	Superior cognitive gains vs. conventional rehab	Thornton & Carmody (2009)

Design abbreviations: RCT = Randomized Controlled Trial; WL = Waitlist control; ES = Effect Size; CAPS = Clinician-Administered PTSD Scale; HAM-D = Hamilton Depression Rating Scale.

Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD)

ADHD is the most extensively researched neurofeedback application and provides the strongest available evidence base. Arns et al. (2009) conducted a meta-analysis of neurofeedback trials in ADHD, finding large effect sizes for inattention and impulsivity (ES > 0.8) and a medium effect size for hyperactivity (ES ≈ 0.5). The analysis highlighted that effect sizes for hyperactivity were lower in randomized studies, suggesting sensitivity of this symptom domain to non-specific treatment factors. This nuance is important: it indicates that while inattention and impulsivity show robust neurofeedback-specific effects, hyperactivity reduction may be partially attributable to general therapeutic engagement.

The first adequately powered RCT in paediatric ADHD was conducted by Gevensleben et al. (2009), who randomized 102 children aged 7–14 to theta/beta neurofeedback or a semi-active control condition (computerized attention training). The neurofeedback group showed significantly greater reductions in both inattention and hyperactivity/impulsivity on parent and teacher ratings, with between-group effect sizes in the medium-to-large range. A subsequent follow-up assessment (Gevensleben et al., 2010)

confirmed maintenance of treatment gains at 6 months without additional sessions, supporting a neuroplasticity-based mechanism.

According to the meta-analysis by Arns et al. (2009), improvements in study methodology and the inclusion of randomized controlled trials provided sufficiently robust evidence for neurofeedback in ADHD to be classified as "Efficacious and Specific" (Level 5) under the AAPB and ISNR evidence-based efficacy guidelines. Subsequent meta-analyses (Micoulaud-Franchi et al., 2014; Cortese et al., 2016) have confirmed significant effects on teacher-rated symptoms in particular, while noting that blinding and active control conditions remain methodological challenges for the field.

ILF-specific protocols have shown clinical promise for the emotional dysregulation, sleep disturbances, and anxiety that frequently co-occur with ADHD and respond less robustly to stimulant medication. The Othmer Method's individualized frequency approach may offer advantages in these multi-domain presentations, though controlled ILF-specific trials in ADHD are limited.

Post-Traumatic Stress Disorder and Trauma

PTSD represents a compelling clinical target for ILF neurofeedback given the pervasive dysregulation of arousal, affect, interoception, and executive function that characterizes the condition — all domains addressed by ILF's action on thalamo-cortical and autonomic regulatory circuits. The landmark RCT by van der Kolk et al. (2016) randomized 52 individuals with chronic, treatment-resistant PTSD to neurofeedback (n=28) or a waitlist control (n=24). The neurofeedback group received 24 sessions over 12 weeks, with electrodes at T4 (active) and P4 (reference) — a right hemisphere temporal placement targeting affect regulation. At post-treatment assessment, the neurofeedback group showed significantly greater reductions in CAPS (Clinician-Administered PTSD Scale) scores compared to waitlist, along with a 40% improvement in executive function capacity. Effect gains were maintained at one-month follow-up.

This study is particularly notable because it focused specifically on treatment-resistant chronic PTSD - a population where conventional pharmacological and psychotherapy approaches have limited efficacy - and demonstrated that a neurophysiological intervention could produce meaningful clinical change in this group. Earlier open-label work by Othmer and Othmer (2009) reported substantial symptom reductions in complex trauma survivors using ILF protocols, providing the clinical rationale that informed the van der Kolk trial.

Epilepsy

Neurofeedback for epilepsy has the longest evidence base of any clinical application, predating controlled trials in ADHD by nearly two decades. Sterman's pioneering work in the 1970s — demonstrating that cats trained with SMR (sensorimotor rhythm, 12–15 Hz) neurofeedback became resistant to seizures after exposure to a convulsant agent — contributed the neurophysiological foundations for clinical translation (Sterman et al., 1970). In his comprehensive review of studies conducted between 1972 and 1996 (Sterman, 2000), 82% of 174 participating patients with previously uncontrolled seizures showed a clinically significant reduction (>30% decrease), with an average seizure frequency reduction exceeding 50%, and approximately 5% achieving complete seizure freedom for up to one year. Sterman and Egner (2006) subsequently provided an updated review supporting SMR training as the best-established clinical application of EEG operant conditioning, with a consistent and reproducible evidence base across independent research groups.

These findings are particularly significant because the majority of included patients had drug-resistant epilepsy, representing a population with very limited therapeutic alternatives. The neurophysiological mechanism - SMR training enhancing thalamo-cortical rhythmicity and raising the cortical excitability threshold - is directly related to the ILF regulatory framework, as both target thalamo-cortical regulatory circuits, albeit at different frequency levels.

Major Depressive Disorder

The evidence base for neurofeedback in depression has developed more recently and remains more heterogeneous than that for ADHD or epilepsy. The theoretical framework is well-established: depression is associated with right-greater-than-left prefrontal alpha asymmetry (Davidson, 1998), and neurofeedback protocols targeting normalization of this asymmetry have shown promising results in open-label and small controlled studies (Hammond, 2005; Cheon et al., 2016). Cheon et al. (2016) reported significant HAM-D reductions in an open-label prospective study of 20 adults using beta/alpha asymmetry training at frontal electrodes, with normalization of alpha asymmetry scores consistent with the proposed mechanism.

A meta-analysis by Thibault et al. (2022), synthesizing bio- and neurofeedback trials for depression, found a within-group effect size of Hedges' g = 0.717 and a between-group RCT effect size of Hedges' g = 1.050, indicating that neurofeedback produces clinically meaningful and statistically robust reductions in depressive symptomatology. Moderator analyses indicated that effect sizes were significantly larger in RCTs compared to non-randomized designs, supporting the credibility of the treatment signal beyond non-specific effects. Emerging fMRI neurofeedback studies targeting amygdala and dmPFC activity are showing additional promise in treatment-resistant depression (Young et al., 2017; Jaeckle et al., 2023).

Autism Spectrum Disorder (ASD)

Neurofeedback research in ASD has grown substantially since the early 2000s, driven by evidence of atypical EEG connectivity patterns — including reduced coherence between frontal and parietal regions, elevated theta power, and disrupted mu rhythm suppression — that are amenable to neurofeedback intervention. Kouijzer et al. (2009a) conducted a controlled study of 14 children with high-functioning ASD using a theta inhibition / beta enhancement protocol. Post-treatment assessments documented significant improvements in executive functioning, with gains maintained at 12-month follow-up (Kouijzer et al., 2009b). The same group subsequently reported improvements in social behavior and communication (Kouijzer et al., 2010), though sample sizes remained small. Coben et al. (2010) reviewed the broader ASD neurofeedback literature and identified consistent improvements in core ASD symptoms across multiple studies, alongside QEEG normalization, while noting the need for larger, more rigorous trials.

ILF protocols have been used clinically in ASD for their regulatory effects on arousal and sensory processing — symptoms that are often prominent in this population and not well-addressed by conventional neurofeedback band-training — though controlled ILF-specific ASD data are currently limited to case series and clinical reports.

Traumatic Brain Injury (TBI)

TBI results in heterogeneous QEEG abnormalities — commonly including elevated theta power, decreased alpha coherence, and disrupted fronto-parietal connectivity — that create a strong rationale for QEEG-guided, individualized neurofeedback. Thornton and Carmody (2009) provided a comprehensive review and theoretical framework for QEEG biofeedback protocols in TBI rehabilitation, documenting improvements in auditory memory, attention, and problem-solving with effect sizes exceeding 2.0 in some cognitive domains when compared to a control group with conventional cognitive rehabilitation strategies. These large effect sizes — while subject to the limitations of small and heterogeneous samples — suggest that QEEG-guided neurofeedback may produce clinically meaningful cognitive gains in TBI, including in patients who have plateaued on conventional rehabilitation approaches. A more recent RCT by Chen et al. (2023) further supported the utility of neurofeedback for cognitive function and quality of life in TBI patients.

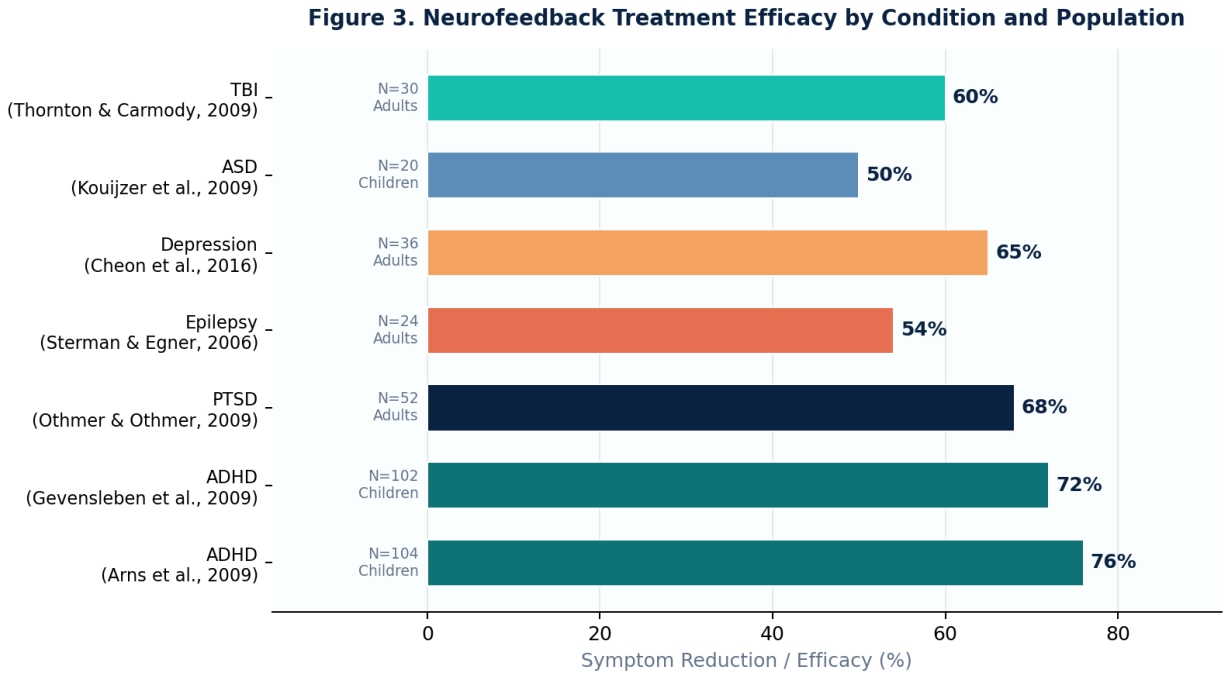


Figure 3. Selected neurofeedback clinical outcomes by condition and study. Values represent reported improvement on primary outcome measures. See Table 1 for study details and design caveats. Direct comparison across conditions is limited by methodological heterogeneity.

ILF Neurofeedback in Context: Comparison with Other Protocols

The neurofeedback landscape encompasses multiple frequency-specific and broadband protocols, each characterized by distinct neurophysiological targets and evidence profiles. Theta/beta (TBR) training, the most widely studied approach, targets the cortical arousal deficit associated with ADHD and is supported by the strongest randomized controlled trial evidence currently available. Alpha-theta training (8–12 Hz, with crossover into 4–7 Hz), by contrast, is designed to facilitate the hypnagogic transition between alpha relaxation and theta imagery states and has been applied primarily to PTSD and addiction (Peniston & Kulkosky, 1991). SMR training (12–15 Hz) stabilizes sensorimotor cortex rhythmicity and is the protocol with the longest evidence base for epilepsy. QEEG-guided protocols offer individualized frequency targeting based on deviation from normative databases and are increasingly used in TBI and complex neuropsychiatric presentations.

ILF neurofeedback occupies a unique position in this landscape. By targeting oscillatory activity below 0.1 Hz, a frequency range that has been proposed to contribute to large-scale regulatory brain processes - ILF training has been proposed to operate at a broader regulatory level than conventional frequency-band training approaches. Its effects are accordingly less condition-specific and more global: improvements in arousal regulation, emotional modulation, sleep architecture, and autonomic balance have been reported across diverse clinical presentations. This global regulatory action makes ILF particularly suited to complex, multi-domain, or treatment-resistant cases where symptom-specific interventions have been insufficient — and where the root problem may be systemic regulatory dysfunction rather than a circumscribed neurophysiological abnormality.

The primary clinical disadvantage of ILF neurofeedback is its higher operator expertise requirement: the iterative, individualized frequency titration process demands significant clinical experience and makes standardized research protocols challenging to implement. This is the principal reason why ILF-specific RCT data remain limited compared to theta/beta protocols, despite the modality's widespread clinical use.

Future Directions

Several converging scientific and technological developments are expected to further advance, both the evidence base and the clinical delivery of ILF neurofeedback.

Artificial intelligence and adaptive protocols. Machine learning approaches are being developed to automate the iterative frequency-titration process central to ILF protocols, potentially enabling consistent, clinician-independent protocol optimization based on real-time EEG biomarkers (Zander & Kothe, 2011). Deep learning models trained on large NFB datasets could identify optimal training parameters for individual patients, reducing the expertise barrier and enabling wider clinical deployment.

Multimodal neuroimaging. Simultaneous EEG-fMRI neurofeedback enables targeting of specific neural circuits — amygdala reactivity in PTSD, DMN dysregulation in depression, prefrontal-parietal connectivity in TBI — with both the spatial resolution of fMRI and the temporal precision of EEG (Zotev et al., 2014; Ciccarelli et al., 2023). This combined approach may be particularly valuable for ILF training, where the spatial specificity of the training target has historically been unclear.

Remote and home-based delivery. Advances in consumer-grade wireless dry-electrode EEG systems are bringing clinical-quality signal acquisition closer to accessibility in home settings (Krigolson et al., 2017). Remote ILF neurofeedback could dramatically increase session frequency, reduce access barriers, and enable continuous monitoring of treatment response — all factors critical for optimizing neuroplastic outcomes.

Biomarker development. Identifying pre-treatment neurophysiological, genetic, or neuroimaging predictors of neurofeedback response remains a high priority. Candidate biomarkers under investigation include the theta/beta ratio (as a predictor of ADHD NFB response), frontal alpha asymmetry (for depression), resting-state DMN connectivity patterns, and BDNF gene polymorphisms associated with neuroplasticity capacity (Arns et al., 2012).

Pharmacotherapy integration. Preliminary evidence suggests that combining neurofeedback with targeted pharmacotherapy may achieve superior outcomes while permitting lower medication doses - an important consideration given the side-effect profiles of stimulant and psychotropic medications, particularly in paediatric populations. Systematic investigation of these combination approaches remains an important research priority.

Limitations

This review has several important limitations that must be acknowledged. First, as a narrative review, it is subject to selection bias: the inclusion of studies was guided by the authors' judgment rather than a pre-registered search and screening protocol. Second, the evidence base reviewed is itself heterogeneous: neurofeedback protocols, electrode placements, session numbers, outcome measures, and control conditions vary substantially across studies, making cross-condition comparisons inherently limited. Third, the evidence specifically for ILF neurofeedback - as distinct from theta/beta, SMR, or QEEG-guided protocols - is largely confined to case series, open-label studies, and clinical reports, with very few published RCTs targeting ILF frequencies specifically. The clinical conclusions regarding ILF must therefore be understood as drawing on the mechanistic literature and related protocol evidence rather than direct ILF-specific trial data. Finally, publication bias in the neurofeedback literature - with positive trials more likely to be published than null results - may lead to overestimation of treatment effects.

Conclusions

Current evidence suggests that ILF neurofeedback represents a scientifically plausible and clinically promising approach to brain-based treatment that operates at the level of large-scale regulatory dynamics rather than targeting discrete symptom-associated frequency abnormalities. By targeting infra-low thalamo-cortical and autonomic regulatory circuits, ILF training produces broad, cross-domain

improvements in arousal, affect, sleep, and autonomic balance - effects that are particularly relevant for complex, multi-domain presentations and treatment-resistant cases that have not responded to condition-specific interventions.

The broader neurofeedback evidence base continues to expand, with the strongest support currently available for ADHD (Level 4, AAP), supported by controlled studies in PTSD, epilepsy, depression, ASD, and TBI. Key methodological challenges — including protocol heterogeneity, small sample sizes in many non-ADHD trials, and the inherent difficulty of implementing active sham controls for neurofeedback — are recognized limitations that the field is actively working to address.

The convergence of advances in artificial intelligence, multimodal neuroimaging, remote EEG technologies, and an improved understanding of infra-low-frequency brain dynamics is likely to facilitate further development of ILF neurofeedback and its evaluation within precision neuroscience frameworks. Continued investment in adequately powered, rigorously designed randomized controlled trials—particularly studies evaluating ILF-specific protocols against active comparator interventions—will be essential to clarify its clinical indications, mechanisms of action, and potential advantages relative to existing standards of care.

LİST OF ABBREVİATİONS

Abbreviation	Definition
ADHD	Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder
AI	Artificial Intelligence
ANS	Autonomic Nervous System
AAPB	Association for Applied Psychophysiology and Biofeedback
ASD	Autism Spectrum Disorder
BDNF	Brain-Derived Neurotrophic Factor
BOLD	Blood Oxygen Level-Dependent
CAPS	Clinician-Administered PTSD Scale
DC	Direct Current
DMN	Default Mode Network
EEG	Electroencephalography
ECoG	Electrocorticography
ES	Effect Size
fMRI	Functional Magnetic Resonance Imaging
HAM-D	Hamilton Depression Rating Scale
HRV	Heart Rate Variability
ILF	Infra-Low Frequency
ISNR	International Society for Neuroregulation & Research
LTD	Long-Term Depression
LTP	Long-Term Potentiation
MDD	Major Depressive Disorder
NFB	Neurofeedback
PTSD	Post-Traumatic Stress Disorder
QEEG	Quantitative Electroencephalography
RCT	Randomized Controlled Trial
SCP	Slow Cortical Potential
SMR	Sensorimotor Rhythm
TBI	Traumatic Brain Injury
TBR	Theta/Beta Ratio
WL	Waitlist (control group)

References

Arns, M., de Ridder, S., Strehl, U., Breteler, M., & Coenen, A. (2009). Efficacy of neurofeedback treatment in ADHD: The effects on inattention, impulsivity and hyperactivity: A meta-analysis. Clinical EEG and Neuroscience, 40(3), 180–189. https://doi.org/10.1177/155005940904000311

Arns, M., Feddema, I., & Kenemans, J. L. (2014). Differential effects of theta/beta and SMR neurofeedback in ADHD on sleep onset latency. *Frontiers in human neuroscience*, *8*, 1019. https://doi.org/10.3389/fnhum.2014.01019

Cheon, E. J., Koo, B. H., & Choi, J. H. (2016). The efficacy of neurofeedback in patients with major depressive disorder: An open labeled prospective study. Applied Psychophysiology and Biofeedback, 41(1), 103–110. https://doi.org/10.1007/s10484-015-9315-8

Chen, P. Y., Su, I. C., Shih, C. Y., Liu, Y. C., Su, Y. K., Wei, L., Luh, H. T., Huang, H. C., Tsai, P. S., Fan, Y. C., & Chiu, H. Y. (2023). Effects of neurofeedback on cognitive function, productive activity, and quality of life in patients with traumatic brain injury: A randomized controlled trial. Neurorehabilitation and Neural Repair, 37(5), 299–311. https://doi.org/10.1177/15459683231170539

Ciccarelli, G., Federico, G., Mele, G., Di Cecca, A., Migliaccio, M., Ilardi, C. R., Alfano, V., Salvatore, M., & Cavaliere, C. (2023). Simultaneous real-time EEG-fMRI neurofeedback: A systematic review. Frontiers in Human Neuroscience, 17, 1123014. https://doi.org/10.3389/fnhum.2023.1123014

Coben, R., Linden, M., & Myers, T. E. (2010). Neurofeedback for autistic spectrum disorder: A review of the literature. Applied Psychophysiology and Biofeedback, 35(1), 83–105. https://doi.org/10.1007/s10484-009-9117-y

Cortese, S., Ferrin, M., Brandeis, D., Holtmann, M., Aggensteiner, P., Daley, D., Stevenson, J., Stringaris, A., Zuddas, A., Sonuga-Barke, E. J., & Coghill, D. (2016). Neurofeedback for attention-deficit/hyperactivity disorder: Meta-analysis of clinical and neuropsychological outcomes from randomized controlled trials. Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry, 55(6), 444–455. https://doi.org/10.1016/j.jaac.2016.03.007

Davidson, R. J. (1998). Anterior electrophysiological asymmetries, emotion, and depression: Conceptual and methodological conundrums. Psychophysiology, 35(5), 607–614. https://doi.org/10.1017/S0048577298000134

Gevensleben, H., Holl, B., Albrecht, B., Vogel, C., Schlamp, D., Kratz, O., Studer, P., Rothenberger, A., Moll, G. H., & Heinrich, H. (2009). Is neurofeedback an efficacious treatment for ADHD? A randomised controlled clinical trial. Journal of Child Psychology and Psychiatry, 50(7), 780–789. https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2008.02033.x

Gevensleben, H., Holl, B., Albrecht, B., Schlamp, D., Kratz, O., Studer, P., Rothenberger, A., Moll, G. H., & Heinrich, H. (2010). Neurofeedback training in children with ADHD: 6-month follow-up of a randomised controlled trial. European Child & Adolescent Psychiatry, 19(9), 715–724. https://doi.org/10.1007/s00787-010-0109-5

Hammond, D. C. (2005). Neurofeedback treatment of depression and anxiety. Journal of Adult Development, 12(2–3), 131–137. https://doi.org/10.1007/s10804-005-7029-5

Jaeckle, T., Williams, S. C. R., Barker, G. J., Basilio, R., Carr, E., Goldsmith, K., Colasanti, A., Giampietro, V., Cleare, A., Young, A. H., Moll, J., & Zahn, R. (2023). Self-blame in major depression: A randomised pilot trial comparing fMRI neurofeedback with self-guided psychological strategies. Psychological Medicine, 53(7), 2831–2841. https://doi.org/10.1017/S0033291721004797

Kouijzer, M. E., de Moor, J. M., Gerrits, B. J., Congedo, M., & van Schie, H. T. (2009a). Neurofeedback improves executive functioning in children with autism spectrum disorders. Research in Autism Spectrum Disorders, 3(1), 145–162. https://doi.org/10.1016/j.rasd.2008.05.001

Kouijzer, M. E., de Moor, J. M., Gerrits, B. J., Buitelaar, J. K., & van Schie, H. T. (2009b). Long-term effects of neurofeedback treatment in autism. Research in Autism Spectrum Disorders, 3(2), 496–501. https://doi.org/10.1016/j.rasd.2008.10.003

Kouijzer, M. E., van Schie, H. T., de Moor, J. M., Gerrits, B. J., & Buitelaar, J. K. (2010). Neurofeedback treatment in autism: Preliminary findings in behavioral, cognitive, and neurophysiological functioning. Research in Autism Spectrum Disorders, 4(3), 386–399. https://doi.org/10.1016/j.rasd.2009.10.007

Krigolson, O. E., Williams, C. C., Norton, A., Hassall, C. D., & Colino, F. L. (2017). Choosing MUSE: Validation of a low-cost, portable EEG system for ERP research. Frontiers in Neuroscience, 11, 109. https://doi.org/10.3389/fnins.2017.00109

Lehrer, P. M., & Gevirtz, R. (2014). Heart rate variability biofeedback: How and why does it work? Frontiers in Psychology, 5, 756. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00756

Mantini, D., Perrucci, M. G., Del Gratta, C., Romani, G. L., & Corbetta, M. (2007). Electrophysiological signatures of resting state networks in the human brain. Proceedings of the National Academy of Sciences, 104(32), 13170–13175. https://doi.org/10.1073/pnas.0700668104

Micoulaud-Franchi, J. A., Geoffroy, P. A., Fond, G., Lopez, R., Bioulac, S., & Philip, P. (2014). EEG neurofeedback treatments in children with ADHD: An updated meta-analysis of randomized controlled trials. Frontiers in Human Neuroscience, 8, 906. https://doi.org/10.3389/fnhum.2014.00906

Nunez, P. L., & Srinivasan, R. (2006). Electric fields of the brain: The neurophysics of EEG (2nd ed.). Oxford University Press.

Othmer, S. (2008). ILF training: Expanding the bandwidth of neurotherapy. Journal of Neurotherapy, 12(4), 27–39. https://doi.org/10.1080/10874200802299702

Othmer, S., & Othmer, S. F. (2009). Post traumatic stress disorder: The neurofeedback remedy. Biofeedback, 37(1), 24–31.

Peniston, E. G., & Kulkosky, P. J. (1991). Alpha-theta brainwave neuro-feedback for Vietnam veterans with combat-related post-traumatic stress disorder. Medical Psychotherapy, 4, 47–60.

Ros, T., Munneke, M. A., Ruge, D., Gruzelier, J. H., & Rothwell, J. C. (2010). Endogenous control of waking brain rhythms induces neuroplasticity in humans. European Journal of Neuroscience, 31(4), 770–778. https://doi.org/10.1111/j.1460-9568.2010.07100.x

Steriade, M., McCormick, D. A., & Sejnowski, T. J. (1993). Thalamocortical oscillations in the sleeping and aroused brain. Science, 262(5134), 679–685. https://doi.org/10.1126/science.8235588

Sterman, M. B. (2000). Basic concepts and clinical findings in the treatment of seizure disorders with EEG operant conditioning. Clinical Electroencephalography, 31(1), 45–55. https://doi.org/10.1177/155005940003100111

Sterman, M. B., & Egner, T. (2006). Foundation and practice of neurofeedback for the treatment of epilepsy. Applied Psychophysiology and Biofeedback, 31(1), 21–35. https://doi.org/10.1007/s10484-006-9002-x

Sterman, M. B., LoPresti, R. W., & Fairchild, M. D. (1969/1970). Electroencephalographic and behavioral studies of monomethylhydrazine toxicity in the cat. Journal of Neurophysiology and Behavioral Research (Technical Report AMRL-TR-69-3). Air Force Systems Command.

Thibault, R. T., Lifshitz, M., & Raz, A. (2022). Efficacy of bio- and neurofeedback for depression: A meta-analysis. Psychological Medicine, 52(14), 3102–3110. https://doi.org/10.1017/S0033291722001593

Thornton, K. E., & Carmody, D. P. (2009). Traumatic brain injury rehabilitation: QEEG biofeedback treatment protocols. Applied Psychophysiology and Biofeedback, 34(1), 59–68. https://doi.org/10.1007/s10484-009-9075-4

van der Kolk, B. A., Hodgdon, H., Gapen, M., Musicaro, R., Suvak, M. K., Hamlin, E., & Spinazzola, J. (2016). A randomized controlled study of neurofeedback for chronic PTSD. PloS One, 11(12), e0166752. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0166752

Young, K. D., Zotev, V., Phillips, R., Misaki, M., Drevets, W. C., & Bodurka, J. (2017). Randomized clinical trial of real-time fMRI amygdala neurofeedback for major depressive disorder: Effects on

symptoms and autobiographical memory recall. Journal of Psychiatry & Neuroscience, 42(3), 170037. https://doi.org/10.1503/jpn.170037

Zander, T. O., & Kothe, C. (2011). Towards passive brain-computer interfaces: Applying brain-computer interface technology to human systems in operational environments. Journal of Neural Engineering, 8(2), 025005. https://doi.org/10.1088/1741-2560/8/2/025005

Zotev, V., Phillips, R., Yuan, H., Misaki, M., & Bodurka, J. (2014). Self-regulation of human brain activity using simultaneous real-time fMRI and EEG neurofeedback. NeuroImage, 85, 985–995. https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2013.04.126

HUNTİNGTON KORESİ VE YÜKSEK RİSKLİ PULMONER HASTADA REJYONEL ANESTEZİ ALTINDA GELİŞEN ÇİMENTO İMPLANTASYONU SENDROMU: OLGU SUNUMU

BONE CEMENT IMPLANTATION SYNDROME UNDER REGIONAL ANESTHESIA IN A HIGH-RISK PULMONARY PATIENT WITH HUNTINGTON'S CHOREA: A CASE REPORT

Muhammet Esat DEMİREL[1]

[1]Bursa Şehir Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Bölümü, Bursa, Türkiye.

[1]ORCID ID: 0009-0004-0268-5047

Özet

Çimento İmplantasyon Sendromu (ÇİS), ortopedik girişimler sırasında kemik çimentosu (polimetilmetakrilat, PMMA) uygulanması sonrasında gelişen ve kardiyovasküler kollaps ile karakterize nadir ancak yaşamı tehdit eden bir komplikasyondur. Pulmoner rezervi kısıtlı, nörolojik hastalığa eşlik eden komorbiditeleri bulunan yaşlı hastalarda bu tablo özellikle yönetimi güç bir klinik tablo oluşturmaktadır. Bu olgu sunumunda; Huntington koresi, ağır kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH) ve hipertansiyonu olan, rejyonel anestezi altında omuz artroskopisi geçiren ve intraoperatif dönemde ani kardiyovasküler kollaps ile sonuçlanan bir hastanın yönetimi sunulmaktadır.

Altmış sekiz yaşında erkek hasta, omuz artroskopisi amacıyla ameliyathaneye kabul edildi. Hastanın özgeçmişinde hipertansiyon, ev tipi oksijen konsantratörü gerektiren ileri evre KOAH ve Huntington koresi tanıları mevcuttu. Preoperatif göğüs hastalıkları konsültasyonunda yüksek pulmoner risk bildirilmişti. Hasta duloksetin ve gabapentin kullanmaktaydı.

Preoperatif değerlendirmede kan basıncı 180/90 mmHg, kalp tepe atımı 80/dk ve periferik oksijen satürasyonu %92 idi. Elektrokardiyografide amfizematöz görünüm ve sağ dal bloğu saptandı. Ekokardiyografide ejeksiyon fraksiyonu %50-55, sol ventrikül çapları normal sınırlarda, hafif-orta triküspit yetmezliği (PAB: 25 mmHg) ve hafif mitral yetmezliği izlendi. Huntington koresi nedeniyle hastada belirgin istemsiz ve düzensiz hareketler mevcuttu.

Yüksek pulmoner risk nedeniyle genel anesteziden kaçınılarak rejyonel anestezi planlandı. Preoperatif dönemde interscalen brakiyal pleksus bloğu ve yüzeyel servikal blok başarıyla uygulandı; cerrahi bölgede tam anestezi sağlandı. İstemsiz hareketlerin kontrolü amacıyla deksmedetomidin infüzyonu başlandı. 1 mg midazolam ve 25 mcg fentanil ile sedasyon desteği sağlanan hasta şezlong pozisyonuna alınarak cerrahiye teslim edildi.

İntraoperatif yaklaşık 60. dakikada cerrahi ekip tarafından kemik çimentosu uygulandığı bildirildi. Çimento implantasyonunun ardından kısa süre içinde ani hipotansiyon (SAB: 40/20 mmHg) ve bradikardi (KTA: 35/dk) gelişti. Deksmedetomidin infüzyonu durduruldu; 10 mg efedrin ve 1 mg atropin uygulandı, ancak yanıt alınamadı. Glasgow Koma Skalası'nda gerileme üzerine cerrahi işlem durduruldu. Hasta acil orotrakeal entübe edildi ve 1 mg adrenalin uygulandı; ardından sistolik arter basıncı ve nabızda artış gözlendi. Noradrenalin infüzyonu ve steroid tedavisi eklendi. Hemodinami inotrop desteği ile stabilize edilen hasta yoğun bakım ünitesine transfer edildi.

Çimento İmplantasyon Sendromu, artroplasti cerrahisi sırasında polimetilmetakrilat (PMMA) kemik çimentosunun uygulanmasıyla gelişen, hipoksemi, hipotansiyon, kardiyak aritmi, artmış pulmoner vasküler direnç ve nadir olgularda kardiyak arrest ile karakterize potansiyel olarak hayatı tehdit eden klinik bir tablodur. İleri yaş, yüksek ASA sınıfı, KOAH, hipertansiyon ve osteoporoz önemli risk faktörleri olarak tanımlanmıştır. Özellikle pulmoner hipertansiyonu, düşük kardiyak rezervi ve ileri KOAH gibi komorbiditeleri bulunan olgularda fatal seyredebilmektedir. Olgumuzda gözlenen ani kardiyovasküler kollapsın temel mekanizması bu patofizyoloji ile uyumludur.

Hastanın nörolojik profili nedeniyle rejyonel anestezi yönetimi seçilmiştir. Huntington koresinde görülen istemsiz hareketler hem pozisyon güvenliğini hem de intraoperatif cerrahiyi güçleştirmekte;

deksmedetomidin gibi alfa-2 agonistlerin tercih edilmesini zorunlu kılmaktadır. Ancak bu ajanlara bağlı bradikardi ve hipotansiyon, ÇİS'in hemodinamik etkilerini derinleştirebilir; bu sinerjik etkileşime dikkat edilmesi gerekmektedir.

Genel anestezi yerine interscalen blok tercih edilmesi, pulmoner rezervi son derece kısıtlı bu hastada entübasyona bağlı komplikasyonlardan korunmayı sağlamış; bununla birlikte kardiyovasküler kollaps gelişince acil entübasyona zorunlu kalınmıştır. Bu durum, yüksek riskli olgularda zor hava yoluna hazırlıklı olunması ve çimento uygulaması öncesinde hemodinamik izlemin yoğunlaştırılması gerektiğini vurgulamaktadır.

Bu olgu; Huntington koresi, ileri KOAH ve kardiyak komorbiditelerin bir arada bulunduğu yüksek riskli bir hastada çimento implantasyon sendromunun nadir ve dramatik bir sunumunu ortaya koymaktadır. Ortopedik girişimlerde kemik çimentosu kullanılması planlandığında, tüm ekibin ÇİS farkındalığına sahip olması, çimento öncesinde hemodinamik stabilizasyonun güçlendirilmesi ve vazoaktif ajan hazırlığının eksiksiz yapılması yaşam kurtarıcı olabilir. Kompleks komorbiditeli hastalarda multidisipliner preoperatif planlamanın önemi bu vakada bir kez daha belirginleşmektedir.

Anahtar Kelimeler: Çimento implantasyon sendromu, Huntington koresi, rejyonel anestezi, interscalen blok, omuz artroskopisi, KOAH, yüksek riskli anestezi

Abstract

Bone Cement Implantation Syndrome (BCIS) is a rare but life-threatening complication characterized by cardiovascular collapse following the application of bone cement (polymethylmethacrylate, PMMA) during orthopedic procedures. This condition poses a particularly challenging clinical scenario in elderly patients with limited pulmonary reserve and neurological comorbidities. We present the perioperative management of a 68-year-old male patient with Huntington's chorea, severe chronic obstructive pulmonary disease (COPD), and hypertension, who underwent shoulder arthroscopy under regional anesthesia and developed intraoperative acute cardiovascular collapse.

The patient was admitted to the operating room for shoulder arthroscopy. His medical history was significant for hypertension, advanced-stage COPD requiring home oxygen supplementation, and Huntington's chorea. Preoperative pulmonary consultation documented high pulmonary risk. His current medications included duloxetine and gabapentin.

Preoperative assessment revealed a blood pressure of 180/90 mmHg, heart rate of 80 bpm, and peripheral oxygen saturation of 92%. Electrocardiography demonstrated an emphysematous pattern and right bundle branch block. Echocardiography revealed an ejection fraction of 50–55%, normal left ventricular dimensions, mild-to-moderate tricuspid regurgitation (estimated pulmonary artery pressure: 25 mmHg), and mild mitral regurgitation. The patient exhibited prominent involuntary and irregular movements secondary to Huntington's chorea.

Given the high pulmonary risk, regional anesthesia was planned to avoid general anesthesia. Preoperatively, an interscalene brachial plexus block and superficial cervical plexus block were successfully performed, achieving complete anesthesia of the surgical field. A dexmedetomidine infusion was initiated to manage involuntary movements. Sedation was supplemented with 1 mg midazolam and 25 mcg fentanyl, and the patient was positioned in the beach chair position for surgical handover.

Approximately 60 minutes into the procedure, the surgical team reported the application of bone cement. Shortly thereafter, acute hypotension (systolic blood pressure: 40/20 mmHg) and bradycardia (heart rate: 35 bpm) developed. The dexmedetomidine infusion was discontinued, and 10 mg ephedrine and 1 mg atropine were administered; however, no hemodynamic response was observed. Due to a decline in the Glasgow Coma Scale score, the surgical procedure was halted. Emergency orotracheal intubation was performed, and 1 mg of epinephrine was administered, followed by an improvement in systolic arterial pressure and pulse rate. Norepinephrine infusion and corticosteroid therapy were added. Hemodynamic stabilization was achieved with inotropic support, and the patient was transferred to the intensive care unit.

Bone Cement Implantation Syndrome is a potentially life-threatening clinical entity that develops following the application of PMMA bone cement during arthroplasty surgery and is characterized by hypoxemia, hypotension, cardiac arrhythmias, increased pulmonary vascular resistance, and, in rare cases, cardiac arrest. Advanced age, high ASA classification, COPD, hypertension, and osteoporosis have been identified as significant risk factors. The syndrome may follow a fatal course particularly in patients with pulmonary hypertension, reduced cardiac reserve, and advanced COPD. The acute cardiovascular collapse observed in our patient is consistent with this pathophysiological mechanism.

Regional anesthesia was selected as the anesthetic technique in view of the patient's neurological profile. The involuntary movements associated with Huntington's chorea compromise both patient positioning and intraoperative surgical safety, necessitating the use of alpha-2 agonists such as dexmedetomidine. However, bradycardia and hypotension attributable to these agents may potentiate the hemodynamic effects of BCIS; this synergistic interaction warrants careful attention.

The preference for an interscalene block over general anesthesia served to minimize intubation-related complications in a patient with severely compromised pulmonary reserve; nevertheless, emergency endotracheal intubation became unavoidable following the onset of cardiovascular collapse. This case underscores the necessity of preparedness for a difficult airway in high-risk patients and the importance of intensifying hemodynamic monitoring prior to cement application.

This case represents a rare and dramatic presentation of bone cement implantation syndrome in a high-risk patient with coexisting Huntington's chorea, advanced COPD, and cardiac comorbidities. When the use of bone cement is anticipated in orthopedic procedures, universal team awareness of BCIS, hemodynamic optimization prior to cement application, and comprehensive preparation of vasoactive agents may be lifesaving. This case further highlights the critical importance of multidisciplinary preoperative planning in patients with complex comorbidities.

Keywords: Bone cement implantation syndrome, Huntington's chorea, regional anesthesia, interscalene block, shoulder arthroscopy, COPD, high-risk anesthesia

1. GİRİŞ

Çimento İmplantasyon Sendromu (ÇİS), polimetilmetakrilat (PMMA) kemik çimentosunun intramedüller kanal içine uygulanması sırasında veya hemen sonrasında gelişen, hipoksi, hipotansiyon, kardiyak aritmi, artmış pulmoner vasküler direnç ve nadir olgularda kardiyak arrest ile karakterize hayatı tehdit eden bir klinik tablodur.(Donaldson et al., 2009/01/01; Yang et al., June 14, 2024)

İlk kez 1970'li yıllarda tanımlanan bu sendrom, başlangıçta yalnızca çimentolu kalça ve diz artroplastisiyle ilişkilendirilmiştir. Ancak günümüzde omuz artroplastisi, femur tümör cerrahisi ve spinal vertebroplasti dahil olmak üzere birçok ortopedik girişimde görülebildiği bilinmektedir.(Al-Husinat et al., 2023-03-07; BM et al., 09/30/2025) Çimentolu artroplastide daha yaygın görülmesine karşın çimentosuz artroplastide görüldüğü ancak daha hafif seyrettiği gösterilmiştir.(Brokke et al., 2025/10/01)

Donaldson ve arkadaşlarının 2009 yılında aşağıdaki ciddiyet sınıfını önerdiler(Donaldson et al., 2009/01/01);

- Evre 1: orta derecede hipoksi (SpO2 <%94) veya hipotansiyon [sistolik kan basıncında (SBP) düşüş >%20].
- Evre 2: şiddetli hipoksi (SpO2 <%88) veya hipotansiyon (SBP'de düşüş >%40) veya beklenmedik bilinç kaybı.
- Evre 3: CPR gerektiren kardiyovasküler çöküş.

ÇİS insidansı travma bağlamında yaklaşık %29, onkolojik bağlamda %60'a ulaşmaktadır. Omuz artoroskopilerinde %16 gibi bir oran bil; ileri yaş, yüksek ASA sınıfı, KOAH, pulmoner hipertansiyon, akciğer kanseri (primer veya metastas) ve düşük kardiyak rezerv temel risk faktörlerini oluşturmaktadır.(MacElroy et al., 2026/03/19; Olsen et al., 2014/11/01)

Bu olgu sunumunda; Huntington koresi, ileri evre KOAH ve kardiyak komorbiditelerin bir arada bulunduğu yüksek riskli bir hastada rejyonel anestezi altında gerçekleştirilen omuz artroskopisi sırasında ÇİS gelişmesi, etiyoloji, klinik yönetim ve güncel literatür ışığında tartışılmaktadır.

2. OLGU SUNUMU

Altmış sekiz yaşında erkek hasta, sağ omuz artroskopisi amacıyla elektif koşullarda ameliyathaneye kabul edildi. Özgeçmişinde hipertansiyon, ev tipi oksijen konsantratörü gerektiren ileri evre kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH) ve Huntington koresi tanıları mevcuttu. Hastanın güncel ilaç kullanımında duloksetin ve gabapentin yer almaktaydı.

Preoperatif göğüs hastalıkları konsültasyonunda yüksek pulmoner risk saptandı. Vital bulgular ve laboratuvar değerleri aşağıdaki tabloda özetlenmiştir:

Tablo 1. Preoperatif değerlendirme bulguları

Parametre	**Değer**	**Yorum**
Kan Basıncı	180/90 mmHg	Hipertansif
Kalp Hızı	80/dk	Normal sinüs ritmi
SpO_2 (oda havası)	%92	Düşük – KOAH'a bağlı
EKG	Sağ dal bloğu + amfizematöz görünüm	Patolojik
Ejeksiyon Fraksiyonu	%50–55	Korunmuş
Triküspit Yetmezliği	Hafif–orta (PAB: 25 mmHg)	Hafif pulmoner HT
Mitral Yetmezliği	Hafif	Sol kalp etkilenmiş
ASA Sınıfı	IV	Yüksek cerrahi risk

Huntington koresi nedeniyle hastada belirgin istemsiz ve düzensiz hareketler izlendi. Bu durum hem pozisyonlama güvenliğini hem de intraoperatif cerrahi planlamayı doğrudan etkilemekteydi.

İleri evre KOAH ve ciddi pulmoner rezerv kısıtlılığı nedeniyle genel anestezi ve endotrakeal entübasyondan kaçınılarak postoperatif pulmoner komplikasyon riskinin en aza indirilmesi amacıyla rejyonel anestezi tekniği tercih edildi. Elektrokardiyogram, radial arter invaziv kan basıncı, SpO_2, end-tidal CO_2 ($EtCO_2$), vücut ısısı monitörizasyonu yapıldı. Preoperatif dönemde ultrason eşliğinde sağ interscalen brakiyal pleksus bloğu ve yüzeyel servikal pleksus bloğu başarıyla uygulandı; cerrahi bölgede tam motor ve duyusal blok sağlandı. Huntington koresine bağlı istemsiz hareketlerin kontrolü amacıyla deksmedetomidin infüzyonu başlandı (yükleme dozu: 0.5 mcg/kg, 10 dk üzerinde; idame: 0,2–0,4 mcg/kg/sa). Ek sedasyon için 1 mg midazolam ve 25 mcg fentanil uygulandı. Hasta şezlong (beach-chair) pozisyonuna alınarak cerrahi ekibe teslim edildi.

Cerrahi girişimin yaklaşık 60. dakikasında cerrahi ekip tarafından kemik çimentosu (PMMA) uygulandığı bildirildi. Çimento implantasyonundan 3–5 dakika sonra aşağıdaki hemodinamik tablo gelişti:

Tablo 2. İntraoperatif hemodinamik değişimler

Parametre	Çimento Öncesi	Çimento Sonrası
SKB (mmHg)	130	35-40
Kalp Hızı (/dk)	80	30-35
SpO_2 (%)	95	88
GKS	15	↓ (bozulma)

Uygulanan müdahaleler sırasıyla şunlardır:

- Deksmedetomidin infüzyonu derhal durduruldu.
- 10 mg efedrin iv bolus verildi – yanıt alınamadı.
- 1 mg atropin iv uygulandı – kalp hızı yanıtı yetersiz kaldı.
- Glasgow Koma Skalası'nda gerileme üzerine cerrahi işlem durduruldu.
- Acil orotrakeal entübasyon gerçekleştirildi; %100 O_2 ile mekanik ventilasyon başlandı.
- 1 mg iv adrenalin uygulandı; SKB ve KTA'da belirgin artış gözlendi.
- Noradrenalin infüzyonu (0,1–0,2 mcg/kg/dk) ve metilprednizolon (1 mg/kg iv) tedaviye eklendi.
- Hemodinami stabilize edilen hasta entübe olarak yoğun bakım ünitesine (YBÜ) transfer edildi.

YBÜ izleminde noradrenalin infüzyonu azaltılarak sonlandırıldı. Solunum desteği azaltılamayan hasta ekstübe edilemedi. Trakeostomi açıldı ve hasta için ev tipi mekanik ventilatör temin edildi.

3. TARTIŞMA ve SONUÇ

ÇİS'in patofiziyolojisi çok faktörlüdür ve tam anlamıyla aydınlatılamamıştır. Önerilen başlıca mekanizmalar şöyle sıralanabilir:(BM et al., 09/30/2025; Donaldson et al., 2009/01/01; Yang et al., June 14, 2024)

a) Emboli modeli (baskın hipotez**):** PMMA intramedüller kanalı tıkadığında, artmış intramedüller basınç yağ, kemik iliği, hava ve debris partikülleri venöz sisteme iter. Bu emboliler akciğerlere ulaşarak pulmoner vasküler direnci artırır, sağ ventrikül yetmezliğine ve kardiyak output azalmasına yol açar.

b) MMA monomeri: Metilmetakrilat monomerinin dolaşıma geçerek vazodilatasyona yol açtığı ileri sürülmüştür. Ancak klinik çalışmalar, artroplasti sonrası ölçülen plazma MMA konsantrasyonunun kardiyovasküler etki için gereken eşiğin çok altında kaldığını göstermiştir.

c) İnflamatuar mediyatörler: PMMA polimerizasyonu ekzotermik bir reaksiyondur. Lokal ısı hasarına bağlı histamin, prostaglandin ve lökotrienler, pulmoner vasküler direnci artırarak solunum ve dolaşım yetmezliğini derinleştirir. Kompleman aktivasyonu ve endojen kannabinoid aracılı vazodilatasyon da katkıda bulunan mekanizmalar arasında yer almaktadır.

Bu vakada, intramedüller basınca bağlı kardiyopulmoner emboli modelinin baskın etken olduğu düşünülmektedir. İleri KOAH ve mevcut pulmoner hipertansiyona eşlik eden vasküler yataktaki rezervin kısıtlılığı, emboli yüküne toleransı önemli ölçüde düşürmüştür.

Olgumuzda ÇİS gelişimini kolaylaştıran başlıca risk faktörleri şöyle değerlendirilmektedir:(Bhadani et al., 2024 Aug; MacElroy et al., 2026/03/19; Olsen et al., 2014/11/01)

Tablo 3. Olgudaki ÇİS risk faktörleri

Risk Faktörü	Olgudaki Durum	Literatür Kanıtı
İleri yaş	68 yaş	Her 10 yıl için artmış risk
Erkek cinsiyet	Erkek	3,5 kat artmış risk
Yüksek ASA skoru	ASA IV	Bağımsız risk faktörü
KOAH	Ev oksijeni gerektiren ileri evre	KOAH → pulmoner HT → ÇİS
Pulmoner hipertansiyon	PAB: 25 mmHg (hafif)	Sağ ventrikül rezervi kısıtlı
Hipertansiyon	180/90 mmHg	Bilinen risk faktörü
Deksmedetomidin kullanımı	İnfüzyon (alfa-2 agonist)	Bradikardi/hipotansiyonu derinleştirebilir
Huntington koresi	Belirgin koreik hareketler	İlk vaka raporu – eşsiz katkı

İleri KOAH'lı hastalarda genel anestezi; postoperatif akciğer komplikasyonları, mekanik ventilasyon bağımlılığı ve entübasyona bağlı hava yolu travması açısından belirgin risk taşır. Bu nedenle interscalen brakiyal pleksus bloğu, pulmoner rezervi kısıtlı omuz cerrahisi hastalarında tercih edilen, güvenilir bir rejyonel anestezi seçeneğidir.(Schwenk et al., 2013/01/01)

Bununla birlikte, interscalen bloğun ipsilateral frenik sinir felci yaparak solunum kapasitesini %25'e kadar azalttığı ve ileri KOAH'ta bu etkinin klinisi olarak anlamlı olabileceği akılda tutulmalıdır.(Schwenk et al., 2013/01/01)

Olgumuzda rejyonel anestezi tercihi, başlangıçta entübasyona bağlı komplikasyonlardan korunmayı başarıyla sağlamıştır. Ancak ÇİS gelişimi ve bilinç değişikliğinin eşzamanlı ortaya çıkması, acil orotrakeal entübasyonu kaçınılmaz kılmıştır.

Huntington hastalığı (HH), otozomal dominant kalıtımlı, nörodejeneratif bir bozukluktur. Progresif motor defisitler, bilişsel bozulma ve nöropsikiyatrik semptomlarla kendini göstermektedir. Farinks kaslarının tutulumuna bağlı pulmoner aspirasyon riski, barbütirat ve süksinilkoline karşı değişmiş yanıt, midazolame artmış duyarlılık ve uzamış apne perioperatif risk faktörleri arasında yer almaktadır.(JM et al., 2013 Mar; Nguyen et al., 2017-10-19) Klinik belirtiler genellikle 30–50 yaşları arasında başlar; tabloya kore, ataksi, disfaji, kişilik değişiklikleri ve ilerleyici bilişsel yıkım eşlik eder. Erken evre motor semptomlar hiperkinetik istemsiz hareketler olarak ortaya çıkarken, geç evre tabloya hipokinetik motor bulgular hâkim olur.

Literatürde Huntington koresili hastalarda anestezi deneyimini aktaran yayınlar oldukça sınırlı kalmaktadır. Propofol-remifentanil bazlı total intravenöz anestezi (TİVA), hızlı iyileşme ve hava yolu reflekslerinin kısa sürede geri dönmesi nedeniyle tercih edilen yöntem olarak öne çıkmaktadır.(Nguyen et al., 2017-10-19; Papastratigakis et al., 2025)

Deksmedetomidin, santral sinir sistemindeki alfa-2 adrenoseptörler üzerinden sedatif, analjezik ve sempatolitik etki gösterir. Bununla birlikte Deksmedetomidin HH'li hastalarda koreik hareketleri geçici olarak baskılayabildiğini göstermektedir.(Goddeau et al., 2007-06-29; Matsunami et al., 2014-03-13)

Huntington koresinde istemsiz hareketlerin yönetiminde tercih edilen bu ajan; bradikardi, hipotansiyon ve preload azalması gibi hemodinamik yan etkiler taşımaktadır.(VN & K, 11/15/2023)

Olgumuz, bu hasta grubunda deksmedetomidin ile yönetilen sedasyon eşliğinde rejyonel anestezi uygulandığını aktaran ilk vakalar arasındadır. Deksmedetomidinin Huntington hastalarında koreik hareketleri baskıladığına dair kanıtlar mevcut olsa da ÇİS bağlamındaki etkileşimine dikkat çekilmesi önemlidir.(Papastratigakis et al., 2025)

ÇİS yönetimi öncelikle koruyucu stratejilere dayanmaktadır. Akut tablo geliştiğinde ise hızlı müdahale belirleyici rol oynamaktadır:(Bhadani et al., 2024 Aug; BM et al., 09/30/2025; Donaldson et al., 2009/01/01)

Akut Müdahale Basamakları:

- Çimento/prostetik insersiyon işlemi geçici olarak durdurulur.
- %100 O_2 ile oksijenleme sağlanır; gerekirse mekanik ventilasyon başlanır.
- Hızlı intravenöz sıvı replasmanı ile sağ ventrikül preload artırılır.
- Alfa-1 etkisi güçlü vazopresörler (noradrenalin, fenilefrin, adrenalin) sistemik vasküler direnci korumak için uygulanır.
- Kortikosteroidler inflamatuar komponentin baskılanması amacıyla verilebilir.
- Bradikardi varlığında atropin ve/veya adrenalin tercih edilir.
- Transözofageal ekokardiyografi (TÖE) ile sağ ventrikül disfonksiyonu değerlendirilmesi önerilmektedir.

Olgumuzda efedrin ve atropinin yetersiz kalması üzerine uygulanan adrenalin bolus tedavisinin, ardından eklenen noradrenalin infüzyonunun ve kortikosteroidin hemodinamik stabilizasyonu başarıyla sağladığı görülmüştür. Bu tedavi yanıtı, ÇİS yönetiminde litarürdeki önerilerle tam uyum içindedir.(Bhadani et al., 2024 Aug; BM et al., 09/30/2025)

Güncel litarür, ÇİS insidansını azaltmada aşağıdaki stratejilerin etkili olduğuna işaret etmektedir:(BM et al., 09/30/2025)

- Üçüncü kuşak sementasyon tekniği: çimento tabancası ile retrograd doldurma, intramedüller plug ve vakum miksaj kullanımı
- Femoral borehole (hava deliği) oluşturulması: intramedüller basıncı azaltır
- Force-closed stem tasarımı: daha az basınç oluşturan protez tasarımı
- Hedef yönelimli hemodinamik terapi: çimento öncesinde volüm yüklenmesi ve kardiyak output optimizasyonu
- Arteriyel hat izlemi: yüksek riskli hastalarda sürekli kan basıncı takibi önerilmektedir
- Tüm ekibin hazırlıklı olması: cerrahi-anestezi ekibinin çimento öncesi birlikte uyarılması

Bu olgu; ÇİS'in yalnızca kalça veya diz artroplastisiyle sınırlı kalmadığını, nadir de olsa omuz cerrahisi dahil PMMA kullanılan tüm girişimlerde ortaya çıkabileceğini açıkça ortaya koymaktadır. Huntington koresi, ileri evre KOAH, pulmoner hipertansiyon ve sağ dal bloğunun bir arada bulunması; kardiyak rezervin son derece kısıtlı olduğu ve kemik çimentosuna bağlı herhangi bir hemodinamik stresin yaşamı tehdit edebileceği bir zemin hazırlamıştır.

Deksmedetomidinin bradikardi ve hipotansiyon yapıcı özellikleri, ÇİS'in hemodinamik etkilerini sinerjik biçimde derinleştirebilir; bu nedenle çimento uygulaması öncesinde dozu azaltılmalı ya da geçici olarak durdurulmalıdır.

Kompleks komorbiditeli hastalarda çok disiplinli preoperatif planlamanın hayati önem taşıdığı ve ÇİS farkındalığının anesteziyoloji ile ortopedi ekiplerine birlikte kazandırılmasının gerekli olduğu bu vakada bir kez daha belirginleşmiştir. Çimento uygulaması öncesinde hemodinamik stabilizasyon, invaziv monitörizasyon ve vazoaktif ajan hazırlığının eksiksiz yapılması, benzer yüksek riskli olgularda yaşam kurtarıcı olabilir.

KAYNAKLAR

Al-Husinat, L. i., Jouryyeh, B., Sharie, S. A., Modanat, Z. A., Jurieh, A., Hseinat, L. A., Varrassi, G., Al-Husinat, L. i., Jouryyeh, B., Al Sharie, S., Al Modanat, Z., Jurieh, A., Al Hseinat, L., & Varrassi, G. (2023-03-07). Bone Cement and Its Anesthetic Complications: A Narrative Review. *Journal of Clinical Medicine 2023, Vol. 12, Page 2105*, *12*(6). https://doi.org/10.3390/jcm12062105

Bhadani, J. S., Kumar, I., Ahmed, W., Akhileshwar, Kumar, S., & Kumar, A. (2024 Aug). Hemodynamic Effects of Bone Cement Implantation in Hip Arthroplasty: Insights from a Prospective Study in Eastern India. *Journal of Orthopaedic Case Reports*, *14*(8). https://doi.org/10.13107/jocr.2024.v14.i08.4702

BM, H., YM, H., MM, H., EM, A., & SG, J. (09/30/2025). Bone Cement Implantation Syndrome Causing Intraoperative Cardiac Arrest in a Nonagenarian: A Case Report - PubMed. *Cureus*, *17*(9). https://doi.org/10.7759/cureus.93622

Brokke, K. E., Graman, M., Servaas, S., Sierevelt, I. N., Steegers, M. A. H., & Nolte, P. A. (2025/10/01). Bone cement implantation syndrome: a scoping review. *British Journal of Anaesthesia*, *135*(4). https://doi.org/10.1016/j.bja.2025.05.041

Donaldson, A. J., Thomson, H. E., Harper, N. J., & Kenny, N. W. (2009/01/01). Bone cement implantation syndrome. *BJA: British Journal of Anaesthesia*, *102*(1). https://doi.org/10.1093/bja/aen328

Goddeau, R. P., Silverman, S. B., Sims, J. R., Goddeau, R. P., Silverman, S. B., & Sims, J. R. (2007-06-29). Dexmedetomidine for the treatment of paroxysmal autonomic instability with dystonia. *Neurocritical Care 2007 7:3*, *7*(3). https://doi.org/10.1007/s12028-007-0066-0

JM, K., JY, C., JH, H., YS, K., BJ, L., & JW, Y. (2013 Mar). Anesthetic management of a patient with Huntington's chorea -A case report- - PubMed. *Korean journal of anesthesiology*, *64*(3). https://doi.org/10.4097/kjae.2013.64.3.262

MacElroy, D., Park, A., Rajkovic, C., Shatkin, M., & Hayden, B. L. (2026/03/19). Bone cement implantation syndrome following cemented hip arthroplasty for traumatic and oncologic indications: A systematic review and meta-analysis of incidence, risk factors, and outcomes. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*. https://doi.org/10.1016/j.otsr.2026.104661

Matsunami, S., Komasawa, N., Minami, T., Matsunami, S., Komasawa, N., & Minami, T. (2014-03-13). Dexmedetomidine for postoperative Huntington's chorea. *Journal of Anesthesia 2014 28:5*, *28*(5). https://doi.org/10.1007/s00540-014-1813-y

Nguyen, P. T., Meeks, D., & Liotiri, D. (2017-10-19). Anaesthesia and orphan disease: airway and anaesthetic management in Huntington's disease. *BMJ Case Reports CP*, *2017*. https://doi.org/10.1136/bcr-2017-221354

Olsen, F., Kotyra, M., Houltz, E., & Ricksten, S.-E. (2014/11/01). Bone cement implantation syndrome in cemented hemiarthroplasty for femoral neck fracture: incidence, risk factors, and effect on outcome. *BJA: British Journal of Anaesthesia*, *113*(5). https://doi.org/10.1093/bja/aeu226

Papastratigakis, G., Christofaki, M., & Papaioannou, A. (2025). Multimodal Anesthesia-Analgesia for Patients with Huntington's Disease: A Case Series. *Acta Medica Academica*, *54*(1). https://doi.org/10.5644/ama2006-124.466

Schwenk, E. S., Gandhi, K., & Viscusi, E. R. (2013/01/01). Perioperative Management of Interscalene Block in Patients with Lung Disease. *Case Reports in Anesthesiology*, *2013*(1). https://doi.org/10.1155/2013/986386

VN, T., & K, T. (11/15/2023). Advances in Anesthesia for Shoulder Surgery: A Comprehensive Review of Dexmedetomidine-Enhanced Interscalene Brachial Plexus Block - PubMed. *Cureus*, *15*(11). https://doi.org/10.7759/cureus.48827

Yang, Y., Meng, X., & Huang, Y. (June 14, 2024). Study of the cement implantation syndrome: A review. *Medicine*, *103*(24). https://doi.org/10.1097/MD.0000000000038624

ARONYA (ARONİA MELANOCARPA) SUYU TÜKETİMİNE BAĞLI İZOLE PT-INR YÜKSEKLİĞİ: AKCİĞER REZEKSİYONU YAPILAN BİR OLGUDA PERİOPERATİF YÖNETİM

ISOLATED PT-INR ELEVATION DUE TO ARONIA (ARONIA MELANOCARPA) JUICE CONSUMPTION: PERIOPERATIVE MANAGEMENT IN A PATIENT UNDERGOING LUNG RESECTION

Mustafa SAVAŞ[1]

[1]SBÜ Bursa Tıp Fakültesi Bursa Şehir Sağlık ve Uygulama Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon, Bursa, Türkiye, [1]ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-8828-1243

ÖZET

Giriş: Aronia melanocarpa (aronya/çoban üzümü), antosiyanin, prosiyanidin ve diğer polifenolik bileşiklerden zengin içeriği nedeniyle son yıllarda giderek daha fazla tüketilen bir fonksiyonel gıdadır. Antioksidan, antiinflamatuvar ve kardiyovasküler sistem üzerine olumlu etkileri nedeniyle yaygın olarak tercih edilmektedir. Bununla birlikte, aronya polifenollerinin hemostaz ve koagülasyon sistemi üzerindeki etkileri tam olarak aydınlatılamamıştır. İn vitro çalışmalarda aronya ekstraktlarının plazma pıhtılaşma süresini uzattığı, fibrin polimerizasyonunun maksimal hızını azalttığı ve trombin ile plazminin amidolitik aktivitelerini inhibe ettiği gösterilmiştir. Buna karşın, aronya tüketimi ile ilişkili klinik koagülasyon bozukluğu veya perioperatif kanama riski bildirimleri son derece sınırlıdır.

Olgu: Sol üst lob akciğer tümörü nedeniyle mediastinoskopi ve torakotomi ile rezeksiyon planlanan 57 yaşında erkek hasta preoperatif değerlendirmeye alındı. Özgeçmişinde Tip-2 DM ve sigara kullanımı (80 Paket yılı) mevcuttu. Laboratuvar incelemelerinde izole protrombin zamanı uzaması ve INR yüksekliği saptandı (PT: 26,6 sn, INR: 2,7). Trombosit sayısı, hemoglobin düzeyi, aktive parsiyel tromboplastin zamanı ve biyokimyasal parametreler normal sınırlardaydı. Hastanın antikoagülan veya antiagregan ilaç kullanımı, karaciğer hastalığı, koagülopati öyküsü ya da yakın dönemde kemoterapi alma öyküsü bulunmuyordu. Ayrıntılı anamnezde son 15–20 gündür düzenli olarak taze sıkılmış aronya suyu tükettiği öğrenildi. Cerrahi öncesinde uygulanan taze donmuş plazma (TDP) replasmanı sonrasında INR değeri 1,01'e geriledi ve planlanan operasyon gerçekleştirildi. Ancak hasta postoperatif yoğun bakım ünitesine kabul edildiğinde INR değerinin yeniden yükseldiği (1,96) görüldü. Ek TDP tedavisi sonrasında INR normale döndü ve izleyen günlerde 0,9–1,0 aralığında stabil seyretti. Aronya tüketiminin kesilmesiyle birlikte koagülasyon parametrelerinde tekrar bozulma gözlenmedi.

Sonuç: Bu olgu, açıklanamayan izole INR yüksekliği bulunan hastalarda ayrıntılı beslenme alışkanlıkları ve bitkisel ürün kullanım öyküsünün sorgulanmasının önemini göstermektedir. Aronya polifenollerinin deneysel çalışmalarda bildirilen antikoagülan etkileri, olgumuzdaki laboratuvar bulgularını açıklayabilecek potansiyel bir mekanizma sunmaktadır. Perioperatif dönemde doğal ve zararsız olarak değerlendirilen fonksiyonel gıdaların koagülasyon üzerine klinik açıdan anlamlı etkiler gösterebileceği akılda tutulmalıdır. Elektif cerrahi planlanan hastalarda bu tür ürünlerin kullanımı sorgulanmalı ve gerekli durumlarda operasyon öncesinde kesilmesi değerlendirilmelidir. Bilgimiz dahilinde bu olgu, aronya suyu tüketimi ile ilişkili perioperatif izole INR yüksekliğini tanımlayan ilk klinik bildirimlerden biridir.

Anahtar Kelimeler: Aronia melanocarpa; çoban üzümü; PT-INR; koagülopati; bitkisel ürün etkileşimi; perioperatif yönetim; polifenol.

ABSTRACT

Introduction: *Aronia melanocarpa* (black chokeberry) is a functional food that has gained increasing popularity in recent years due to its high content of anthocyanins, procyanidins, and other polyphenolic compounds. It is widely consumed because of its reported antioxidant, anti-inflammatory, and cardioprotective properties. However, its effects on hemostasis and the coagulation system have not

been fully elucidated. In vitro studies have demonstrated that aronia polyphenols prolong plasma clotting time, reduce the maximal rate of fibrin polymerization, and inhibit the amidolytic activities of thrombin and plasmin. Despite these findings, clinical reports describing coagulation abnormalities or perioperative bleeding risk associated with aronia consumption remain extremely limited.

Case Presentation: A 57-year-old male patient, scheduled for mediastinoscopy and thoracotomy with resection due to a left upper lobe lung tumor, was taken under preoperative evaluation. His medical history included Type 2 DM and smoking (80 pack-years). Preoperative laboratory evaluation revealed isolated prolongation of prothrombin time and an elevated international normalized ratio (PT: 26.6 s, INR: 2.7). Platelet count, hemoglobin level, activated partial thromboplastin time, and routine biochemical parameters were within normal limits. The patient had no history of anticoagulant or antiplatelet drug use, liver disease, inherited or acquired coagulopathy, or recent chemotherapy. Detailed history taking revealed regular consumption of freshly squeezed aronia juice during the preceding 15–20 days. Following administration of fresh frozen plasma (FFP), the INR decreased to 1.01, allowing the planned surgical procedure to be performed. However, upon admission to the intensive care unit in the immediate postoperative period, the INR was found to be elevated again (1.96). Additional FFP administration resulted in normalization of coagulation parameters, and subsequent INR measurements remained stable within the normal range (approximately 0.9–1.0). No further coagulation abnormalities were observed after discontinuation of aronia juice consumption.

Conclusion: This case highlights the importance of obtaining a detailed dietary and herbal supplement history in patients presenting with otherwise unexplained isolated INR elevation. The experimentally demonstrated anticoagulant properties of aronia polyphenols provide a plausible mechanism for the laboratory findings observed in our patient. Functional foods commonly perceived as natural and harmless may exert clinically significant effects on coagulation and potentially increase perioperative bleeding risk. Therefore, the use of such products should be routinely assessed before elective surgical procedures, and discontinuation should be considered when appropriate. To the best of our knowledge, this case represents one of the first clinical reports describing perioperative isolated INR elevation potentially associated with aronia juice consumption.

Keywords: Aronia melanocarpa; black chokeberry; PT-INR; coagulopathy; herbal product interaction; perioperative management; polyphenols.

GİRİŞ

Aronia melanocarpa (aronya, siyah çoban üzümü), Kuzey Amerika kökenli olup günümüzde Doğu Avrupa ve Türkiye dahil pek çok bölgede yetiştirilen bir bitkidir. Meyveleri, bilinen gıdalar arasında en yüksek polifenol yoğunluklarından birine sahiptir; başlıca antosiyaninler ve prosiyanidinlerden oluşan bu bileşikler güçlü antioksidan, antienflamatuvar, kardiyoprotektif ve antiaterojenik etkilerle ilişkilendirilmiştir. Bu nedenle aronya suyu, konsantresi ve kurutulmuş formları giderek yaygınlaşan "fonksiyonel gıdalar" arasında yer almaktadır.

Bitkisel ürün ve fonksiyonel gıda kullanımı toplumda giderek artmakta, ancak hastaların önemli bir bölümü bu ürünleri hekimlerine bildirmemektedir. "Doğal" olmaları nedeniyle güvenli varsayılan bu ürünlerin bir kısmı pıhtılaşma sistemini etkileyebilmekte ve özellikle cerrahi ya da antikoagülan tedavi bağlamında klinik açıdan önemli sonuçlar doğurabilmektedir. Bu nedenle preoperatif değerlendirmede yalnızca reçeteli ilaçların değil, takviye ve bitkisel ürünlerin de ayrıntılı biçimde sorgulanması önem taşımaktadır.

Aronya polifenollerinin hemostaz üzerindeki etkileri son yıllarda birçok çalışmada incelenmiştir. Bijak ve arkadaşları, insan plazması ve saflaştırılmış trombin kullandıkları in vitro deneylerde aronya meyvesi özütünün pıhtılaşma süresini uzattığını ve fibrin polimerizasyonunun maksimal hızını azalttığını göstermiştir[1]. Aynı grubun sonraki çalışmalarında bu etkinin önemli ölçüde trombinin amidolitik aktivitesinin doğrudan baskılanmasına, yani polifenollerin antitrombin benzeri bir etkisine bağlı olduğu ortaya konmuştur[3]. Sikora ve arkadaşları da aronya özütünün trombin ve plazmin aktivitesini değiştirerek plazmada pıhtılaşma ve fibrinolizin genel potansiyelini modifiye ettiğini bildirmiştir[2].

Bunların yanı sıra aronya polifenolleri trombosit adezyon ve agregasyonunu da baskılayarak antiagregan bir profil sergilemektedir[5].

Bu etkiler yalnızca laboratuvar ortamıyla sınırlı değildir. Metabolik sendromlu hastalarda yürütülen kısa süreli bir takviye çalışmasında, günde üç kez 100 mg aronya özütü verilmesiyle trombosit agregasyonunda anlamlı baskılanma ve pıhtılaşma-fibrinoliz parametrelerinde olumlu değişiklikler saptanmıştır[4]. Genel olarak çok sayıda bitkisel ürünün koagülasyon kaskadının farklı basamaklarını etkileyebildiği ve özellikle antikoagülan tedavi alan ya da cerrahi planlanan hastalarda kanama riskini artırabileceği bilinmektedir[6].

Tüm bu deneysel ve klinik verilere karşın, aronya tüketimine doğrudan bağlanabilen ve laboratuvar bulgularıyla belgelenmiş klinik koagülopati bildirimleri son derece azdır. Bu çalışmada, başka hiçbir nedenle açıklanamayan, düzenli taze aronya suyu tüketimiyle zamansal olarak ilişkili ve ürünün kesilmesiyle tümüyle gerileyen bir perioperatif izole INR yüksekliği olgusu sunulmaktadır.

OLGU SUNUMU

Elli yedi yaşında erkek hasta, sol üst lob yerleşimli akciğer tümörü nedeniyle mediastinoskopi ve torakotomi yoluyla rezeksiyon planıyla göğüs cerrahisi kliniğine yatırıldı. Özgeçmişinde Tip-2 DM ve sigara kullanımı (80 Paket yılı) mevcut olup, bilinen bir kanama diyatezi, karaciğer hastalığı ya da malabsorpsiyon öyküsü yoktu. Hasta herhangi bir antikoagülan (varfarin, doğrudan oral antikoagülanlar, heparin) veya antiagregan (asetilsalisilik asit, klopidogrel vb.) ilaç kullanmıyordu; yakın dönemde kemoterapi almamıştı ve INR'yi etkileyebilecek başka bir ilaç kullanımı tanımlamıyordu.

Hastanın operasyon öncesi dönemdeki bazal koagülasyon değerleri normaldi. Nisan 2026'da bakılan protrombin zamanı (PT) 9,18 sn, INR 1,02 ve aktive parsiyel tromboplastin zamanı (aPTT) 30,6 sn; Mayıs 2026'daki preoperatif poliklinik kontrolünde ise PT 8,87 sn, INR 0,99 ve aPTT 33,2 sn olarak ölçülmüştü.

Cerrahi öncesi son değerlendirmede (Haziran 2026) ise beklenmedik biçimde belirgin bir koagülopati saptandı: PT 26,6 sn, INR 2,70 ve aPTT 66,5 sn. Trombosit sayısı ve diğer rutin parametreler normal sınırlardaydı; klinik olarak aktif kanama ya da peteşi/ekimoz gözlenmedi. Bu tablo, hastanın hiçbir ilaç kullanmaması nedeniyle ilk bakışta açıklanamadı. Ayrıntılı beslenme ve bitkisel ürün sorgulaması yapıldığında, hastanın yaklaşık son 15-20 gündür sağlık amacıyla düzenli olarak taze sıkılmış aronya (Aronia melanocarpa) suyu içtiği öğrenildi.

Cerrahinin ertelenemez niteliği göz önünde bulundurularak koagülopati taze donmuş plazma (TDP) ile düzeltildi; ertesi gün INR 1,01'e (PT 9,08 sn; aPTT 33,6 sn) geriledi ve hasta güvenle opere edildi. Ancak postoperatif 0. günde, yoğun bakım ünitesine alınır alınmaz PT/INR yeniden yükseldi (PT 18,7 sn; INR 1,96); bu kez aPTT normal sınırdaydı (33,6 sn). Yeniden uygulanan TDP ile değerler düzeltildi ve sonrasında ek bir yükselme görülmedi. İzleyen günlerde koagülasyon parametreleri istikrarlı biçimde normal seyretti (INR yaklaşık 0,94-1,04) ve hasta sorunsuz biçimde taburcu edildi. Aronya suyunun kesilmesiyle tablo kalıcı olarak düzeldi.

Tablo 1. *Hastanın perioperatif dönemdeki koagülasyon parametrelerinin seyri.*

Tarih	PT (sn)	INR	aPTT (sn)	Klinik bağlam
03.04.2026	9,18	1,02	30,6	Bazal — normal
07.05.2026	8,87	0,99	33,2	Preop poliklinik — normal
08.06.2026	**26,6**	**2,70**	**66,5**	Preop — koagülopati (↑)
09.06.2026	9,08	1,01	33,6	TDP sonrası düzelme
10.06.2026	**18,7**	**1,96**	61,9	Postop 0. gün, YBÜ — yeniden ↑
11.06.2026	8,87	0,99	35,3	TDP sonrası düzelme
12.06.2026	9,37	1,04	35,5	Stabil
13.06.2026	8,53	0,96	33,7	Stabil
14.06.2026	8,37	0,94	33,2	Stabil
16.06.2026	8,88	0,99	31,3	Stabil — taburculuğa uygun

Referans aralıkları: PT ~7,0-10,9 sn; INR ~0,8-1,2; aPTT ~23,9-33,2 sn. Koyu değerler referans aralığın üzerindedir. TDP: taze donmuş plazma; YBÜ: yoğun bakım ünitesi.

TARTIŞMA

Bu olgu, hiçbir ilaç kullanımı, karaciğer hastalığı ya da başka bir edinsel/kalıtsal neden bulunmayan bir hastada, düzenli aronya suyu tüketimiyle zamansal olarak örtüşen ve ürünün kesilmesiyle gerileyen belirgin bir PT/INR uzamasını tanımlamaktadır. Bulguların aronya polifenollerinin bilinen in vitro antikoagülan etkileriyle uyumlu olması, nedensellik açısından güçlü bir bağ oluşturmaktadır.

İzole PT/INR uzamasının ayırıcı tanısında öncelikle K vitaminine bağımlı faktörlerin (II, VII, IX, X) etkilendiği durumlar akla gelir: gizli ya da kasıtsız kumarin/varfarin veya rodentisit maruziyeti, K vitamini eksikliği (yetersiz alım, malabsorpsiyon, geniş spektrumlu antibiyotik kullanımı), karaciğer sentez fonksiyon bozukluğu, dissemine intravasküler koagülasyon ve nadir görülen kalıtsal faktör VII eksikliği başlıcalarıdır. Hastamızda ilaç öyküsünün, karaciğer hastalığının ve kanama diyatezinin bulunmaması, trombosit sayısı ile diğer parametrelerin normal olması ve tablonun ürünün kesilmesiyle tümüyle gerilemesi, bu olağan nedenleri büyük ölçüde dışlayarak aronya tüketimini en olası etken haline getirmiştir. İdeal koşullarda faktör düzeyi ölçümü ve karışım (mixing) testleriyle bu ayrım daha da güçlendirilebilirdi.

Mekanistik olarak, aronya meyvesindeki antosiyanin ve prosiyanidinlerin trombin üzerine doğrudan inhibitör etki gösterdiği, trombinin amidolitik aktivitesini azalttığı ve fibrin polimerizasyonunu yavaşlattığı gösterilmiştir[1,3]. Trombin, hem ekstrensek (PT) hem de intrensek (aPTT) yolakların birleştiği ortak son yolun merkezinde yer aldığından, trombin aktivitesinin baskılanması ilk başvuruda gözlendiği gibi hem PT hem de aPTT uzamasına yol açabilir. Nitekim hastamızda başlangıçta her iki test de uzamış, sonraki nükste ise ağırlıklı olarak PT/INR etkilenmiştir. PT/INR'nin daha belirgin ve ısrarlı biçimde etkilenmesi, K vitaminine bağımlı faktörler (özellikle kısa yarı ömürlü faktör VII) üzerindeki olası ek etkileri de düşündürmekle birlikte, bu olguda spesifik faktör düzeyleri ölçülmediğinden kesin mekanizma doğrulanamamıştır.

Nedensellik değerlendirmesini güçlendiren en önemli bulgu, klinik seyirdeki uyarı-çekilme-yeniden uyarı (challenge–dechallenge–rechallenge) benzeri örüntüdür. Düzenli tüketim sırasında koagülopati ortaya çıkmış, TDP ile geçici düzelme sağlanmış, ancak henüz vücuttan temizlenmemiş polifenollerin etkisiyle postoperatif dönemde tablo yinelenmiş, ürünün kalıcı olarak kesilmesiyle ise değerler tümüyle normale dönmüştür. TDP sonrası kısa süreli düzelme, dolaşımdaki aktif bileşenin etkisinin eksojen pıhtılaşma faktörleriyle geçici olarak maskelenmesiyle; nüks ise bu faktörlerin tüketilmesi ve polifenol etkisinin sürmesiyle açıklanabilir.

Aronya polifenollerinin antiagregan etkileri[5] ve metabolik sendromlu hastalarda gösterilen hemostaz modülasyonu[4], bu bileşiklerin klinik ölçekte de pıhtılaşma sistemini etkileyebildiğini desteklemektedir. Literatürde çok sayıda bitkisel ürünün koagülasyonu etkilediği ve perioperatif kanama riskini

artırabildiği bilinmektedir[6]; ancak aronyaya özgü, laboratuvar bulgularıyla belgelenmiş klinik koagülopati bildirimi neredeyse yoktur. Bu yönüyle olgumuz, "doğal" ve "zararsız" kabul edilen fonksiyonel gıdaların dahi klinik olarak anlamlı hemostatik etkiler oluşturabileceğini somut biçimde ortaya koymaktadır.

Çalışmanın bazı kısıtlılıkları vardır. Spesifik pıhtılaşma faktörü düzeyleri, karışım (mixing) testleri ve plazma polifenol konsantrasyonları ölçülmemiştir; dolayısıyla nedensellik doğrudan kanıt yerine güçlü klinik ve zamansal ilişkiye dayanmaktadır. Ayrıca tüketilen aronya suyunun miktarı ve polifenol içeriği standardize edilememiştir. Tek bir olgu olması genellenebilirliği sınırlamakla birlikte, tanımlanan tablo mekanistik açıdan tutarlıdır ve klinik pratik için önemli bir uyarı niteliği taşımaktadır.

SONUÇ

Açıklanamayan izole INR/PT yüksekliğiyle karşılaşıldığında, ilaç öyküsünün yanı sıra beslenme ve bitkisel/fonksiyonel gıda tüketiminin ayrıntılı sorgulanması gereklidir. Aronya polifenollerinin in vitro ve klinik verilerle desteklenen antikoagülan ve antiagregan etkileri, bu ürünlerin "doğal olduğu için güvenli" varsayılmasının hatalı olabileceğini göstermektedir. Elektif cerrahi öncesinde hastalar bu tür ürünler açısından özellikle sorgulanmalı ve gerekli görülen ürünler yeterli süre önce kesilmelidir. Bilgimiz dahilinde bu olgu, aronya suyu tüketimine bağlı perioperatif izole INR yüksekliğini laboratuvar seyriyle belgeleyen ilk klinik bildirimlerdendir ve benzeri tabloların ayırıcı tanısında akılda tutulmalıdır.

Kaynaklar

1. Bijak M, Bobrowski M, Borowiecka M, Podsędek A, Golański J, Nowak P. Anticoagulant effect of polyphenols-rich extracts from black chokeberry and grape seeds. Fitoterapia. 2011;82(6):811-817. doi:10.1016/j.fitote.2011.04.017. PMID: 21596108.

2. Sikora J, Markowicz-Piasecka M, Broncel M, Mikiciuk-Olasik E. Extract of Aronia melanocarpa-modified hemostasis: in vitro studies. Eur J Nutr. 2014;53(7):1493-1502. doi:10.1007/s00394-014-0653-8. PMID: 24452534.

3. Bijak M, Saluk J, Ponczek MB, Nowak P. Antithrombin effect of polyphenol-rich extracts from black chokeberry and grape seeds. Phytother Res. 2013;27(1):71-76. doi:10.1002/ptr.4682. PMID: 22473647.

4. Sikora J, Broncel M, Markowicz M, Chałubiński M, Wojdan K, Mikiciuk-Olasik E. Short-term supplementation with Aronia melanocarpa extract improves platelet aggregation, clotting, and fibrinolysis in patients with metabolic syndrome. Eur J Nutr. 2012;51(5):549-556. doi:10.1007/s00394-011-0238-8. PMID: 21850495.

5. Olas B, Wachowicz B, Tomczak A, Erler J, Stochmal A, Oleszek W. Comparative anti-platelet and antioxidant properties of polyphenol-rich extracts from berries of Aronia melanocarpa, seeds of grape and bark of Yucca schidigera in vitro. Platelets. 2008;19(1):70-77. doi:10.1080/09537100701708506. PMID: 18231940.

6. Cordier W, Steenkamp V. Herbal remedies affecting coagulation: a review. Pharm Biol. 2012;50(4):443-452. doi:10.3109/13880209.2011.611145.

GÜNLÜK KAHVE TÜKETİMİNİN DENGE ÜZERİNE ETKİSİ

Esra PEHLIVAN[1]

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Hamidiye Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, İstanbul, Türkiye, https://orcid.org/0000-0002-1791-5392

Tuğba Ceren YAMAK [2]

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Hamidiye Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, İstanbul, Türkiye, https://orcid.org/0009-0008-2711-8953

Belinay TURHAN[3]

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Hamidiye Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, İstanbul, Türkiye, https://orcid.org/0009-0001-5764-1613

Nahla LABAD[4]

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Hamidiye Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, İstanbul, Türkiye, https://orcid.org/0009-0007-2647-8968

Özge PASİN[5]

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Hamidiye Tıp Fakültesi, Biyoistatistik ve Tıbbi Gelişim Bölümü, İstanbul, Türkiye, https://orcid.org/000-0001-6530-0942

Özet

Amaç: Bu çalışmanın amacı, sağlıklı genç yetişkinlerde günlük kahve tüketiminin denge performansını ne kadar etkilediği incelemektir. Kahve tüketim miktarına göre oluşturulan düşük, orta ve yüksek tüketim grupları oluşturulmuştur. Yapılan değerlendirmeler sonucunda elde edilen bilgilere göre bu tüketim grupları arasındaki farklar incelenmiştir. Sonuçların statik ve dinamik denge parametreleri açısından karşılaştırılması hedeflenmiştir.

Gereç ve Yöntemler: Çalışmamıza 18-24 yaş aralığındaki beden kitle indeksi <25 kg/m²'nin altında olan, sigara kullanmayan, nörolojik, vestibüler, ortopedik veya kardiyopulmoner hastalığı bulunmayan, düzenli kahve tüketen ve çalışmaya gönüllü olarak katılan bireyler dahil edildi. Araştırma Hamdiye Sağlık Bilimleri Üniversitesi Hamdiye Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü laboratuvarında gerçekleştirildi. Toplam 32 sağlıklı üniversite öğrencisi dahil edildi. Katılımcıların yaş ortalaması= 21,66 ± 1,21 yıl olarak bulundu (Min=18, Max=24). Katılımcıların cinsiyet dağılımına göre= %15,6'sı (5 kişi) erkek, %84,4'ü (27 kişi) kadındır. Katılımcılar düşük kahve tüketimi (0-100 mg/gün, 0-1fincan kahve), orta kahve tüketimi (100-300 mg/gün, 1-3 fincan kahve), yüksek kahve tüketimi (>300 mg/gün, 3 fincandan fazla kahve) yapanlar olmak üzere üç gruba ayrıldı. Katılımcılara Y Balance Testi, Tandem Yürüme Testi, Timed Up and Go Testi ve gözler açık ve kapalı olacak şekilde Tek Ayak Duruş Testi yapıldı. Berg Denge Ölçeği uygulandı. Yapılan testler sonucunda günlük kahve tüketimleri farklı gruplardan olan katılımcıların statik ve dinamik dengeleri ve postüral kontrol becerileri değerlendirildi.

Bulgular: Kahve tüketim grupları arasında Y Denge Testi'nin anterior, posteromedial ve posterolateral uzanma mesafeleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadı (p>0,05). Tek Ayak Duruş Testi göz açık ve göz kapalı sonuçlarında da gruplar arasında anlamlı fark saptanmadı (p>0,05). Tandem Yürüyüş Testi performansları ve süreleri incelendiğinde, düşük, orta ve yüksek kahve tüketen bireyler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmedi (p>0,05). Timed Up and Go (TUG) testi sonuçlarında orta düzey kahve tüketen bireylerin ortalama performanslarının daha yüksek olduğu görülse de bu fark istatistiksel anlamlılık düzeyine ulaşamadı (p=0,054).

Tartışma: Düşük, orta ve yüksek düzeyde kahve tüketen gruplar arasında, değerlendirdiğimiz parametrelerin hiçbirinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulamadık. Birkaç değişkende elde ettiğimiz p değerleri anlamlılık sınırına oldukça yakındı. Buna dayanarak daha fazla katılımcı eşliğinde

yapılacak olan bir araştırmanın sonuçları değiştirebileceğini düşünebiliriz. Ancak bizim bulgularımız bu hipotezi desteklemeye yeterli bulunamadı.

Sonuç: Farklı düzeylerde kahve tüketen bireylerin denge testlerinden elde edilen sonuçları benzer bulundu. Bu nedenle günlük kahve tüketiminin genç ve sağlıklı bireylerde denge performansını belirgin şekilde değiştirmediği düşünülmekte.

Anahtar Kelimeler: Kahve, denge, postüral kontrol, Y Balance, TUG, Tandem.

GİRİŞ

Kahvenin asıl etken maddesi olan kafeindir(1). Kahve tüketiminin denge üzerindeki etkisi tekyönlü bir ilişkiden daha çok, dozla bağımlı ve karmaşık bir etkileşim olarak değerlendirilmesigerekmesi, bu ilişkinin sağlıklı genç bireyler özelinde yeterince araştırılmamış olması konuyudaha da ilgi çekici kılmaktadır(2). Denge üzerine bahsedecek olursak insanın denge kontolünü sağlayabilmesi için; görsel, vestibüler ve proprioseptif sistemlerin sürekli ve koordineli bir biçimde çalışması gerekmektedir(3). Denge, genel anlamda ikiye ayrılır. Statik denge, kişi hareket etmiyorken örneğin dururken veya otururken sahip olduğu dengedirdinamik denge ise kişi hareket halindeyken yani yürürken, koşarken, dönerken sahip olduğu dengeyi ifade eder (4). Biz de bu çalışmamızda katılımcıları düşük kahve tüketimi (0-100 mg/gün, 0-1fincan kahve), orta kahve tüketimi (100-300 mg/gün, 1-3 fincan kahve), yüksek kahve tüketimi (>300 mg/gün, 3 fincandan fazla kahve) yapanlar olmak üzere üç gruba ayırdık. TATGA, TATGK, TYT, TUG, Y Balance Testi kullandık. Aynı zamanda katılımcılarımıza Berg Denge Ölçeği uyguladık. Çalışmamızda, bu üç grubu bu testlere tabi tuttuk ve değerlendirmemizi yaptık.

AMAÇ

Bu çalışmanın amacı, sağlıklı genç yetişkinleri kahve tüketim miktarlarına göre üç gruba ayırıp günlük kahve tüketiminin denge performansını ne kadar etkilediği incelemek ve karşılaştırmaktır.

YÖNTEM

Bu çalışma, günlük kahve tüketiminin denge üzerinde etkisi incelenmek için yapılan 32 katılımcılı bir gözlem ve analiz çalışmasıdır. Çalışmamızı Nisan 2026 ile Haziran 2026 tarihleri arasında Sağlık Bilimleri Üniversitesi Hamidiye Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü laboratuvarında tamamladık. Araştırma yerel üniversitenin etik kurulu tarafından yürütüldü. Katılımcılara Y Balance Testi, Tandem Yürüme Testi, Timed Up and Go Testi ve gözler açık ve kapalı olacak şekilde yapıldı. Tek Ayak Duruş Testi yapıldı. Berg denge ölçeği uygulandı. Yapılan testler sonucunda günlük kahve tüketimleri farklı gruplardan olan katılımcıların statik ve dinamik dengeleri ve postüral kontrol becerileri değerlendirildi.

BULGULAR

Çalışmaya toplam 32 gönüllü dahil edildi. Katılımcıların %84,4'ü (n=27) kadın, %15,6'sı (n=5) erkekti. VKİ sınıflamasına göre katılımcıların %78,1'i normal kilolu, %21,9'u ise zayıf kategorisinde yer almaktaydı. Kahve tüketimi açısından katılımcıların %43,8'i düşük, %34,4'ü orta ve %21,9'u yüksek düzeyde kahve tüketimine sahipti. Katılımcıların yaş ortalaması 21,66±1,21 yıl olup medyan yaş 21,50 (19,00–24,00) yıl olarak bulundu. Ortalama boy uzunluğu 166,81±9,61 cm, ortalama vücut ağırlığı 57,63±10,32 kg ve ortalama VKİ değeri 20,57±2,07 kg/m² olarak hesaplandı. Ayak taban analizlerinde sağ ve sol taraf TATGA değerlerinin sırasıyla 3,91±4,12 ve 4,19±4,03 olduğu, TATGK değerlerinin ise sırasıyla 0,59±0,53 ve 0,76±1,07 olduğu belirlendi. Yürüme ve denge ile ilişkili ölçümlerde sağ ve sol taraf YBA değerleri sırasıyla 93,03±14,65 ve 93,63±14,54 olarak saptandı. Benzer şekilde YBPL ve YBPM ölçümlerinin sağ ve sol taraflarda birbirine yakın değerler gösterdiği gözlendi. Fonksiyonel değerlendirmelerde TYZ ortalaması 23,11±5,05, TYHA ortalaması 5,13±3,09 ve TUG süresi ortalaması 8,23±0,91 saniye olarak bulundu. Katılımcıların BDÖ puanlarının tüm bireylerde aynı olduğu ve

ortalama puanın 56,00±0,00 olduğu görüldü. Katılımcılara ait ayrıntılı tanımlayıcı istatistikler Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. Tanımlayıcı istatistikler

Değişken	**Tanımlayıcı istatistik**
Cinsiyet, n (%)	
Erkek	5 (15,6)
Kadın	27 (84,4)
VKİ sınıfı, n (%)	
Zayıf	7 (21,9)
Normal	25 (78,1)
Kahve tüketimi, n (%)	
Düşük	14 (43,8)
Orta	11 (34,4)
Yüksek	7 (21,9)
Yaş (yıl)	21,66 ± 1,21 50 [19,00–24,00]
Boy (cm)	166,81 ± 9,61 165,00 [150,00–193,00]
Kilo (kg)	57,63 ± 10,32 55,50 [44,00–83,00]
VKİ (kg/m²)	20,57 ± 2,07 20,48 [17,01–24,98]
TATGA sağ	3,91 ± 4,12 2,42 [0,30–21,04]
TATGK sağ	0,59 ± 0,53 0,36 [0,08–2,13]
TATGA sol	4,19 ± 4,03 3,20 [0,30–22,03]
TATGK sol	0,76 ± 1,0 70,39 [0,06–5,00]
YBA sağ	93,03 ± 14,65 91,00 [72,00–144,00]
YBPL sağ	112,25 ± 17,05 108,00 [82,00–167,00]
YBPM sağ	110,81 ± 18,36 108,50 [80,00–160,00]
YBA sol	93,63 ± 14,54 91,50 [70,00–133,00]
YBPL sol	111,13 ± 18,69 107,00 [80,00–163,00]
YBPM sol	109,25 ± 17,94 108,00 [78,00–154,00]
TYZ	23,11 ± 5,05 23,13 [14,44–35,00]
TYHA	5,13 ± 3,09 4,00 [1,00–13,00]
TUG (sn)	8,23 ± 0,91 8,19 [6,32–10,92]
BDÖ	56,00 ± 0,00 56,00 [56,00–56,00]

*Sayısal değişkenler için ortalama±Standart sapma, medyan[minimum-maksimum], nitel değişkenler için ise sayı (%) verildi.

Tablo 2'de kahve tüketimi grupları arasında ilgili değişkenlerin ortalamalarının karşılaştırılması sonucunda elde edilen tanımlayıcı istatistikler ve p değerleri yer almaktadır. Yaş, boy, kilo ve VKİ değerleri açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır (tüm p>0,05). Bununla birlikte, yüksek kahve tüketimi grubunda VKİ değerlerinin daha yüksek olma eğiliminde olduğu gözlenmiştir ancak istatistiksel anlamlılık gözlenmedi (21,91±1,70 kg/m²; p=0,056).

Ayak taban analizlerine ilişkin TATGA ve TATGK ölçümlerinde sağ ve sol taraflar için gruplar arasında anlamlı farklılık saptanmamıştır (tüm p>0,05). Benzer şekilde YBA, YBPL ve YBPM parametreleri açısından da düşük, orta ve yüksek kahve tüketimi grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır (tüm p>0,05).

Fonksiyonel değerlendirme sonuçları incelendiğinde TYZ ve TYHA skorlarının kahve tüketim düzeylerine göre değişmediği görülmüştür (sırasıyla p=0,512 ve p=0,330). TUG süreleri açısından istatistiksel anlamlılığa ulaşmamakla birlikte gruplar arasında sınırda bir farklılık gözlenmiştir (p=0,054). En düşük TUG süresi yüksek kahve tüketimi grubunda (7,72±0,30 sn), en yüksek TUG süresi ise orta kahve tüketimi grubunda (8,54±1,06 sn) elde edilmiştir. Genel olarak, kahve tüketim düzeyinin çalışmada değerlendirilen antropometrik özellikler, ayak taban basınç parametreleri ve fonksiyonel performans ölçümleri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi gösterilememiştir (tüm p>0,05).

Tablo 2. Kahve tüketimi grupları arasında karşılaştırma sonuçları

	Kahve_tüketim	Mean±SD	Median[Min-max]	p
Yaş	Düşük kahve tüketimi	21,57±0,93	22[20-23]	
	Orta kahve tüketimi	22,00±1,26	21[21-24]	0,616
	Yüksek kahve tüketimi	21,28±1,60	21[19-24]	
Boy	Düşük kahve tüketimi	166,92±9,87	166,50[150-188]	
	Orta kahve tüketimi	166,09±11,07	162[154-193]	0,742
	Yüksek kahve tüketimi	167,71±7,71	166[158-183]	
Kilo	Düşük kahve tüketimi	55,28±11,46	50,50[44-77]	
	Orta kahve tüketimi	57,90±9,74	56[48-83]	0,186
	Yüksek kahve tüketimi	61,85±9,74	59[52-77]	
TATGA_sağ	Düşük kahve tüketimi	2,73±9,74	2,13[0,31-8,03]	
	Orta kahve tüketimi	6,07±6,00	4,14[1,19-21,04]	0,284
	Yüksek kahve tüketimi	2,86±2,36	1,53[0,30-6,11]	
TATGK_sağ	Düşük kahve tüketimi	0,50±0,42	,355[0,15-1,57]	
	Orta kahve tüketimi	0,75±0,67	,40[0,14-2,13]	0,703
	Yüksek kahve tüketimi	0,50±0,46	,330[0,08-1,29]	
TATGA_sol	Düşük kahve tüketimi	3,45±2,32	3,105[0,30-8,16]	
	Orta kahve tüketimi	5,64±5,80	4,040[1,42-22,03]	0,316
	Yüksek kahve tüketimi	3,38±3,20	2,160[0,46-9,56]	
TATGK_sol	Düşük kahve tüketimi	,80±1,26	,390[0,10-5]	
	Orta kahve tüketimi	,87±1,09	,390[0,09-3,45]	0,670
	Yüksek kahve tüketimi	,48±0,50	,260[0,06-1,25]	
YBA_sağ	Düşük kahve tüketimi	95,57±17,25	94[72-144]	

	Orta kahve tüketimi	89,72±12,88	88[72-124]	0,440
	Yüksek kahve tüketimi	93,14±12,33	85[83-110]	
YBPL_sağ	Düşük kahve tüketimi	113,78±16,99	114,50[82-155]	
	Orta kahve tüketimi	112,54±19,44	107[95-167]	0,440
	Yüksek kahve tüketimi	108,71±15,00	107[90-139]	
YBPM_sağ	Düşük kahve tüketimi	111,28±19,45	116[80-153]	
	Orta kahve tüketimi	111,09±19,29	112[89-160}	0,793
	Yüksek kahve tüketimi	109,42±17,29	105[93-146]	
YBA_sol	Düşük kahve tüketimi	95,85±16,33	93,50{70-133]	
	Orta kahve tüketimi	90,90±11,85	88{77-120]	0,708
	Yüksek kahve tüketimi	93,42±15,94	85[80-123]	
YBPL_sol	Düşük kahve tüketimi	111,64±19,81	110[80-154]	
	Orta kahve tüketimi	112,00±19,78	105[92-163]	0,830
	Yüksek kahve tüketimi	108,71±17,12	105[90-144]	
YBPM_sol	Düşük kahve tüketimi	111,00±17,61	114,50[78-140]	0,395
	Orta kahve tüketimi	108,90±16,41	108[90-153]	
	Yüksek kahve tüketimi	106,28±22,90	101[84-154]	
TYZ	Düşük kahve tüketimi	22,50±6,40	21,375[14,44-35]	
	Orta kahve tüketimi	23,34±3,80	24[18,55-29,97]	0,512
	Yüksek kahve tüketimi	23,93±4,11	23[20,24-31]	
TYHA	Düşük kahve tüketimi	6,14±3,46	6[2-12]	
	Orta kahve tüketimi	4,81±3,09	4[2-13]	0,330
	Yüksek kahve tüketimi	3,57±1,39	4[1-5]	
TUG	Düşük kahve tüketimi	8,23±0,92	8,250[7,13-10,92]	
	Orta kahve tüketimi	8,54±1,06	8,75[6,32-10,02]	0,054
	Yüksek kahve tüketimi	7,72±0,30	7,58[7,43-8,29]	
bmi	Düşük kahve tüketimi	19,65±2,29	19,53[17,01-24,58]	
	Orta kahve tüketimi	20,87±1,44	20,44[18,67-23,23]	0,056
	Yüksek kahve tüketimi	21,91±1,70	21,93[19,96-24,98]	

Kahve tüketim düzeylerine göre cinsiyet dağılımları incelendiğinde, düşük kahve tüketimi grubunda katılımcıların %21,4'ü erkek ve %78,6'sı kadın, orta kahve tüketimi grubunda %9,1'i erkek ve %90,9'u kadın, yüksek kahve tüketimi grubunda ise %14,3'ü erkek ve %85,7'si kadın olarak belirlenmiştir. Kahve tüketim düzeyi ile cinsiyet arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır (p=0,826).

			Kahve_tüketim			
			Düşük kahve tüketimi	Orta kahve tüketimi	Yüksek kahve tüketimi	p
Cinsiyet	Erkek	Count	3	1	1	0,826
		% within Kahve_tüketim	21,4%	9,1%	14,3%	
	Kadın	Count	11	10	6	
		% within Kahve_tüketim	78,6%	90,9%	85,7%	
Total		Count	14	11	7	32

Kahve tüketimi gruplarında ayrı ayrı ilgili TATGA, TATGK, YBA, YBPL ve YBPM sağ ve sol arasında anlamlı farklılık olup olmadığı değerlendirildi ve her grupta ayrı ayrı sağ ve sol ölçüm ortalamaları bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmedi (her biri için p>0,05).

Kahve_tüketim		TATGA_sol - TATGA_sağ	TATGK_sol - TATGK_sağ	YBA_sol - YBA_sağ	YBPL_sol - YBPL_sağ	YBPM_sol - YBPM_sağ
Düşük kahve tüketimi	Z	-1,601	-,251	,000	-,826	-,220
	p	0,109	0,802	1,000	0,409	0,826
Orta kahve tüketimi	Z	-,622	-,311	-,892	,000	-1,158
	p	0,534	0,756	0,373	1,000	0,247
Yüksek kahve tüketimi	Z	-,847	-,338	-,674	-,211	-1,362
	p	0,397	0,735	0,500	0,833	0,173

TARTIŞMA

Çalışmamızda günlük kahve tüketiminin denge üzerindeki etkisini üniversite öğrencileri üstünde inceledik. Düşük, orta ve yüksek düzeyde kahve tüketen gruplar arasında, değerlendirdiğmiz parametrelerin hiçbirinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulamadık. Birkaç değişkende elde ettiğimiz p değerleri anlamlılık sınırına oldukça yakındı. Buna dayanarak daha fazla katılımcı eşliğinde yapılacak olan bir araştırmanın sonuçları değiştirebileceğini düşünebiliriz. Ancak bizim bulgularımız bu hipotezi desteklemeye yeterlibulunamadı.

SONUÇ

Çalışmamızda elde edilen verilere göre düşük, orta ve yüksek kahve tüketimi yapan üç grup arasında yapılan Y Denge Testi'nin anterior, posteromedial ve posterolateral uzanma mesafeleri göz önüne alındığında, Tek Ayak Duruş Testi göz açık ve göz kapalı sonuçlarına bakıldığında, Tandem Yürüyüş Testi performansları ve süreleri incelendiğinde, Timed Up and Go (TUG) testi sonuçları gözlemlendiğinde; bu üç grup arasında anlamlı bir sonuç bulunamadı. Sonuç olarak çalışmamız bu haliyle de bilime katkı sağlamış oldu ancak ileri çalışmalarda bu incelemenin detaylandırılması ve olgu sayısının arttırılarak daha geniş bir örneklem üzerinde çalışılması gerekir.

KAYNAKÇA

1. Sharma, V. K., Sharma, A., Verma, K. K., Gaur, P. K., Kaushik, R., & Abdali, B. (2023). A comprehensive review on pharmacological potentials of caffeine. *Journal of Applied Pharmaceutical Sciences and Research*, 6(3), 16-26. https://doi.org/10.31069/japsr.v6i3.02

2. Cappelletti, S., Piacentino, D., Sani, G., & Aromatario, M. (2015). Caffeine: Cognitive and physical performance enhancer or psychoactive drug? *Current Neuropharmacology*, 13(1), 71-88. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26074744/
3. Peterka, R. J. (2018). Sensory integration for human balance control. *Handbook of Clinical Neurology*, 159, 123-138. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30482320/
4. Pollock, A. S., Durward, B. R., Rowe, P. J., & Paul, J. P. (2000). What is balance? *Clinical Rehabilitation*, 14(4), 402-406. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10945424/

PHYSIOLOGICAL EFFECTS OF SCREEN TIME ON THE REWARD SYSTEM, SYNAPTIC PLASTICITY, AND NEUROADAPTATION

Hamit USLU [1]

[1] Prof. Dr., Erzincan Binali Yıldırım University, Faculty of Medicine, Department of Physiology, Erzincan, Türkiye., ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-3974-5814

Gözde ATİLA USLU[2]

[2] Prof. Dr., Erzincan Binali Yıldırım University, Faculty of Medicine, Department of Physiology, Erzincan, Türkiye., ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-2328-9164

Abstract

With the widespread use of digital technologies, increased screen time has emerged as a significant factor influencing brain function at multiple neurophysiological levels. This review examines the effects of screen-based stimuli on the mesolimbic reward system, synaptic plasticity, and neuroadaptive processes associated with addiction-like behaviours. Digital environments characterized by social media, gaming, and short-form high-intensity content enhance dopaminergic activity through variable reinforcement schedules and continuously activate reward prediction error signalling. Over time, this may lead to dopaminergic dysregulation, receptor-level adaptations, and alterations in synaptic plasticity mechanisms such as long-term potentiation (LTP) and long-term depression (LTD). Converging evidence suggests that chronic screen exposure is associated with reduced sensitivity to natural rewards, increased compulsive usage patterns, and cognitive as well as developmental impairments. In conclusion, screen time should be considered a neurophysiological exposure capable of inducing synaptic, molecular, and system-level adaptations rather than a purely behavioural phenomenon.

Keywords: Screen time, Reward system, Dopamine, Synaptic plasticity, Neuroadaptation, Addiction

1. Introduction

In contemporary society, the use of digital media has become an inseparable component of individuals' daily lives. In particular, social media platforms, online gaming environments, and short-duration, high-intensity content continuously and powerfully stimulate the brain's reward systems, which have evolutionarily developed to respond to natural reinforcers such as food, social interaction, and survival-related cues. Within this context, the increasing amount of screen time leads not only to observable behavioural changes but also to significant alterations at the neurophysiological level.

The reward system constitutes a fundamental neural network that enables organisms to learn and reinforce adaptive behaviours essential for survival and environmental interaction. However, persistent and repetitive activation of this system through artificial, rapidly delivered, and highly salient stimuli may generate levels of neural excitation that exceed normal physiological boundaries. Over time, this sustained overstimulation can disrupt the natural balance of reward processing and contribute to the emergence of long-term neuroadaptive processes within the brain.

2. The Nervous System and Mechanisms of Neuroplasticity

2.1. The Reward System and Dopaminergic Mechanisms

In digital environments, high-intensity and rapidly changing reward-related stimuli induce pronounced neuroadaptive alterations within the mesocorticolimbic dopaminergic system. This system plays a central role in regulating reward perception, motivation, decision-making, and learning processes through a widely distributed neural network, primarily including the ventral tegmental area (VTA), nucleus accumbens (NAc), prefrontal cortex (PFC), and amygdala. As an organism develops adaptive behavioural responses, repeated exposure to the same stimulus is associated with a gradual reduction in

dopamine release. In particular, social media platforms, short-form video content, and gamified applications employ reward structures resembling variable ratio reinforcement schedules, thereby triggering dopamine release in an unpredictable manner. These irregular and frequent reward signals lead to chronic activation of the "reward prediction error" mechanism in dopaminergic neurons. Under normal conditions, this mechanism encodes the discrepancy between expected and actual rewards to optimize learning processes; however, in the context of digital exposure, persistent positive deviations (unexpected rewards) may elevate baseline dopamine signalling and gradually induce receptor-level adaptations. Within this process, reductions in D2 receptor density and alterations in postsynaptic sensitivity have been reported. Consequently, individuals may develop a tendency to seek more intense, frequent, or novel stimuli in order to achieve the same level of pleasure or satisfaction, a phenomenon characteristic of behavioural tolerance (Bressan & Crippa, 2005; Kalivas, 2002; De et al., 2025; Macit et al., 2018). Altbäcker and colleagues (Altbäcker et al., 2016) associated problematic internet use with increased grey matter volume in the bilateral putamen and right nucleus accumbens, alongside decreased grey matter volume in the orbitofrontal cortex (OFC). The authors suggest that these findings may reflect structural brain changes within reward-related circuits that are also observed in substance-related addictions. In addition, previous research has demonstrated that ΔFosB regulates the expression of specific target genes within reward circuits, thereby contributing significantly to addiction-related processes. However, the precise molecular pathways through which ΔFosB modulates these genes, as well as how these transcriptional changes translate into behavioural outcomes, remain incompletely understood. Therefore, further comprehensive studies are required to elucidate the cellular and circuit-level effects of ΔFosB-mediated gene regulation (Nestler et al., 2001; Nestler, 2008). In this context, current evidence suggests that, given the impact of chronic exposure to digital stimuli on the reward system, prolonged screen use may similarly influence gene expression processes. Nevertheless, direct experimental evidence linking screen time to ΔFosB-mediated transcriptional regulation remains limited. Accordingly, further advanced research is needed to clarify the molecular consequences of digital exposure, particularly in relation to gene expression and epigenetic mechanisms.

2.2. Effects of Screen Time on Synaptic Plasticity and Learning Mechanisms

Synaptic plasticity refers to the capacity of the nervous system to undergo structural and functional modifications in response to experience and environmental stimuli, and is widely considered one of the principal neurophysiological mechanisms underlying learning and memory processes. These experience-dependent changes enable neural circuits to dynamically reorganize according to patterns of neuronal activity. At the cellular level, synaptic plasticity involves alterations in synaptic strength mediated through mechanisms such as changes in neurotransmitter release, receptor trafficking, intracellular signalling pathways, and gene expression. Within this framework, long-lasting modifications in the efficacy of synaptic transmission are primarily explained through the mechanisms of LTP and LTD, which represent activity-dependent strengthening or weakening of synaptic connections, respectively (Malenka & Bear, 2004).

2.3. Cellular and Molecular Basis of Synaptic Plasticity

Synaptic plasticity occurs predominantly at glutamatergic synapses, where the dynamic interaction between NMDA and AMPA receptors plays a critical role in shaping synaptic strength. When high-frequency stimulation induces sufficient depolarization of the postsynaptic membrane, the voltage-dependent Mg^{2+} block of NMDA receptors is removed, allowing Ca^{2+} influx into the cell. This rise in intracellular Ca^{2+} activates kinases such as CaMKII and protein kinase C, which promote the insertion of AMPA receptors into the synaptic membrane, thereby strengthening synaptic transmission—a process known as LTP.

In contrast, low-frequency stimulation results in a more modest increase in intracellular Ca^{2+} levels, leading to the activation of phosphatases such as calcineurin and protein phosphatase 1 (PP1). This cascade promotes the internalization of AMPA receptors, ultimately reducing synaptic efficacy, a process referred to as LTD.

The balance between these two opposing mechanisms is essential for maintaining the flexibility of synaptic networks and plays a decisive role in determining learning capacity and the adaptive refinement of neural circuits (Lüscher & Malenka, 2012; Lisman, 2017).

2.4. Dopaminergic Modulation and Reinforcement Learning

Synaptic plasticity is regulated not only by local synaptic activity but also by broader neuromodulator systems. In this context, dopamine serves as a critical modulator of plasticity, particularly through the mesolimbic pathway. Activation of D1 receptors facilitates LTP by engaging the cAMP/PKA signalling pathway, whereas D2 receptor activation generally exerts inhibitory effects and may support LTD processes. This dual mechanism enables the selective strengthening not only of active synapses but also of those that are behaviourally relevant, particularly those associated with reward. In this sense, dopamine functions as a "salience signal," determining which experiences are prioritized and consolidated into long-term memory.

However, modern digital content—including social media platforms, video streaming services, and interactive games—presents high-intensity and rapidly shifting stimuli that continuously engage synaptic plasticity mechanisms. This persistent activation leads to several important neurophysiological consequences. Repeated exposure to reward-based digital stimuli may induce LTP-like strengthening in specific neural circuits. Yet, when this process becomes chronic, it may result in synaptic saturation, potentially reducing the capacity for further learning within those circuits and weakening responsiveness to novel or low-intensity stimuli.

At the same time, excessive screen exposure may contribute to LTD-like weakening in alternative cognitive circuits due to their underutilization. This imbalance has been suggested to impair performance in tasks requiring sustained attention, diminish deep cognitive processing, and reduce the ability to maintain long-term concentration (Shindou et al., 2019; Calabresi et al., 2000; Sheynikhovich et al., 2013; Speranza et al., 2021; Thomas & Malenka, 2003; Wang & Wang, 2025).

Supporting this perspective, research examining the effects of prolonged smartphone use on mental health indicates that social media engagement activates reward-related processes and dopaminergic pathways, reinforcing compulsive behaviours and contributing to addiction-like patterns (Veissière & Stendel, 2018; Westbrook et al., 2021). Empirical neurobiological evidence further demonstrates that smartphone-related social activity is associated with dopaminergic function in the striatum, supporting the role of dopamine in behavioural reinforcement (Westbrook et al., 2021). In behavioural studies, individuals deprived of smartphone access exhibit increased anxiety and craving, reflecting withdrawal-like symptoms (Wilcockson et al., 2019). In line with these findings, nomophobia-related research reports that a substantial proportion of users experience significant anxiety when separated from their devices (Yildirim, et al., 2015). Moreover, excessive smartphone use has been consistently associated with reduced attention span, impaired cognitive control, and diminished capacity for deep, sustained thinking (Mallawaarachchi et al., 2024; Elhai et al., 2017). It has also been linked to increased emotional dependence, reliance on immediate gratification, and disruptions in social functioning. Additionally, social media exposure has been associated with negative body image and elevated stress levels, particularly among adolescents and young adults (Elhai et al., 2017; Zhang et al., 2023).

Building on these neurophysiological mechanisms, a growing body of empirical evidence demonstrates that excessive screen time is associated with measurable impairments in learning, memory, and cognitive development. Experimental studies in animal models provide important mechanistic insights. Chronic stress exposure in rodents has been shown to impair learning, memory, and social behaviour, while also altering hypothalamic–pituitary–adrenal (HPA) axis sensitivity (Alteba et al., 2016). Similarly, exposure to excessive audiovisual stimulation, resembling prolonged television input, has been associated with deficits in short-term memory, learning capacity, risk assessment, and overall cognitive performance (Christakis et al., 2012).

Consistent with these findings, neuroimaging studies in humans indicate structural brain alterations associated with excessive digital engagement. For instance, reduced orbitofrontal cortex (OFC)

thickness has been observed in male adolescents with internet gaming disorder, suggesting impairments in reward-based decision-making and impulse control (Hong et al., 2013).

Building on these neurophysiological mechanisms, empirical evidence from developmental and neuroimaging studies further supports the behavioural impact of prolonged screen exposure. At the behavioural level, screen exposure has been associated with a dose-dependent relationship with cognitive performance. Higher levels of screen use have been linked to poorer language development and reduced performance in cognitive tasks, particularly those involving attention and executive functioning (Mallawaarachchi et al., 2024). Extended exposure to digital media has also been associated with structural brain changes, including alterations in cortical development and reduced cortical thickness in frontal regions (Shou et al., 2025). Overall, these findings suggest that prolonged and intensive screen exposure may negatively influence cognitive development and higher-order cognitive functions in a dose-dependent manner (Nivins et al., 2024).

These effects may be especially significant during early developmental periods, when the brain demonstrates heightened neuroplasticity and vulnerability to environmental stimuli. Preschool children exposed to excessive screen time have demonstrated delays in learning and have failed to achieve key developmental milestones in language, problem-solving, and motor skills (Madigan et al., 2019). Furthermore, large-scale epidemiological data indicate that excessive screen time is positively associated with developmental and behavioural problems, including speech impairments, learning difficulties, attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD), and autism spectrum disorder (ASD), with stronger effects observed in younger children. Importantly, these associations exhibit a dose–response relationship, suggesting that increased exposure leads to greater developmental risk (Qu et al., 2023).

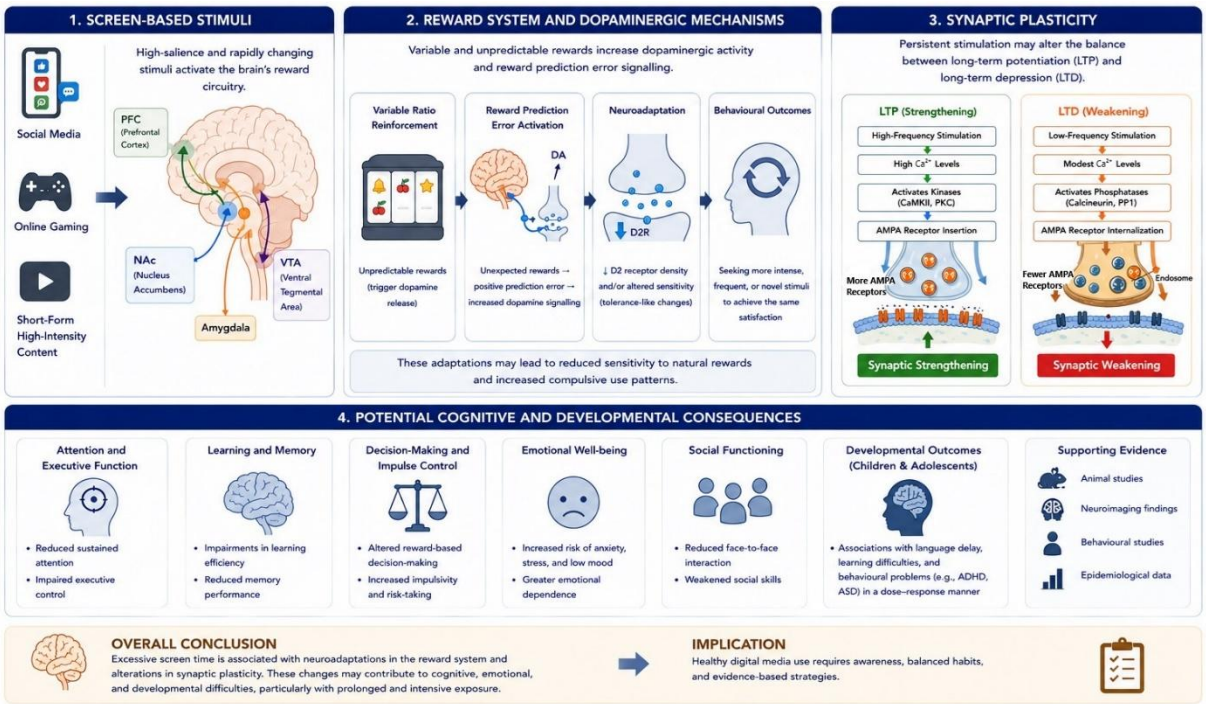


Figure 1. Neurophysiological Effects of Screen Time on the Reward System, Synaptic Plasticity, and Neuroadaptation

Conclusion

This review suggests that excessive screen time should be regarded not merely as a behavioural habit, but as an environmental exposure capable of inducing neurobiological alterations involving reward system dysregulation and neuroplastic changes at both synaptic and systems levels. Repeated exposure

to high-intensity digital stimuli may alter dopaminergic signalling, bias reward-based learning toward immediate gratification, and disrupt the balance between LTP and LTD within key neural circuits.

Converging evidence from experimental, neuroimaging, and epidemiological studies indicates that these neurophysiological alterations are associated with impairments in attention, memory, executive functioning, and developmental outcomes, particularly in children and adolescents.

Although current findings support a strong association between prolonged digital exposure and neural adaptation, the underlying molecular and epigenetic mechanisms remain incompletely understood. Future research should prioritize longitudinal and mechanistic approaches to clarify causal pathways and inform evidence-based strategies for healthier digital media use.

References

Altbäcker, A., Plózer, E., Darnai, G., Perlaki, G., Horváth, R., Orsi, G., et al. (2016). Problematic internet use is associated with structural alterations in the brain reward system in females. *Brain Imaging and Behavior, 10*(4), 953–959. https://doi.org/10.1007/s11682-015-9454-9

Alteba, S., Korem, N., & Akirav, I. (2016). Cannabinoids reverse the effects of early stress on neurocognitive performance in adulthood. *Learning & Memory, 23*(7), 349–358. https://doi.org/10.1101/lm.041608.116

Bressan, R. A., & Crippa, J. A. (2005). The role of dopamine in reward and pleasure behaviour: Review of data from preclinical research. *Acta Psychiatrica Scandinavica, 111*(Suppl. 427), 14–21. https://doi.org/10.1111/j.1600-0447.2005.00540.x

Calabresi, P., Gubellini, P., Centonze, D., Picconi, B., Bernardi, G., Chergui, K., et al. (2000). Dopamine and cAMP-regulated phosphoprotein 32 kDa controls both striatal long-term depression and long-term potentiation. *Journal of Neuroscience, 20*(22), 8443–8451. https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.20-22-08443.2000

Christakis, D. A., Ramirez, J. S., & Ramirez, J. M. (2012). Overstimulation of newborn mice leads to behavioral differences and deficits in cognitive performance. *Scientific Reports, 2*, 546. https://doi.org/10.1038/srep00546

De, D., El Jamal, M., Aydemir, E., & Khera, A. (2025). Social media algorithms and teen addiction: Neurophysiological impact and ethical considerations. *Cureus, 17*(1), e77145. https://doi.org/10.7759/cureus.77145

Elhai, J. D., Dvorak, R. D., Levine, J. C., & Hall, B. J. (2017). Problematic smartphone use: A conceptual overview and systematic review. *Journal of Affective Disorders, 207*, 251–259. https://doi.org/10.1016/j.jad.2016.08.030

Hong, S. B., Kim, J. W., Choi, E. J., Kim, H. H., Suh, J. E., Kim, C. D., et al. (2013). Reduced orbitofrontal cortical thickness in male adolescents with internet addiction. *Behavioral and Brain Functions, 9*, 11. https://doi.org/10.1186/1744-9081-9-11

Kalivas, P. W. (2002). Neurocircuitry of addiction (Chap. 95). In K. L. Davis, D. Charney, J. T. Coyle, & C. Nemeroff (Eds.), Neuropsychopharmacology: The fifth generation of progress (pp. 1357–1366). Lippincott Williams & Wilkins.

Lisman, J. (2017). Glutamatergic synapses are structurally and biochemically complex because of multiple plasticity processes. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, 372*(1715), 20160260. https://doi.org/10.1098/rstb.2016.0260

Lüscher, C., & Malenka, R. C. (2012). NMDA receptor-dependent long-term potentiation and long-term depression (LTP/LTD). *Cold Spring Harbor Perspectives in Biology, 4*(6), a005710. https://doi.org/10.1101/cshperspect.a005710

Macit, H. B., Macit, G., & Güngör, O. (2018). A research on social media addiction and dopamine driven feedback. *Journal of Mehmet Akif Ersoy University Economics and Administrative Sciences Faculty, 5*(3), 882–897. https://doi.org/10.30798/makuiibf.435845

Madigan, S., Browne, D., Racine, N., Mori, C., & Tough, S. (2019). Association between screen time and children's performance on a developmental screening test. *JAMA Pediatrics, 173*(3), 244–250. https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2018.5056

Malenka, R. C., & Bear, M. F. (2004). LTP and LTD: An embarrassment of riches. *Neuron, 44*(1), 5–21. https://doi.org/10.1016/j.neuron.2004.09.012

Mallawaarachchi, S., Burley, J., Mavilidi, M., Howard, S. J., Straker, L., Kervin, L., et al. (2024). Screen time and cognitive development in children: A systematic review and meta-analysis. *JAMA Pediatrics*, *78*(10):1017-1026 https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2024.2620

Nestler, E. J. (2008). Transcriptional mechanisms of addiction: Role of ΔFosB. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, 363*(1507), 3245–3255. https://doi.org/10.1098/rstb.2008.0067

Nestler, E. J., Barrot, M., & Self, D. W. (2001). ΔFosB: A sustained molecular switch for addiction. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 98*(20), 11042–11046. https://doi.org/10.1073/pnas.191352698

Nivins, S., Sauce, B., Liebherr, M., Klingberg, T. (2024). Digital media exposure and brain development: Longitudinal evidence from pediatric populations. *Scientific Reports, 14*, 13030. https://doi.org/10.1038/s41598-024-63566-y

Qu, G., Hu, W., Meng, J., Wang, X., Su, W., Liu, H., et al. (2023). Association between screen time and developmental and behavioral problems among children in the United States. *Journal of Psychiatric Research, 161*, 140–149. https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2023.03.014

Sheynikhovich, D., Otani, S., & Arleo, A. (2013). Dopaminergic control of long-term depression/long-term potentiation threshold in prefrontal cortex. *Journal of Neuroscience, 33*(34), 13914–13926. https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.0466-13.2013

Shindou, T., Shindou, M., Watanabe, S., & Wickens, J. (2019). A silent eligibility trace enables dopamine-dependent synaptic plasticity for reinforcement learning in the mouse striatum. *European Journal of Neuroscience, 49*(5), 726–736. https://doi.org/10.1111/ejn.13921

Shou, Q., Yamashita, M. & Mizuno, Y. (2025). Associations between digital media use and cortical development in youth: A neuroimaging study. *Translational Psychiatry*, *15*, 447. https://doi.org/10.1038/s41398-025-03672-1

Speranza, L., Di Porzio, U., Viggiano, D., de Donato, A., & Volpicelli, F. (2021). Dopamine: The neuromodulator of long-term synaptic plasticity, reward and movement control. *Cells, 10*(4), 735. https://doi.org/10.3390/cells10040735

Thomas, M. J., & Malenka, R. C. (2003). Synaptic plasticity in the mesolimbic dopamine system. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, 358*(1432), 815–819. https://doi.org/10.1098/rstb.2002.1236

Veissière, S. P. L., & Stendel, M. (2018). Hypernatural monitoring: A social rehearsal account of smartphone addiction. *Frontiers in Psychology, 9*, 141. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00141

Wang, J., & Wang, S. (2025). The emotional reinforcement mechanism of and phased intervention strategies for social media addiction. *Behavioral Sciences, 15*(5), 665. https://doi.org/10.3390/bs15050665

Westbrook, A., Ghosh, A., van den Bosch, R., Määttä, J. I., Hofmans, L., Cools, R. (2021). Striatal dopamine synthesis capacity reflects smartphone social activity. *iScience, 24*(5), 102497. https://doi.org/10.1016/j.isci.2021.102497

Wilcockson, T. D. W., Osborne, A. M., & Ellis, D. A. (2019). Digital detox: The effect of smartphone abstinence on mood, anxiety, and craving. *Addictive Behaviors, 99*, 106013. https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2019.06.002

Yildirim, C., & Correia, A. P. (2015). Exploring the dimensions of nomophobia: Development and validation of a self-reported questionnaire. Computers in Human Behavior, 49, 130–137. https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.02.059

Zhang, Y., Shang, S., Tian, L., Zhu, L., & Zhang, W. (2023). The association between fear of missing out and mobile phone addiction: A meta-analysis. *BMC Psychology, 11*, 338. https://doi.org/10.1186/s40359-023-01376-z

SIMULTANEOUS DETECTION OF *Chlamydia* spp., *Brucella* spp. AND *Campylobacter* spp. ASSOCIATED WITH ABORTION IN RUMINANTS USING THE MULTIPLEX PCR METHOD

Doç. Dr. Kadir AKAR (ORCID:0000-0003-0894-7357)

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Veterinerlik Mikrobiyolojisi Anabilim Dalı, Van, TÜRKİYE

Veteriner Hekim Umut Can SEZER (ORCID:0009-0003-7042-663X)

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Veterinerlik Mikrobiyolojisi Anabilim Dalı, Van, TÜRKİYE

ABSTRACT

Abortion in ruminants represents one of the foremost health challenges confronting livestock enterprises, contributing to substantial economic losses and exerting a detrimental impact on overall herd productivity. Although the etiology of abortion cases encompasses a broad spectrum of infectious agents including bacterial, viral, fungal, and parasitic pathogens *Chlamydia* spp., *Brucella* spp., and *Campylobacter* spp. are particularly noteworthy as bacteriological abortion agents of global prevalence and considerable zoonotic significance. Given the marked clinical similarity among infections attributable to these organisms, compounded by the inherently protracted nature of conventional diagnostic approaches, there exists a pressing need for diagnostic methodologies that are rapid, dependable, and economically viable. The present study aimed to develop a multiplex polymerase chain reaction (mPCR) assay capable of facilitating the simultaneous detection of *Chlamydia* spp., *Brucella* spp., and *Campylobacter* spp. the principal bacterial causative agents of abortion in ruminants within a single reaction vessel. In the course of this investigation, primer pairs with previously validated specificity and sensitivity in the published literature were selected for each target pathogen, with the 23S rRNA gene region designated for *Chlamydia* spp., the 16S rRNA gene region for *Brucella* spp., and the C412 gene region for *Campylobacter* spp. Each primer pair was initially subjected to optimization under singleplex PCR conditions, and amplification efficiency was rigorously assessed. Gradient PCR was subsequently employed to evaluate a range of annealing temperatures spanning 53–59°C, thereby determining the optimal thermal parameters for the multiplex reaction. Further optimization encompassed primer concentration, tested at 0.6, 0.8, and 1.0 µl, as well as annealing duration, examined at intervals of 30, 45, and 60 seconds. Through these systematic optimization procedures, the optimal annealing temperature, primer concentrations, and annealing duration yielding efficient and reproducible amplification across all three primer pairs were successfully established. The developed mPCR assay was subsequently applied to specimens derived from microbiologically confirmed ruminant abortion cases, which served as positive controls. Agarose gel electrophoresis revealed discrete amplicon bands of the anticipated sizes: 356 bp for *Chlamydia* spp., 816 bp for *Campylobacter* spp., and 905 bp for *Brucella* spp. All target bands demonstrated clear resolution without evidence of inter-band overlap or non-specific amplification. Collectively, these findings substantiate the high specificity and diagnostic reliability of the developed multiplex PCR assay. In conclusion, the mPCR method described herein constitutes a robust and efficient molecular diagnostic tool for the etiological investigation of ruminant abortions, enabling the concurrent identification of multiple bacterial pathogens within a single reaction. This approach holds considerable promise for reducing laboratory workload, shortening turnaround time, and minimizing analytical costs in both field and reference laboratory settings. It will also be used as an optimized method in our laboratory.

Keywords: Abortion, *Brucella* spp., *Campylobacter* spp., *Chlamydia* spp., Molecular Diagnosis, Multiplex PCR, Ruminant

INTRODUCTION

Ruminant farming is one of the key components of animal protein production worldwide and is of great importance for the sustainability of milk and meat production. However, infectious diseases particularly reproductive tract infections associated with abortion cause significant economic losses on livestock farms. Abortions do not merely result in the loss of offspring; they also lead to serious economic consequences, such as decreased milk production, fertility problems, increased herd replacement costs, and commercial restrictions (Ebani, 2022). The etiology of abortion is quite complex and involves numerous bacterial, viral, fungal, and parasitic agents. Among the infectious causes of abortion, *Brucella* spp., *Chlamydia* spp., and *Campylobacter* spp. are particularly significant due to both their prevalence and their zoonotic potential (Semango and Buza, 2024). *Brucella* spp. is recognized as one of the most significant zoonotic bacterial pathogens affecting animal and human health worldwide. In particular, *Brucella abortus* is a major causative agent of brucellosis in cattle, while *Brucella melitensis* is a major causative agent in sheep and goats. Infections often result in significant economic losses, such as abortion, infertility, retained placenta, the birth of weak offspring, and reduced milk production. In addition, brucellosis is a major zoonosis that can be transmitted to humans through infected animals and animal products, posing a serious public health risk (WOAH, 2025; USDA-APHIS, 2026). *Chlamydia* spp. is considered one of the primary causes of enzootic abortion in small ruminants. The pathogen multiplies in placental trophoblast cells, causing severe necrotic and suppurative placentitis, which results in abortion, stillbirth, or the birth of weak offspring during the late stages of pregnancy. The disease causes significant economic losses, particularly in regions where sheep and goat farming is prevalent, and is among the leading infectious causes of abortion in small ruminants. It is also of public health importance, as serious infections can develop in humans who come into contact with infected placentas, fetal tissues, and aborted material (Turin et al., 2022; WOAH, 2021). *Campylobacter* spp., particularly *Campylobacter fetus* subsp. *fetus* and *Campylobacter jejuni*, are among the major bacterial causes of abortion in sheep and goats and can result in significant economic losses at the herd level. Early diagnosis of these infections is of great importance for maintaining herd health and ensuring the effectiveness of control programs (Smith et al., 2023). Bacterial culture, serological testing, histopathological examination, and immunohistochemistry have been routinely used for many years to diagnose the causes of abortion in ruminants. However, each of these traditional diagnostic approaches has various limitations. Although bacterial culture is considered the gold-standard diagnostic method for many pathogens, it can lead to delays in the diagnostic process and reduced sensitivity due to the need for long incubation periods, the difficulty of culturing certain microorganisms under *in vitro* conditions, and the fact that results are directly dependent on sample quality. While serological tests are useful for population-level epidemiological assessment and screening, they can produce false-positive or false-negative results due to cross-reactions arising from antibody responses that vary depending on the stage of infection, the presence of maternal antibodies, and antigenic similarities among different pathogens. While histopathological examination makes a significant contribution to the evaluation of lesions in aborted material, additional diagnostic methods are often required for definitive identification of the causative agent. Therefore, the limitations of conventional diagnostic methods increase the need for alternative approaches to rapid and reliable etiological determination of ruminant abortions (Mansz and Spinato, 2024; Gouvias et al., 2024). It is well known that polymerase chain reaction (PCR) has become one of the fundamental molecular methods widely used in veterinary microbiology laboratories, particularly for the rapid and reliable diagnosis of infectious diseases, thanks to its high sensitivity and specificity. Given the wide variety of etiologies in cases of ruminant abortion and the fact that multiple agents such as *Brucella* spp., *Chlamydia abortus*, *Campylobacter* spp., and other pathogens may be involved in the process, it is necessary to evaluate each agent separately using PCR analysis. This situation prolongs the diagnostic process, increases the laboratory workload, and poses a significant cost disadvantage. Multiplex PCR (mPCR) and advanced real-time multiplex PCR approaches, developed to address these limitations, enable the simultaneous amplification of multiple target DNA regions within a single reaction. These methods offer a significant advantage, particularly in elucidating the complex etiology of ruminant abortion, thereby markedly shortening the diagnostic process, reducing reagent use, and increasing laboratory efficiency. Recent studies have shown that multiplex PCR-based systems are applicable in routine diagnosis and are increasingly becoming the standard approach for the rapid and reliable identification of causative agents, particularly in cases of ruminant abortion. In addition,

these technologies enable the simultaneous detection of even low-abundance pathogens in clinical samples, thereby making a critical contribution to early diagnosis and herd health management (Jonker and Michel, 2023; Gouvias et al., 2024; Schnee et al., 2025). Although there are numerous molecular studies in the literature aimed at identifying the causative agents of ruminant abortion, it has been reported that the number of mPCR-based studies capable of simultaneously detecting *Brucella* spp., *Chlamydia* spp., and *Campylobacter* spp. in a single reaction is limited. Recent reviews have emphasized that there is high diversity among infectious agents in abortion cases and that rapid, sensitive, and simultaneous detection of these agents is of critical importance for herd health management. However, since most current diagnostic approaches rely on single-pathogen-targeted PCR or serological tests, time and cost constraints arise when evaluating multiple pathogens simultaneously (Ebani, 2022; Jonker and Michel, 2023). In this context, the development of optimized mPCR approaches that enable reliable detection of the three main pathogens specifically *Brucella* spp., *Chlamydia* spp., and *Campylobacter* spp. which play a significant role in the etiology of abortion, in a single reaction, is important both for improving diagnostic efficacy and for obtaining rapid results under field conditions.

The aim of this study was to develop an mPCR method for the simultaneous detection of *Chlamydia* spp., *Brucella* spp., and *Campylobacter* spp. major etiological agents of ruminant abortion to optimize the reaction conditions, and to evaluate the diagnostic performance of the method.

MATERIALS AND METHODS

Examples

The study utilized clinical samples obtained from cases of ruminant abortion in which the presence of the causative agent had previously been confirmed. A positive control was used for each of the three target pathogens (*Chlamydia* spp., *Brucella* spp., and *Campylobacter* spp.). These samples were used to evaluate the practical applicability of the developed mPCR method.

DNA Extraction

DNA was extracted from clinical samples using a commercial kit according to the manufacturer's instructions. The concentration and purity of the extracted DNA samples were assessed by spectrophotometric analysis (NanoDrop), and only samples with an A260/A280 ratio between 1.8 and 2.0 were included in the analysis.

Primer Design and PCR Optimization

Unique primer pairs specific to each of the three pathogens were selected from the literature: primers targeting the 23S rRNA gene region for the detection of *Chlamydia* spp. (Nordentoft et al., 2011), primers targeting the 16S rRNA gene region for *Brucella* spp. (Romero et al., 1995), and primers targeting the C412 gene region for *Campylobacter* spp. (Linton et al., 1996). The primer sequences used and the expected amplicon sizes are presented in Table 1.

Table 1. Primer sequences and characteristics used in the study

Agent	Target Gene	Primers	Amplicon (Bp)	References
Chlamydia spp.	*23S rRNA*	**F:** GGGCTAGACACGTGAAACCTA **R:** ACCGTAATGGGTAGGAGGGGT	356	(Nordentoft et al., 2011)
Brucella spp.	*16S rRNA*	**F:** TCGAGCGCCCGCAAGGGG **R:** AACCATAGTGTCTCCACTAA	905	(Romero et al., 1995)
Campylobacter spp.	*C412*	**F:** GTTAAATAGTGTTCTTGGAG **R:** CTAAGATATGGCTCTAACAA	816	(Linton et al., 1996)

PCR Reaction Mixture

During the individual PCR optimization phase, a reaction mixture with a total volume of 25 µL was prepared for each reaction tube. The reaction mixture contained 12.5 µL of 2X PCR Master Mix (containing Taq DNA polymerase, dNTPs, and $MgCl_2$), 0.6–1.0 µL each of forward and reverse primer from each primer pair, approximately 50–100 ng of template DNA, and nuclease-free water to bring the mixture to the total volume. In the multiplex PCR reaction mixture, the same total volume (25 µL) was maintained, and all three primer pairs were added to a single tube. To optimize primer concentrations, primer volumes of 0.6 µL, 0.8 µL, and 1.0 µL were tested independently, and the optimal concentration providing balanced amplification for all pathogens was determined.

Thermal Cycle Conditions

During the singleplex PCR step, each primer pair was tested at its optimal annealing temperature (59°C for *Chlamydia* spp., 53°C for *Brucella* spp., and 56°C for *Campylobacter* spp.). Gradient PCR was used to optimize the multiplex PCR annealing temperature; eight different annealing temperatures within the range of 53–59°C were tested. In addition, annealing times of 30, 45, and 60 seconds were evaluated comparatively to determine the optimal annealing time.

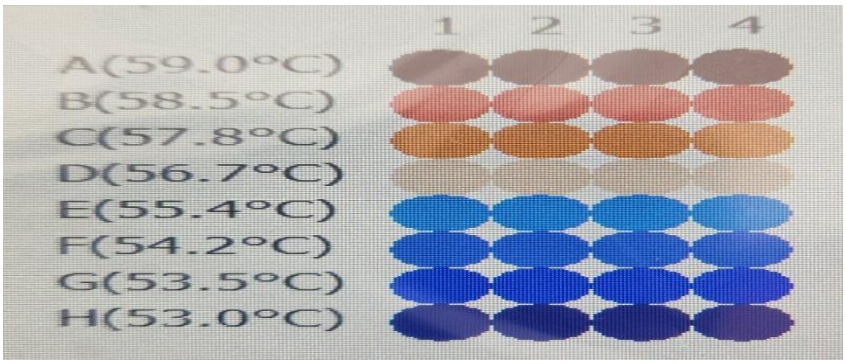


Figure 1. Different temperature settings used in gradient PCR

Electrophoresis and Imaging

The PCR products were subjected to electrophoresis at 90 V for 45 minutes on a 1.5% agarose gel stained with ethidium bromide and visualized under a UV transilluminator. Amplicon sizes were confirmed by comparison with an appropriate DNA ladder.

RESULTS

In this study, a multiplex PCR (mPCR) method for the simultaneous detection of *Chlamydia* spp., *Brucella* spp., and *Campylobacter* spp. pathogens that cause abortion in ruminants was developed, and the reaction conditions were optimized.

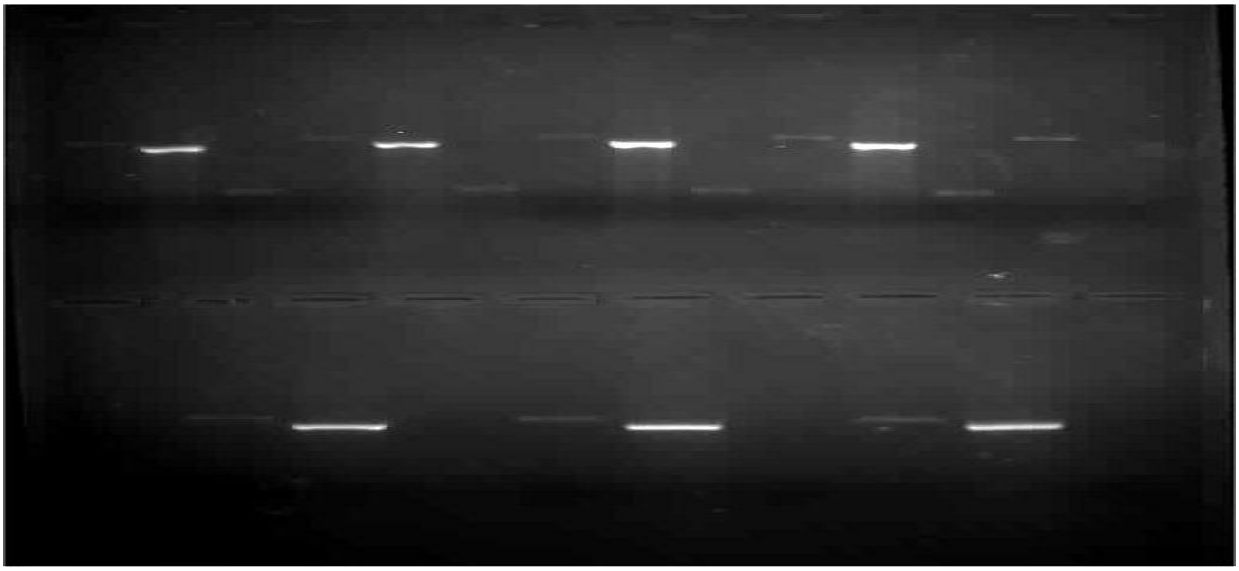
Single-Reaction PCR Optimization

Before proceeding to multiplex PCR optimization, each primer pair was tested separately under singleplex PCR conditions. Primers targeting the 23S rRNA gene region for *Chlamydia* spp. produced a specific 356 bp amplicon at an annealing temperature of 59°C. Primers targeting the 16S rRNA gene region for *Brucella* spp. produced a single, distinct band of 905 bp at an annealing temperature of 53°C. Primers targeting the C412 gene region for *Campylobacter* spp. produced a specific 816-bp amplicon at an annealing temperature of 56°C. No nonspecific amplification was observed in any sample during

singleplex PCR, and all primer pairs were confirmed to successfully amplify their respective target regions.

Optimizasyonu Binding Temperature Optimization Using Gradient PCR

To determine the optimal annealing temperature for the mPCR reaction, eight different temperature points within the 53–59°C range (53.0, 53.5, 54.2, 55.4, 56.7, 57.8, 58.5, and 59.0°C) were tested using the gradient PCR method. At each temperature point, a multiplex reaction containing the primers for all three pathogens was performed (in a single well / in separate wells please clarify, see note below); the amplification results were evaluated by agarose gel electrophoresis. Examination of the gel image showed that at temperatures ranging from 55.4 to 58.5°C, the amplicon bands for all three pathogens were clear, intense, and distinctly separated from one another. At 59.0°C, a decrease in intensity was observed, particularly in the 905-bp band specific to *Brucella* spp., while at 53.0–53.5°C, a tendency toward nonspecific amplification was noted in some wells. Based on these findings, the optimal annealing temperature at which balanced and specific amplification was achieved for all primer pairs was determined to be 57°C.



Şekil 2. Image of gradient PCR agarose gel electrophoresis. Top row (from left to right): Amplification bands for all three pathogens (*Brucella* spp. / *Campylobacter* spp. / *Chlamydia* spp.) at temperatures of 59.0, 58.5, 57.8, 56.7, and 55.4 °C. Bottom row: Wells corresponding to temperatures of 54.2, 53.5, and 53.0°C.

Optimization of Primer Concentration and Binding Time

At the determined optimal annealing temperature (57°C), the primer volume and annealing time were optimized. As part of the primer volume optimization, volumes of 0.6, 0.8, and 1.0 µL were tested comparatively. Evaluation of the gel images showed that the amplicon bands for all three markers achieved the most balanced and homogeneous intensity at a primer volume of 1.0 µL. At a volume of 0.6 µL, amplification efficiency remained relatively low, whereas clear band formation was observed at a volume of 1.0 µL.

Figure 3. Gel images at different primer concentrations (from left to right: 0.6, 0.8, and 1 µL primer concentrations)

As part of the annealing time optimization, durations of 30, 45, and 60 seconds were tested. At the 30-second duration, a decrease in intensity was observed, particularly in the bands for larger amplicons such as *Brucella* spp. (905 bp) and *Campylobacter* spp. (816 bp). At the 45 and 60 seconds annealing times, however, the bands for all three pathogens were amplified with sufficient intensity and specificity. The optimal annealing time was determined to be 60 seconds.

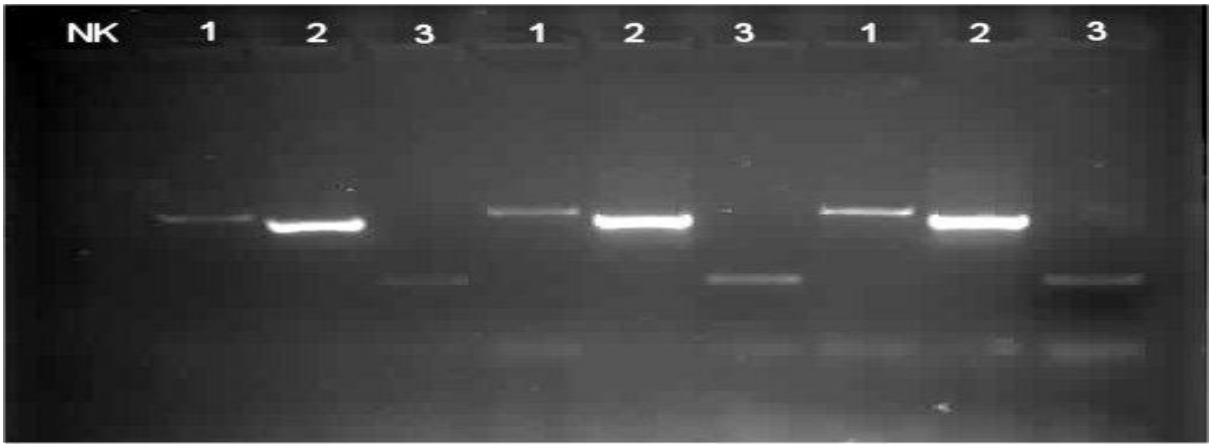


Figure 4. Gel images at different crosslinking times (from left to right: 30, 45, and 60 seconds)

Table 2. Temperatures and durations for the optimal thermal cycle obtained from the PCR results

Stage	Temperature / Time	Cycle
Pre-Denaturation	95°C / 5 munite	1x
Denaturation	94°C / 60 seconds	35x
Annealing	57°C / 60 seconds	
Extension	72°C / 60 seconds	
Latest Extension	72°C / 10 munite	1x

Evaluation of Multiplex PCR Performance

The optimized multiplex PCR conditions (57°C annealing temperature, 1.0 µL primer volume, 60 second annealing time) were applied to positive control samples from ruminant abortions that had previously been validated for the relevant pathogens. Agarose gel electrophoresis results showed three distinct amplicon bands of the expected sizes: 356 bp for *Chlamydia* spp., 816 bp for *Campylobacter* spp., and 905 bp for *Brucella* spp. The bands were clearly separated from one another, and no nonspecific amplification occurred. These findings demonstrate that the developed mPCR method can operate with high specificity and reliability in a single reaction.

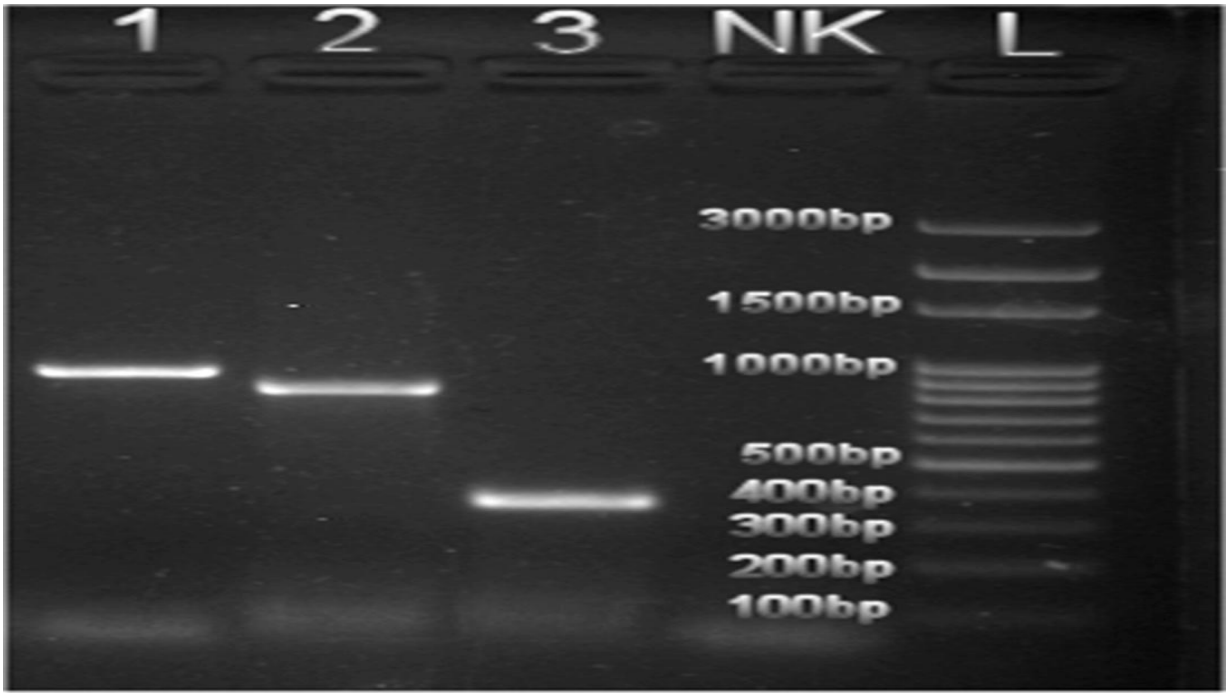


Figure 5. Agarose gel electrophoresis image obtained using optimized multiplex PCR conditions (57°C annealing temperature, 1.0 µL primer concentration, 60-second annealing time).

DISCUSSION

In this study, a multiplex PCR (mPCR) method for the simultaneous detection of *Chlamydia* spp., *Brucella* spp., and *Campylobacter* spp. pathogens that cause abortion in ruminants within a single reaction was successfully developed and optimized. The findings of this study demonstrate that the developed method operates with high specificity and reliability. The ability to simultaneously detect multiple pathogens in cases of ruminant abortion is of great importance for both accelerating the diagnostic process and reducing laboratory workload and costs.

The primer pairs selected for this study are those whose specificity and sensitivity have been previously validated in the literature. The primers targeting the 16S rRNA gene region for the detection of *Brucella* spp. were designed by Romero et al. (1995) and have been reported to detect only *Brucella* DNA, exhibiting high genus-specific specificity (Romero et al., 1995). In subsequent years, these primers were adopted by many researchers as a reference method in both singleplex and multiplex PCR studies (Selim et al., 2014). In our study as well, this primer pair produced a clear and specific 905-bp amplicon the expected size in a multiplex format, fully consistent with the literature.

The primer pair targeting the C412 gene region, used for the detection of *Campylobacter* spp., was designed by Linton et al. (1996), and its genus-specific amplification capacity has been extensively validated. These primers are based on 16S rRNA gene sequence comparisons and can clearly distinguish between closely related genera such as *Helicobacter*, *Arcobacter*, and *Wolinella* (Linton et al., 1996). In

our study, this primer pair produced a single, distinct 816-bp amplicon, and no nonspecific amplification was observed. These results support the reliability of these primers in a multiplex format.

A primer pair targeting the 23S rRNA gene region for the detection of *Chlamydia* spp. was described by Nordentoft et al. (2011), and this gene region has been confirmed to provide high specificity for bacterial detection. In the mPCR system we developed, these primers produced a specific 356-bp amplicon and maintained their efficacy even in the presence of other competing primers. Managing competitive amplification among different primers in a multiplex system poses a critical technical challenge; selecting amplicon sizes that are sufficiently distinct from one another plays a decisive role in overcoming this problem (Berri et al., 2009). In this study, the amplicon sizes of 356, 816, and 905 bp were clearly resolved by agarose gel electrophoresis, and no overlap between bands was observed.

The annealing temperature of 57°C, determined through gradient PCR optimization, was a critical parameter in ensuring consistent and balanced amplification for the three primer pairs. Determining a single, universal annealing temperature in multiplex PCR systems requires that the temperatures optimized for individual primers (ranging from 53–59°C in this study) converge on a common temperature point. A similar optimization strategy was followed in the multiplex PCR study developed by Berri et al. (2009), in which common annealing conditions for different primer pairs were determined using gradient PCR. Selim et al. (2014), on the other hand, emphasized the decisive effect of annealing temperature and primer concentration on balanced amplification in multiplex real-time PCR systems, demonstrating that systematic optimization of each parameter is essential. The stepwise optimization approach applied in our study yielded results consistent with these recommendations: the combined use of a 57°C annealing temperature, a 1.0 µL primer volume, and a 60 second annealing time enabled sufficient and balanced amplification across all three pathogens.

Although numerous multiplex PCR studies on ruminant abortion have been published in the literature, most of these studies have addressed different combinations of pathogens, or a single pathogen, rather than targeting the trio of *Brucella* spp., *Chlamydia* spp., and *Campylobacter* spp. together. For example, Berri et al. (2009) developed a multiplex PCR system capable of simultaneously detecting *Chlamydophila abortus*, *Chlamydophila pecorum*, and *Coxiella burnetii*, achieving high diagnostic performance in ruminant clinical samples. Selim et al. (2014), on the other hand, developed a multiplex real-time PCR method capable of simultaneously detecting *Brucella* spp., *Leptospira* spp., and *Campylobacter fetus* in bovine abortions, thereby offering a strong alternative to traditional methods. Gouvias et al. (2024) conducted a comprehensive pathogen screening for abortion in small ruminants using a 10-plex multiplex HRM-qPCR approach, demonstrating that such multiplex approaches can be effectively implemented in routine diagnostic laboratories. In this context, the mPCR system developed in our study yields findings that support the existing body of literature and provides a complementary contribution, particularly by targeting three important zoonotic abortion pathogens.

Some limitations of the study should also be taken into account. Quantitative data regarding the analytical sensitivity of the method could not be obtained within the scope of this study. Expanding the specificity analyses and conducting a comparative evaluation using the real-time PCR (qPCR) format are recommended for future work. Taking these steps will help establish the developed mPCR method as a reliable standard that can be safely applied in routine veterinary diagnostic laboratories.

CONCLUSION

In this study, a multiplex PCR method was developed for the simultaneous detection of *Chlamydia* spp., *Brucella* spp., and *Campylobacter* spp. pathogens that play a significant etiological role in ruminant abortion. Reaction conditions were systematically optimized, and the method was successfully applied to positive control samples. The developed mPCR method is considered a valuable molecular tool for the etiological diagnosis of ruminant abortion, as it provides rapid, specific, and reliable results; allows for the simultaneous detection of multiple pathogens in a single reaction; and significantly reduces laboratory workload and costs compared to traditional diagnostic methods. These findings demonstrate that this method has the potential to serve as a feasible and practical alternative diagnostic approach in routine veterinary diagnostic laboratories.

REFERENCES

Berri, M., Rekiki, A., Sidi Boumedine, K., & Rodolakis, A. (2009). Simultaneous differential detection of *Chlamydophila abortus*, *Chlamydophila pecorum* and *Coxiella burnetii* from aborted ruminants' clinical samples using multiplex PCR. *BMC Microbiology*, *9*, 130. https://doi.org/10.1186/1471-2180-9-130

Ebani, V. V. (2022). Reproductive disorders in domestic ruminants: A one health concern. *Pathogens*, *11*(10), 1139. https://doi.org/10.3390/pathogens11101139

Gouvias, I., Lysitsas, M., Batsidis, A., Malefaki, S., Bitchava, D., Tsara, A., Nickovic, E., Bouzalas, I., Malissiova, E., Guatteo, R., & Valiakos, G. (2024). Molecular investigation of small ruminant abortions using a 10-plex HRM-qPCR technique: A novel approach in routine diagnostics. *Microorganisms*, *12*(8), 1675. https://doi.org/10.3390/microorganisms12081675

Jonker, A., & Michel, A. L. (2023). Optimization and application of real-time qPCR assays in detection and identification of Chlamydiales in products of domestic ruminant abortion. *Pathogens*, *12*(2), 290. https://doi.org/10.3390/pathogens12020290

Linton, D., Owen, R. J., & Stanley, J. (1996). Rapid identification by PCR of the genus *Campylobacter* and of five *Campylobacter* species enteropathogenic for man and animals. *Research in Microbiology*, *147*(9), 707–718. https://doi.org/10.1016/S0923-2508(97)85118-2

Mansz, A., & Spinato, M. (2024). A retrospective analysis of 10 years' submissions of small ruminant abortions (2014–2023). *Animal Health Laboratory Newsletter*, *28*(1), 15.

Nordentoft, S., Kabell, S., & Pedersen, K. (2011). Real-time detection and identification of *Chlamydophila* species in veterinary specimens by using SYBR green-based PCR assays. *Applied and Environmental Microbiology*, *77*(19), 6323–6330. https://doi.org/10.1128/AEM.00536-11

Romero, C., Gamazo, C., Pardo, M., & López-Goñi, I. (1995). Specific detection of *Brucella* DNA by PCR. *Journal of Clinical Microbiology*, *33*(3), 615–617. https://doi.org/10.1128/jcm.33.3.615-617.1995

Schnee, C., Laroucau, K., Livingstone, M., Aaziz, R., Marti, H., Longbottom, D., & Borel, N. (2025). Cross-European laboratory evaluation of commercial and in-house real-time PCR assays for the detection of *Chlamydia abortus* in small ruminants. *Research in Veterinary Science*, *188*, 105613. https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2025.105613

Selim, A. M., Elhaig, M. M., & Gaede, W. (2014). Development of multiplex real-time PCR assay for the detection of *Brucella* spp., *Leptospira* spp. and *Campylobacter fetus*. *Veterinaria Italiana*, *50*(4), 269–275. https://doi.org/10.12834/VetIt.222.702.3

Semango, G. P., & Buza, J. (2024). Review of the current status on ruminant abortigenic pathogen surveillance in Africa and Asia. *Veterinary Sciences*, *11*(9), 425. https://doi.org/10.3390/vetsci11090425

Smith, J., Brzozowska, A., & Dempsey, L. (2023). *Campylobacter* species abortion in sheep. *The Veterinary Record*, *193*(11), 443–445. https://doi.org/10.1002/vetr.3737

Turin, L., Surini, S., Wheelhouse, N., & Rocchi, M. S. (2022). Recent advances and public health implications for environmental exposure to *Chlamydia abortus*: From enzootic to zoonotic disease. *Veterinary Research*, *53*(1), 37. https://doi.org/10.1186/s13567-022-01053-5

United States Department of Agriculture, Animal and Plant Health Inspection Service. (2026). *NVAP reference guide: Brucellosis (Control and eradication)*. USDA-APHIS. https://www.aphis.usda.gov/nvap/reference-guide/control-eradication/brucellosis

World Organisation for Animal Health. (2021). *Ovine chlamydiosis (Enzootic abortion of ewes)*. In *Manual of diagnostic tests and vaccines for terrestrial animals*. https://www.woah.org/en/disease/enzootic-abortion-of-ewes/

World Organisation for Animal Health. (2025). *Brucellosis*. https://www.woah.org/en/disease/brucellosis/

BIOINFORMATICS AND MACHINE LEARNING IN DRUG DISCOVERY: ACCELERATING THERAPEUTIC INNOVATION

Moses Adeolu AGOI[1]

Lagos State University of Education, Lagos Nigeria.

ORCID ID: 0000-0002-8910-2876

Akinyemi Edward AIYEGBUSI[2]

Lagos State University of Education, Lagos Nigeria.

Olayemi Grace ABIMBOLA[3]

Lagos State University of Education, Lagos Nigeria.

ORCID ID: 0009-0000-0139-3481

Yewande Adeyosola ODUNAYO[4]

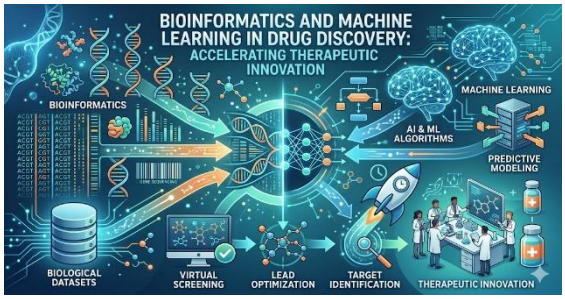
Lagos State University of Education, Lagos Nigeria.

Abstract

Drug discovery remains one of the most challenging, time-consuming, and expensive processes in modern healthcare, often requiring more than a decade of research and investments exceeding billions of dollars before a therapeutic candidate reaches the market. Recent advances in bioinformatics and machine learning (ML) have transformed the pharmaceutical research landscape by enabling faster target identification, compound screening, lead optimization, and toxicity prediction. This study explores the integration of bioinformatics and machine learning in accelerating therapeutic innovation and improving drug development outcomes. The paper adopts a qualitative review methodology based on the analysis of contemporary peer-reviewed literature, scientific reports, and bioinformatics databases published between 2023 and 2025. The review demonstrates that bioinformatics provides the computational foundation for managing and interpreting large-scale biological datasets generated through genomics, proteomics, transcriptomics, metabolomics, and systems biology. Machine learning algorithms further enhance these capabilities by identifying hidden patterns, predicting molecular interactions, and generating novel therapeutic compounds with improved efficacy and safety profiles. Emerging technologies such as deep learning, graph neural networks, explainable artificial intelligence, and generative AI have significantly reduced the complexity and cost associated with traditional drug discovery pipelines. Furthermore, advances in protein structure prediction, exemplified by AlphaFold and related computational frameworks, have revolutionized target-based drug design and precision medicine initiatives. Despite these achievements, several challenges remain, including data quality issues, algorithmic bias, model interpretability, regulatory uncertainty, and the need for robust validation frameworks. The study concludes that the convergence of bioinformatics and machine learning is reshaping pharmaceutical innovation by improving predictive accuracy, accelerating candidate selection, and supporting personalized therapeutic development. Continued investment in computational infrastructure, interdisciplinary collaboration, and explainable AI frameworks will be critical to maximizing the benefits of these technologies for future healthcare systems.

Keyword: Artificial Intelligence; Bioinformatics; Drug Discovery; Machine Learning.

INTRODUCTION



The discovery and development of new therapeutic agents constitute one of the most critical activities in modern healthcare, serving as the foundation for combating infectious diseases, chronic illnesses, rare genetic disorders, and emerging global health threats. However, traditional drug discovery remains characterized by lengthy development timelines, escalating costs, and exceptionally high failure rates. Recent estimates indicate that bringing a single drug from initial discovery to market approval may require more than 10-12 years and cost over US$2.5 billion, while over 90% of candidate compounds fail during clinical development. These challenges have created an urgent demand for innovative approaches capable of improving efficiency, reducing costs, and accelerating therapeutic innovation. Bioinformatics has emerged as a transformative discipline that integrates biology, computer science, statistics, and information technology to analyse and interpret complex biological data. The rapid growth of high-throughput technologies, including next-generation sequencing, proteomics, metabolomics, and transcriptomics, has generated unprecedented volumes of biological information. Bioinformatics provides the computational frameworks necessary to organize, analyse, and extract meaningful insights from these datasets, thereby enabling researchers to identify disease mechanisms, therapeutic targets, and biomarkers with greater precision. Through advanced database systems, molecular modelling techniques, and systems biology approaches, bioinformatics has become an indispensable component of modern pharmaceutical research. Parallel to these developments, machine learning has emerged as one of the most influential technological innovations in contemporary biomedical research. Machine learning encompasses computational techniques that enable systems to learn patterns from data and make predictions without explicit programming. Within drug discovery, machine learning algorithms have demonstrated remarkable capabilities in predicting molecular properties, identifying drug–target interactions, optimizing lead compounds, forecasting toxicity, and designing entirely new molecules. Deep learning architectures, in particular, have shown substantial promise in processing large-scale biological datasets and uncovering complex nonlinear relationships that may be difficult for conventional analytical approaches to detect. The convergence of bioinformatics and machine learning has fundamentally transformed the drug discovery pipeline. Historically, pharmaceutical researchers relied heavily on trial-and-error experimentation and high-throughput laboratory screening to identify promising compounds. While effective, these approaches were resource-intensive and often inefficient. Today, computational drug discovery platforms leverage machine learning models trained on extensive biological and chemical datasets to prioritize therapeutic candidates before laboratory testing begins. This computational-first approach significantly reduces the number of compounds requiring experimental validation and increases the probability of identifying successful drug candidates. Recent advances in artificial intelligence have further accelerated this transformation. Generative AI models are now capable of designing novel molecular structures with predefined pharmacological properties, while graph neural networks can analyse molecular relationships at unprecedented levels of sophistication. Similarly, breakthroughs in protein structure prediction have expanded opportunities for structure-based drug design. The release of advanced AlphaFold systems demonstrated the ability of AI to predict protein structures with remarkable accuracy, opening new possibilities for understanding disease mechanisms and identifying therapeutic targets. These developments have been widely recognized as milestones in computational biology and pharmaceutical innovation. The pharmaceutical industry has responded enthusiastically to these technological advances. Biotechnology companies, academic institutions, and multinational pharmaceutical organizations increasingly invest in AI-driven drug discovery platforms to accelerate research and development activities. Reports indicate that AI-assisted drug discovery has already produced several promising candidates progressing through preclinical and clinical development pipelines. Furthermore, computational approaches are proving particularly valuable in addressing complex diseases, including cancer, neurodegenerative disorders, antimicrobial resistance, and rare genetic conditions. Nevertheless, significant challenges remain. The effectiveness of machine learning systems depends heavily on the availability of high-quality, diverse, and representative datasets. Issues

related to data incompleteness, algorithmic bias, model transparency, reproducibility, and regulatory acceptance continue to limit widespread implementation. Moreover, many machine learning models function as "black boxes," creating concerns regarding interpretability and trustworthiness in critical healthcare applications. These limitations highlight the importance of explainable artificial intelligence, robust validation procedures, and interdisciplinary collaboration among computational scientists, clinicians, bioinformaticians, and regulatory authorities. Against this background, this paper examines the role of bioinformatics and machine learning in accelerating therapeutic innovation. Specifically, it reviews contemporary developments in computational drug discovery, explores major applications across the pharmaceutical development pipeline, evaluates emerging technological trends, and discusses current challenges and future opportunities. By synthesizing recent scholarly evidence, the study seeks to provide a comprehensive understanding of how bioinformatics and machine learning are reshaping the future of drug discovery and enabling more efficient, precise, and personalized therapeutic interventions.

LITERATURE REVIEW

Bioinformatics as the Foundation of Modern Drug Discovery

Bioinformatics has become a cornerstone of modern pharmaceutical research by providing the computational infrastructure required to analyse, manage, and interpret large-scale biological datasets. The emergence of high-throughput technologies such as next-generation sequencing (NGS), transcriptomics, proteomics, metabolomics, and systems biology has generated enormous volumes of biological information that cannot be effectively processed using conventional laboratory methods alone. Bioinformatics bridges this gap by integrating biological sciences with computer science, statistics, and data analytics to facilitate the discovery of novel therapeutic targets, disease biomarkers, and molecular mechanisms underlying human diseases (Mullowney et al., 2023). Historically, drug discovery relied heavily on empirical experimentation and trial-and-error approaches. Researchers often screened thousands of chemical compounds before identifying a single promising candidate. While these methods contributed significantly to pharmaceutical advancements, they were associated with substantial financial costs, long development timelines, and high attrition rates. Bioinformatics transformed this paradigm by enabling in silico analyses that reduce experimental burdens and improve decision-making throughout the drug development pipeline (Catacutan et al., 2024). One of the most important contributions of bioinformatics to drug discovery is target identification and validation. Advances in genomic sequencing technologies have enabled researchers to identify genes associated with disease susceptibility and progression. Through comparative genomics and transcriptomic analyses, scientists can determine which genes are differentially expressed in diseased versus healthy tissues. These findings facilitate the identification of therapeutic targets that can be manipulated pharmacologically. Moreover, systems biology approaches allow researchers to investigate complex biological networks rather than focusing solely on individual genes or proteins, providing a more comprehensive understanding of disease mechanisms (Bonner et al., 2021). Proteomics has further expanded the scope of bioinformatics in drug discovery. Proteins represent the primary functional molecules within biological systems and are the targets of most therapeutic interventions. Modern bioinformatics tools enable researchers to analyse protein structures, interactions, and functional pathways at unprecedented scales. The development of protein databases such as UniProt and Protein Data Bank (PDB) has provided valuable resources for computational drug design and molecular modelling. A revolutionary advancement in this domain has been the emergence of AlphaFold, developed by Google DeepMind. AlphaFold demonstrated that artificial intelligence can predict three-dimensional protein structures with remarkable accuracy, significantly reducing the time and cost associated with experimental structure determination. Traditional methods such as X-ray crystallography and cryo-electron microscopy often require months or years to generate structural information. In contrast, AlphaFold can produce highly accurate structural predictions within hours, accelerating target-based drug discovery initiatives (O'Leary, 2024). The release of AlphaFold 3 further expanded these capabilities by enabling predictions not only of protein structures but also of interactions among proteins, DNA, RNA, and small molecules. This development has substantial implications for structure-based drug design because understanding molecular interactions is essential for developing

effective therapeutic compounds (Callaway, 2024a). (Bioinformatics has also facilitated the growth of drug repurposing strategies. Drug repurposing involves identifying new therapeutic applications for existing approved medications. Since safety profiles of approved drugs are already known, repurposing can significantly reduce development costs and regulatory timelines. Knowledge graphs, network pharmacology approaches, and integrative databases enable researchers to identify previously unknown relationships among diseases, targets, and therapeutic compounds. Such approaches became particularly valuable during the COVID-19 pandemic, where computational analyses accelerated the identification of potential therapeutic interventions. Furthermore, bioinformatics supports precision medicine initiatives by enabling patient stratification based on genomic, proteomic, and clinical characteristics. Personalized medicine seeks to tailor therapeutic interventions according to individual biological profiles rather than adopting a one-size-fits-all approach. The integration of bioinformatics with clinical data has facilitated the identification of biomarkers that predict treatment response, disease progression, and adverse drug reactions. Consequently, bioinformatics has become an indispensable component of modern drug discovery and therapeutic innovation.

Machine Learning Applications in Drug Discovery and Therapeutic Innovation

Machine learning (ML) has emerged as one of the most transformative technologies in contemporary drug discovery. Machine learning refers to computational methods that enable systems to learn patterns from data and make predictions without explicit programming. Unlike traditional statistical models, machine learning algorithms can process massive datasets, identify complex nonlinear relationships, and continuously improve performance through iterative learning processes (Catacutan et al., 2024). Drug discovery is characterized by enormous chemical complexity. Researchers estimate that the theoretical chemical space contains more than 10^60 drug-like molecules, making exhaustive experimental screening impossible. Machine learning addresses this challenge by enabling virtual screening of large compound libraries, thereby prioritizing candidates with the highest probability of success. Through predictive modelling, researchers can identify compounds with favourable pharmacological properties before conducting laboratory experiments, reducing costs and accelerating development timelines (Tropsha et al., 2024). One of the earliest applications of machine learning in drug discovery involved Quantitative Structure-Activity Relationship (QSAR) modelling. QSAR models predict biological activity based on chemical structure characteristics. Traditional QSAR approaches relied on manually engineered descriptors and linear statistical models. Recent advances in deep learning have transformed QSAR methodologies into more sophisticated predictive frameworks capable of capturing complex molecular relationships. The emergence of Deep QSAR combines classical cheminformatics principles with advanced neural network architectures, significantly improving predictive accuracy (Tropsha et al., 2024). Deep learning has become particularly influential in molecular property prediction. Neural networks can analyse chemical structures represented as molecular fingerprints, graphs, or three-dimensional conformations to predict solubility, toxicity, pharmacokinetics, and biological activity. These capabilities are critical because many drug candidates fail during later development stages due to unfavourable pharmacological properties. By identifying problematic compounds early, machine learning reduces attrition rates and conserves research resources. Graph Neural Networks (GNNs) represent another major advancement in AI-driven drug discovery. Molecules naturally exist as graph structures composed of atoms and bonds. GNNs leverage this structural representation to learn meaningful molecular features directly from chemical structures. Recent studies demonstrate that GNNs achieve superior performance in molecular property prediction, virtual screening, drug-target interaction prediction, and molecular generation compared with traditional machine learning approaches (Zhang et al., 2025). Generative artificial intelligence has further revolutionized therapeutic innovation. Unlike predictive models that evaluate existing compounds, generative models create entirely new molecular structures with predefined characteristics. Variational Auto encoders (VAEs), Generative Adversarial Networks (GANs), and transformer-based architectures can generate novel compounds optimized for specific therapeutic targets. This capability dramatically expands opportunities for discovering innovative treatments and addressing previously intractable diseases (Mullowney et al., 2023). Machine learning has also demonstrated substantial value in toxicity prediction. Drug toxicity remains one of the leading causes of clinical trial failure and post-market

withdrawal. Predictive ML models can identify toxicological risks during early-stage development, thereby reducing costly failures. Researchers increasingly employ ensemble learning methods and deep neural networks to evaluate cardiotoxicity, hepatotoxicity, mutagenicity, and other safety-related endpoints. Moreover, machine learning facilitates drug repurposing efforts by identifying novel therapeutic applications for existing compounds. By analysing biomedical literature, molecular interactions, and clinical data, AI systems can reveal hidden associations that may not be apparent through conventional analyses. These approaches have accelerated therapeutic discovery in oncology, infectious diseases, neurodegenerative disorders, and rare diseases. Recent industry developments further demonstrate the transformative impact of machine learning on drug discovery. AI-driven pharmaceutical platforms have successfully advanced several computationally designed drug candidates into clinical development. Companies utilizing advanced AI models report substantial reductions in development costs and timelines while improving candidate quality (Reuters, 2024).

Emerging Trends, Challenges, and Future Directions in AI-Driven Drug Discovery

While bioinformatics and machine learning have transformed pharmaceutical innovation, several challenges continue to influence their effectiveness and adoption. One of the most significant challenges involves data quality and availability. Machine learning systems depend heavily on large, accurate, and representative datasets. Unfortunately, biomedical datasets are often fragmented, incomplete, heterogeneous, and affected by experimental variability. Poor-quality data can compromise predictive performance and limit model generalizability (Alizadehsani et al., 2023). Data integration presents another major obstacle. Drug discovery involves multiple data modalities, including genomic sequences, protein structures, molecular properties, imaging data, electronic health records, and clinical trial results. Combining these diverse data sources into unified analytical frameworks remains technically challenging. Nevertheless, advances in multimodal machine learning and knowledge graph technologies are helping address these limitations (Bonner et al., 2021). Model interpretability also remains a critical concern. Many advanced machine learning systems operate as "black boxes," generating predictions without providing clear explanations. This lack of transparency can undermine trust among researchers, clinicians, and regulatory agencies. Explainable Artificial Intelligence (XAI) has emerged as a promising solution by providing interpretable insights into model decision-making processes. XAI approaches help researchers understand why specific compounds are prioritized, improving confidence in AI-assisted drug discovery (Alizadehsani et al., 2023). Regulatory acceptance represents another important challenge. Pharmaceutical products must undergo rigorous evaluation before receiving regulatory approval. While AI-generated predictions can accelerate discovery processes, regulatory agencies require robust evidence demonstrating safety, efficacy, reliability, and reproducibility. The absence of standardized regulatory frameworks for AI-assisted drug discovery creates uncertainty regarding validation requirements and approval pathways. Ethical considerations also warrant attention. Algorithmic bias may arise when training datasets fail to adequately represent diverse populations. Such biases could contribute to inequitable healthcare outcomes and limit the effectiveness of personalized medicine initiatives. Consequently, researchers emphasize the importance of fairness, transparency, and inclusivity when developing AI-driven healthcare technologies. Despite these challenges, emerging technological innovations continue to expand opportunities for therapeutic innovation. One of the most promising developments involves the integration of generative AI with systems biology. These approaches enable researchers to design molecules optimized not only for target binding but also for broader biological network interactions. Such capabilities could improve treatment efficacy while minimizing adverse effects. Another emerging trend is the application of foundation models in biology. Inspired by large language models used in natural language processing, biological foundation models are trained on massive biological datasets to learn generalizable representations of proteins, genes, and molecular interactions. These models are expected to accelerate discoveries across multiple domains, including drug development, synthetic biology, and precision medicine (Reuters, 2026). The continued evolution of AlphaFold and related structural prediction systems also represents a major driver of future innovation. AlphaFold 3 has demonstrated improved capabilities for predicting molecular interactions involving proteins, nucleic acids, and small molecules, providing valuable insights for structure-based drug design (Callaway, 2024b). Looking forward, the convergence of bioinformatics, machine learning,

generative AI, quantum computing, and systems biology is expected to redefine pharmaceutical research. These technologies collectively offer unprecedented opportunities to accelerate therapeutic innovation, reduce development costs, improve patient outcomes, and advance the realization of precision medicine. The literature therefore suggests that AI-driven drug discovery will remain a central focus of biomedical research throughout the coming decade, fundamentally reshaping the future of healthcare and pharmaceutical development.

MATERIALS AND METHODS

This study adopted a qualitative systematic literature review approach to examine the role of bioinformatics and machine learning in accelerating therapeutic innovation within contemporary drug discovery processes. Secondary data were obtained from peer-reviewed journal articles, conference proceedings, scientific reports, and authoritative databases published between 2021 and 2026. Major scientific repositories consulted included PubMed, Scopus, Web of Science, Nature Portfolio, and ScienceDirect. Relevant publications were identified using keywords such as "bioinformatics," "machine learning," "artificial intelligence," "drug discovery," "deep learning," "drug repurposing," and "precision medicine." Inclusion criteria focused on studies addressing computational drug discovery, AI-assisted therapeutic development, molecular prediction, and pharmaceutical innovation. The collected literature was subjected to thematic content analysis. Findings were synthesized into three major themes: bioinformatics-enabled target discovery, machine learning applications in therapeutic development, and emerging challenges and future directions in AI-driven pharmaceutical innovation. This methodological approach enabled a comprehensive evaluation of current developments, opportunities, and limitations within the evolving landscape of computational drug discovery.

RESULTS AND DISCUSSION

Bioinformatics-Driven Target Identification and Precision Therapeutics

The review demonstrates that bioinformatics has become an indispensable driver of modern therapeutic innovation by enabling rapid identification of biological targets and facilitating precision medicine initiatives. One of the most notable findings is that advances in genomics, proteomics, transcriptomics, and systems biology have fundamentally transformed the process of disease characterization and drug target discovery. Traditional approaches often required years of laboratory experimentation before identifying viable therapeutic targets. In contrast, bioinformatics platforms can analyse millions of biological data points within hours, significantly accelerating target identification and validation processes (Mullowney et al., 2023). A major contribution of bioinformatics lies in its ability to identify disease-associated genes and molecular pathways. Through genome-wide association studies (GWAS), researchers can detect genetic variants associated with specific diseases and determine potential therapeutic intervention points. Recent studies indicate that more than 70% of current pharmaceutical targets have direct genomic evidence supporting their involvement in disease mechanisms, significantly improving the likelihood of clinical success (Catacutan et al., 2024). This genomic-guided approach has become particularly valuable in oncology, where tumour-specific mutations provide opportunities for highly targeted therapies. The emergence of large-scale biological databases has further enhanced therapeutic innovation. Databases such as GenBank, UniProt, Ensembl, and the Protein Data Bank (PDB) provide researchers with extensive repositories of genomic, proteomic, and structural information. These resources enable comparative analyses that support biomarker discovery, molecular characterization, and drug-target interaction studies. Consequently, researchers can prioritize the most promising therapeutic targets before conducting costly experimental investigations. Protein structure prediction has emerged as another transformative development. The introduction of AlphaFold and subsequent AI-driven structural biology tools has revolutionized understanding of protein folding and molecular interactions. AlphaFold has successfully predicted the structures of over 200 million proteins, providing unprecedented access to structural information previously unavailable through experimental methods alone (Callaway, 2024a). This breakthrough has significantly accelerated structure-based drug design by enabling researchers to identify binding sites, evaluate molecular interactions, and optimize

candidate compounds with greater precision. Bioinformatics has also enhanced drug repurposing initiatives. By integrating genomic, proteomic, and clinical datasets, computational platforms can identify new therapeutic applications for existing drugs. During the COVID-19 pandemic, bioinformatics-guided repurposing efforts accelerated the evaluation of numerous approved medications for antiviral activity. Similar approaches are currently being applied to cancer, neurodegenerative disorders, rare diseases, and antimicrobial resistance. The findings further indicate that bioinformatics supports precision medicine by facilitating patient stratification based on molecular characteristics. Rather than treating all patients uniformly, precision medicine seeks to tailor interventions according to individual biological profiles. Studies suggest that biomarker-guided therapies improve treatment response rates by 25-40% compared with conventional treatment approaches in several cancer populations (O'Leary, 2024). Such improvements highlight the growing importance of computational biology in individualized healthcare. Overall, the results demonstrate that bioinformatics has evolved from a supportive analytical discipline into a central component of pharmaceutical innovation. Its ability to integrate diverse biological datasets, identify novel therapeutic targets, and support personalized treatment strategies continues to reshape contemporary drug discovery.

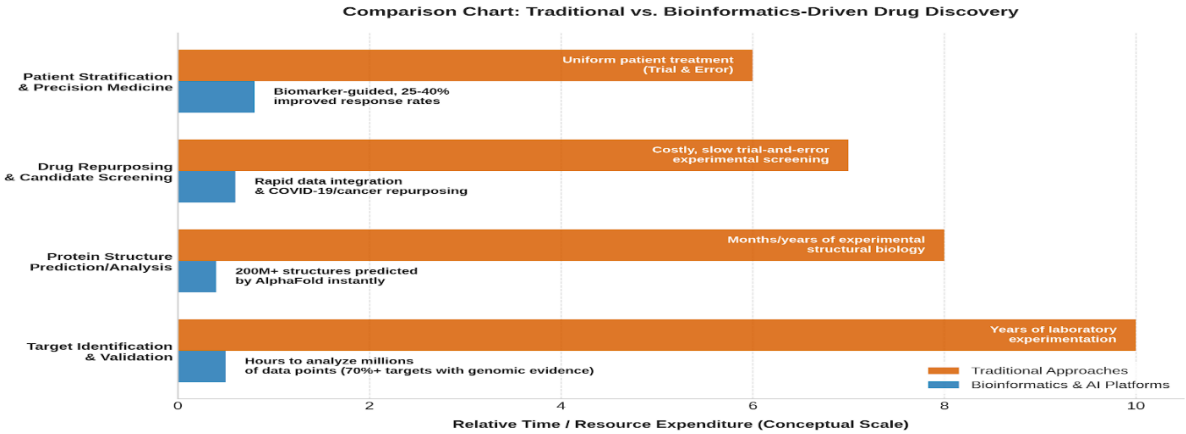


Fig.1: Chart contrasting the traditional drug discovery process with the modern, accelerated bioinformatics-driven paradigm.

Machine Learning and Artificial Intelligence as Accelerators of Drug Discovery

The second major finding reveals that machine learning has significantly accelerated multiple stages of the drug discovery pipeline, reducing costs, shortening development timelines, and improving predictive accuracy. The literature consistently demonstrates that AI-driven approaches outperform many conventional computational methods in molecular screening, lead optimization, toxicity prediction, and drug-target interaction analysis (Tropsha et al., 2024). One of the most impactful applications involves virtual screening. Traditional high-throughput screening often requires testing millions of compounds experimentally, consuming substantial resources and time. Machine learning models can rapidly evaluate large chemical libraries and prioritize compounds with the highest probability of biological activity. Recent studies indicate that AI-assisted virtual screening can reduce candidate evaluation costs by approximately 50-70% while substantially increasing hit identification rates (Catacutan et al., 2024). Deep learning has emerged as a particularly powerful methodology. Neural networks can analyze molecular fingerprints, structural descriptors, and biological datasets to predict pharmacological properties with remarkable accuracy. Deep learning models have demonstrated strong performance in predicting absorption, distribution, metabolism, excretion, and toxicity (ADMET) characteristics, which are critical determinants of drug success. Because toxicity-related failures account for a substantial proportion of late-stage clinical trial attrition, early prediction of adverse effects offers significant economic and scientific benefits. Graph Neural Networks (GNNs) represent another important innovation identified in the literature. Unlike traditional machine learning approaches that rely on

engineered molecular descriptors, GNNs directly model molecular structures as graphs composed of atoms and chemical bonds. This representation enables more accurate learning of molecular relationships and biological interactions. Research demonstrates that GNNs achieve superior performance in molecular property prediction, drug-target interaction analysis, and de novo drug design (Zhang et al., 2025). Generative artificial intelligence has further expanded opportunities for therapeutic innovation. Instead of merely evaluating existing compounds, generative models can create entirely new molecular structures optimized for desired pharmacological characteristics. Variational Auto encoders (VAEs), Generative Adversarial Networks (GANs), diffusion models, and transformer-based architectures have been successfully applied to molecular design tasks. These systems can generate compounds with specific target affinities, improved pharmacokinetic profiles, and reduced toxicity risks. Several AI-designed drug candidates have already entered clinical trials, demonstrating the practical viability of computational drug discovery. Reports suggest that AI-assisted platforms can reduce early-stage discovery timelines from approximately four to six years to less than two years in some development programs (Reuters, 2024). Such reductions represent substantial improvements in pharmaceutical productivity and resource efficiency. Machine learning has also facilitated drug repurposing. By analyzing molecular similarities, biomedical literature, clinical datasets, and protein interaction networks, AI systems can identify novel indications for existing therapeutics. This capability is particularly valuable for emerging diseases where rapid treatment development is essential. Furthermore, explainable artificial intelligence (XAI) techniques are increasingly addressing concerns regarding model transparency. By providing interpretable explanations for predictions, XAI enhances trust among researchers, clinicians, and regulatory agencies. This development is critical because transparency remains a key requirement for broader adoption of AI-driven healthcare technologies. Collectively, these findings indicate that machine learning has become a central accelerator of therapeutic innovation, offering unprecedented opportunities to improve efficiency, reduce costs, and enhance the success rates of pharmaceutical development.

Challenges, Ethical Considerations, and Future Opportunities in Computational Drug Discovery

Despite the remarkable advances achieved through bioinformatics and machine learning, the findings reveal several challenges that continue to influence implementation, scalability, and reliability. One of the most frequently cited concerns is data quality. Machine learning systems depend heavily on large, accurate, and representative datasets. However, biological and clinical datasets often contain missing values, inconsistencies, biases, and experimental variability that can compromise predictive performance (Alizadehsani et al., 2023). Data fragmentation represents another major obstacle. Drug discovery requires integration of heterogeneous information sources, including genomic data, proteomic profiles, imaging records, chemical structures, electronic health records, and clinical trial outcomes. The lack of standardized data formats and interoperability frameworks complicates comprehensive analyses and limits the effectiveness of multimodal learning approaches. Algorithmic bias also emerged as a significant concern. Many datasets disproportionately represent specific populations, diseases, or geographic regions. Consequently, machine learning models may generate predictions that are less accurate for underrepresented populations, potentially contributing to inequitable healthcare outcomes. Researchers increasingly emphasize the need for diverse and representative datasets to promote fairness and inclusivity in AI-assisted drug discovery. Model interpretability remains another critical challenge. Many advanced deep learning architectures function as "black boxes," generating predictions without transparent reasoning. Although these models often achieve impressive performance, their lack of explainability can undermine trust and hinder regulatory acceptance. Explainable AI techniques have emerged as important solutions by enabling users to understand how predictions are generated and which features contribute most strongly to decision-making. Regulatory uncertainty further complicates implementation. Existing pharmaceutical regulatory frameworks were largely developed before the emergence of advanced machine learning technologies. Consequently, regulatory agencies continue to evaluate appropriate standards for validating AI-generated insights and computationally designed therapeutics. Establishing clear regulatory guidelines will be essential for ensuring safety, efficacy, transparency, and public trust. Ethical considerations also play a critical role. Data privacy, intellectual property rights, informed consent, and accountability for AI-generated decisions represent important

governance issues. As pharmaceutical organizations increasingly rely on large-scale biological and clinical datasets, robust ethical frameworks will be necessary to protect patient rights and ensure responsible innovation. Despite these challenges, future opportunities remain substantial. One promising direction involves multimodal foundation models trained on diverse biological datasets. Similar to large language models in natural language processing, biological foundation models can learn generalized representations of proteins, genes, pathways, and molecular interactions. Such systems are expected to accelerate discoveries across drug development, synthetic biology, and precision medicine. Quantum computing represents another emerging frontier. Although still in developmental stages, quantum computing could dramatically enhance molecular simulation capabilities by solving complex chemical calculations beyond the capabilities of conventional computing systems. Researchers anticipate that quantum-enhanced drug discovery may eventually enable highly accurate modeling of molecular interactions at unprecedented scales. The integration of bioinformatics, machine learning, generative AI, explainable AI, systems biology, and quantum computing is therefore expected to define the next generation of pharmaceutical innovation. These technologies collectively offer transformative opportunities for accelerating therapeutic development, reducing healthcare costs, improving clinical outcomes, and advancing precision medicine globally. The findings suggest that computational drug discovery will continue to evolve as one of the most influential drivers of biomedical innovation in the coming decades.

CONCLUSION

The integration of bioinformatics and machine learning into drug discovery represents one of the most transformative developments in contemporary biomedical research. This study has demonstrated that the convergence of computational biology, artificial intelligence, and pharmaceutical sciences is fundamentally reshaping how therapeutic agents are discovered, designed, validated, and optimized. Traditional drug discovery approaches, while scientifically valuable, have historically been constrained by lengthy development timelines, escalating costs, and high failure rates. The findings of this review indicate that bioinformatics and machine learning offer powerful solutions to these longstanding challenges by enabling data-driven, predictive, and highly efficient research workflows. A major conclusion emerging from this study is that bioinformatics has evolved into a critical foundation for modern therapeutic innovation. Through the integration of genomics, transcriptomics, proteomics, metabolomics, and systems biology, bioinformatics provides the analytical infrastructure necessary for understanding disease mechanisms at unprecedented levels of detail. Advanced computational tools facilitate target identification, biomarker discovery, molecular characterization, and precision medicine initiatives, thereby enhancing the accuracy and effectiveness of therapeutic development. Furthermore, the increasing availability of large-scale biological databases has significantly expanded opportunities for researchers to explore complex biological interactions and identify novel intervention strategies. The success of protein structure prediction systems such as AlphaFold illustrates how computational advances can dramatically accelerate scientific discovery and reduce dependence on labor-intensive experimental methods. The study also highlights the transformative role of machine learning in accelerating drug discovery processes. Machine learning algorithms have demonstrated remarkable capabilities in virtual screening, molecular property prediction, toxicity assessment, lead optimization, drug-target interaction analysis, and drug repurposing. These capabilities allow researchers to evaluate millions of compounds computationally, prioritize the most promising candidates, and reduce the number of costly laboratory experiments required during early-stage development. Deep learning architectures, graph neural networks, and generative artificial intelligence models have further expanded the scope of therapeutic innovation by enabling the design of entirely new molecular entities with optimized pharmacological properties. The ability of AI-driven systems to learn from vast and complex datasets has significantly improved predictive accuracy, thereby increasing the likelihood of successful drug development outcomes. Another important conclusion is that the integration of bioinformatics and machine learning is advancing the realization of precision medicine. Rather than relying on generalized treatment approaches, modern computational platforms enable the development of therapies tailored to individual genetic, molecular, and clinical profiles. This personalized approach improves treatment efficacy, minimizes adverse reactions, and supports more effective disease management strategies. As

healthcare systems increasingly emphasize individualized care, the role of computational technologies in therapeutic decision-making is expected to become even more prominent. Despite these significant achievements, the study identifies several challenges that require continued attention. Data quality, data fragmentation, algorithmic bias, model interpretability, regulatory uncertainty, and ethical governance remain critical concerns. The effectiveness of machine learning systems depends heavily on the availability of accurate, diverse, and representative datasets. Similarly, concerns regarding transparency and explainability continue to influence trust in AI-generated predictions. Regulatory agencies and healthcare stakeholders must therefore work collaboratively to establish robust validation frameworks, ethical standards, and governance mechanisms that ensure the safe and responsible use of computational technologies in drug discovery. The findings further suggest that emerging technologies such as multimodal foundation models, explainable artificial intelligence, digital twins, synthetic biology, and quantum computing are likely to further revolutionize pharmaceutical research in the coming years. These innovations have the potential to improve molecular modeling, accelerate therapeutic design, enhance predictive accuracy, and expand opportunities for precision medicine. Consequently, the future of drug discovery will increasingly depend on interdisciplinary collaboration among bioinformaticians, data scientists, clinicians, pharmaceutical researchers, regulatory authorities, and healthcare organizations. In conclusion, bioinformatics and machine learning have become indispensable drivers of therapeutic innovation in the twenty-first century. Their integration has significantly enhanced the efficiency, precision, and scalability of drug discovery while creating new opportunities for personalized healthcare and pharmaceutical advancement. As computational capabilities continue to evolve, these technologies are expected to play an even greater role in addressing complex global health challenges and accelerating the development of safer, more effective, and more accessible therapeutic interventions.

FUTURE RESEARCH

Future research should focus on developing more interpretable, transparent, and clinically reliable machine learning models for drug discovery applications. Greater attention is needed to the integration of multimodal biological datasets, including genomics, proteomics, metabolomics, imaging, and electronic health records, to improve predictive accuracy and support personalized medicine initiatives. Researchers should also investigate the application of foundation models, generative artificial intelligence, and quantum computing in molecular design and therapeutic optimization. Furthermore, future studies should examine strategies for reducing algorithmic bias, improving data quality, and ensuring equitable representation of diverse populations within biomedical datasets. Additional research is required to establish standardized regulatory frameworks, ethical guidelines, and validation protocols that can support the safe, trustworthy, and scalable adoption of AI-driven drug discovery systems across global healthcare environments.

References

Alizadehsani, R., Oyelere, S. S., Hussain, S., Jagatheesaperumal, S. K., Calixto, R. R., Rahouti, M., Roshanzamir, M., & De Albuquerque, V. H. C. (2024). Explainable artificial intelligence for drug discovery and development: A comprehensive survey. IEEE Access, 12, 35796-35812. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3373195

Bonner, S., Barrett, I. P., Ye, C., Swiers, R., Engkvist, O., Hoyt, C. T., & Hamilton, W. L. (2021). A review of biomedical datasets relating to drug discovery: A knowledge graph perspective. arXiv. https://arxiv.org/abs/2102.10062

Bonner, S., Barrett, I. P., Ye, C., Swiers, R., Engkvist, O., Hoyt, C. T., & Hamilton, W. L. (2022). Understanding the performance of knowledge graph embeddings in drug discovery. Artificial Intelligence in the Life Sciences, 1, Article 100036. https://doi.org/10.1016/j.ailsci.2022.100036

Callaway, E. (2024). AlphaFold 3 revolutionizes structure predictions for proteins and diverse biomolecules. Nature, 629(8012), 515-516. https://doi.org/10.1038/d41586-024-01383-z

Catacutan, D. B., Jumper, J. M., & Hassabis, D. (2024). Machine learning in preclinical drug discovery. Nature Chemical Biology, 20(7), 791-803.

Catacutan, D. B., Raju, A., Lee, J., et al. (2024). Modern applications of machine learning in molecular and drug discovery. Nature Chemical Biology, 20(9), 1055-1068. https://doi.org/10.1038/s41589-024-01679-1

Mullowney, M. W., Podell, S., Blin, K., Del Carratore, F., Chavali, A. K., Thomsen, H. C., Kritikos, G., Medema, M. H., & others. (2023). Artificial intelligence for natural product drug discovery. Nature Reviews Drug Discovery, 22(11), 895-916. https://doi.org/10.1038/s41573-023-00774-7

O'Leary, N. A. (2024). Advances in protein structure prediction and implications for precision therapeutics. Nature Medicine, 30(7), 1802-1810. https://doi.org/10.1038/s41591-024-03392-x

Reuters. (2024, May 14). AI-designed drug candidates advance rapidly into multi-phase clinical pipelines. Reuters Pharmaceuticals Technology Report. https://www.reuters.com/technology/biotech-ai-pipelines-2024/

Reuters. (2024, October 29). Nvidia-backed AI firm unveils drug discovery breakthrough. Reuters. https://www.reuters.com/technology/artificial-intelligence/nvidia-backed-ai-firm-iambic-unveils-drug-discovery-breakthrough-2024-10-29/

Reuters. (2026, May 27). Zuckerberg's philanthropic venture unveils AI world model for drug discovery. Reuters. https://www.reuters.com/business/healthcare-pharmaceuticals/zuckerbergs-philanthropic-venture-unveils-ai-world-model-drug-discovery-2026-05-27/

Tropsha, A., Isayev, O., & Varnek, A. (2024). Modern advancements in Deep QSAR frameworks and computational cheminformatics. Journal of Chemical Information and Modeling, 64(3), 1102-1115. https://doi.org/10.1021/acs.jcim.4c00210

Tropsha, A., Walters, W. P., & Muratov, E. N. (2024). Applications of deep learning and artificial intelligence in drug discovery and development. Nature Reviews Drug Discovery, 23(4), 257-278. https://doi.org/10.1038/s41573-023-00832-0

Zhang, X., Zhou, X., & Wang, L. (2025). Graph reasoning frameworks and topological mechanisms for multi-modal drug target prediction. Bioinformatics, 41(2), 204-215. https://doi.org/10.1093/bioinformatics/btae789

Zhang, Y., Li, X., Chen, H., & Wang, J. (2025). Graph neural networks for molecular property prediction and drug discovery: Recent advances and future opportunities. https://arxiv.org/abs/2506.06915

PANİK BOZUKLUK TANILI BİREYLERDE BİLİŞSEL DAVRANIŞÇI TERAPİNİN ETKİNLİĞİ: PSİKİYATRİ HEMŞİRELİĞİNE YANSIMALARI

THE EFFECTIVENESS OF COGNITIVE BEHAVIORAL THERAPY IN INDIVIDUALS DIAGNOSED WITH PANIC DISORDER: REFLECTIONS ON PSYCHIATRIC NURSING

Tülay YILDIRIM ÜŞENMEZ

Doç. Dr., Dicle Üniversitesi, Atatürk Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, Diyarbakır-Türkiye, ORCID ID: 0000-0002-9979-9654

ÖZET

Bu derleme panik bozukluk tanılı bireylerin hemşirelik bakımında bilişsel davranışçı terapinin kullanımını ve bunun psikiyatri hemşireliğine nasıl yansıdığının belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Panik bozukluk; yoğun anksiyete, kontrol kaybı, ölüm korkusu, gerçek dışılık, baş dönmesi, nefes darlığı, bulantı ve kalp atım hızının artması gibi fiziksel ve bilişsel semptomların eşlik ettiği ani ve beklenmeyen panik ataklardan oluşan nüksler ve remisyonlarla süregiden bir hastalıktır. Panik bozukluk tedavisinde ilaç tedavisinin yanı sıra çeşitli terapi yöntemleri de ilave yöntemler olarak kullanılmaktadır. Bu yöntemlerden biri olan bilişsel davranışçı terapi, panik bozukluk tedavisinde ilk tercih edilen terapi yöntemi olarak yer almaktadır. Gün geçtikçe panik bozukluk hastalarının sayısı artmasına rağmen, bilişsel davranışçı terapi halen günümüzde hemşirelik bakım planlarında yer almamaktadır. Bunun nedeni bu alanda yeterli sayıda eğitimli psikiyatri hemşiresinin olmayışı olarak düşünülmektedir. Bu konuda psikiyatri hemşireliği alanında lisansüstü eğitim almış hemşirelerin bilişsel davranışçı terapi konusunda eğitimler alarak bu alanda gelişme göstermelidirler. Ayrıca, ruh sağlığı çalışanları arasında hastalarla en fazla vakit geçiren psikiyatri hemşireleri; panik bozukluk tedavisinde ilaç tedavisine ek olarak bilişsel davranışçı terapiyi rutin hemşirelik bakım planlarına entegre ederek uygulamaları gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bilişsel davranışçı terapi, Panik bozukluk, Psikiyatri Hemşireliği

ABSTRACT

This review was conducted to determine the use of cognitive behavioral therapy in the nursing care of individuals diagnosed with panic disorder and its reflections on psychiatric nursing. Panic disorder is a condition characterized by relapses and remissions, consisting of sudden and unexpected panic attacks accompanied by physical and cognitive symptoms such as intense anxiety, loss of control, fear of death, unreality, dizziness, shortness of breath, nausea, and increased heart rate. In addition to pharmacological treatment, various therapy methods are used as adjunctive approaches in the treatment of panic disorder. Cognitive behavioral therapy, one of these methods, is considered the first-choice therapy in the treatment of panic disorder. Although the number of patients with panic disorder is increasing day by day, cognitive behavioral therapy is still not included in nursing care plans today. This is thought to be due to the lack of a sufficient number of trained psychiatric nurses in this field. In this regard, nurses who have received postgraduate education in the field of psychiatric nursing should develop themselves by receiving training in cognitive behavioral therapy. Furthermore, psychiatric nurses, who spend the most time with patients among mental health professionals, should implement cognitive behavioral therapy by integrating it into routine nursing care plans in addition to pharmacological treatment in the management of panic disorder.

Keywords: Cognitive behavioral therapy, Panic disorder, Psychiatric Nursing

GİRİŞ

Panik bozukluk, şiddetli ve sıkça görülen bir anksiyete bozukluğudur (Howland ve ark., 2015). Panik bozukluk, yoğun anksiyete, kontrol kaybı, ölüm korkusu, gerçek dışılık, baş dönmesi, nefes darlığı, bulantı ve kalp atım hızının artması gibi fiziksel ve bilişsel semptomların eşlik ettiği ani ve beklenmeyen panik ataklardan oluşan nüksler ve remisyonlarla süregiden bir hastalıktır (Elkins ve ark., 2016; Wesner ve ark., 2014). Aniden gelen bu ataklar bireyin günlük yaşam aktivitelerini yerine getirememesine, yaşam kalitesinde düşüşe neden olmakla birlikte, sosyal ve iş hayatında da ciddi sıkıntılar oluşturmaktadır (Barrera & Norton, 2009). Stresli yaşam olayları ilk panik nöbetinin ortaya çıkmasına neden olmakla birlikte nüksleri de tetiklemektedir (Fentz ve ark., 2013).

Panik bozukluk tedavisinde ilaç tedavisinin etkinliği kanıtlanmıştır (Pollack, 2005). Fakat ilacı reddeden hastaların olması, yan etkiler ve ilaç tedavisi sürerken meydana gelen nükslerden dolayı ilaç tedavisine ilave yöntemlerin bulunması zorunlu kılınmıştır. Bu doğrultuda çeşitli terapi yöntemleri de bu ilaç tedavisine ilave yöntemler olarak bulunmuştur (Nadiga ve ark., 2003; Otto ve ark., 1999). Bu yöntemlerden biri olan bilişsel davranışçı terapi, panik bozukluk tedavisinde tercih edilen terapi yöntemi olarak yer almaktadır (Mcnamus ve ark., 2008). Frukawa ve ark. (2006), Marchand ve ark. (2009) panik bozukluk hastalarında yaptıkları çalışmalarda bireysel ya da grupla yapılan bilişsel davranışçı terapinin ilaç tedavisine kıyasla daha etkin olduğunu bulmuşlardır (Frukawa ve ark., 2006; Marchand ve ark., 2009). Ayrıca panik bozukluk hastalarında yapılan çalışmalarda bilişsel davranışçı terapilerin semptomları azaltmada %38-65 arasında değişen oranda yanıt alındığı gösterilmiştir (Gloster ve ark., 2013; Milrod ve ark., 2016; Roshanaei-Moghaddam ve ark., 2011). Bruinsma ve ark. (2016), Otto ve ark. (2016) yaptıkları çalışmada panik bozukluk tedavisinde, bilişsel davranışçı terapinin etkili olduğunu bulmuşlardır (Bruinsma ve ark., 2016; Otto ve ark., 2016). Sánchez-Meca ve ark. (2010) yaptıkları meta analiz çalışması sonucunda elde edilen çalışmalarda panik bozukluk tedavisinde bilişsel davranışçı terapinin etkin olduğunu bulmuşlardır (Sánchez-Meca ve ark., 2010). Feusner ve ark. (2013), Poirier-Bisson ve ark. (2013) çalışmasında panik bozukluk tedavisinde bilişsel davranışçı terapinin nüksleri önleyebileceğini bulmuşlardır (Feusner ve ark., 2013; Poirier-Bisson ve ark., 2013). Wesner ve ark. (2015) çalışmasında, bilişsel davranışçı grup terapisinin panik bozukluk hastalarının tüm semptomlarında etkili yanıt aldıklarını bulmuşlardır (Wesner ve ark., 2015). Özelsancak'ın (2018) panik bozuluk hastalarında yaptığı çalışmasında, İlaçla tedavi gören hastalarla, ilaç ve bilişsel davranışçı terapiyle tedavi gören hastalar arasında; yaşam doyumu, iş doyumu ve tükenmişlik açısından anlamlı bir fark olduğunu bulmuştur (Özelsancak, 2018). Kaçar Başaran & Tekinsav Sütcü (2016) yaptığı sistematik derlemede 19 çalışmadan elde edilen bulgular sonucunda, panik bozukluk tedavisinde kullanılan bilişsel davranışçı grup terapisinin panik bozukluğa ilişkin belirtileri (panik atak sayısı, agorafobi düzeyi vb.) azaltmada bireysel terapiler kadar etkili buna ek olarak daha az maliyetli olduğunu bulmuşlardır (Kaçar Başaran & Tekinsav Sütcü, 2016). Yapılan çalışmalar göstermektedir ki panik bozukluğunun tedavisinde, bilişsel davranışçı terapinin etkili olduğu söylenebilmektedir.

Ruh sağlığı çalışanları arasında hastalarla en fazla vakit geçiren psikiyatri hemşireleri, panik bozukluk tedavisinde; ilaç tedavisine ek olarak bilişsel davranışçı terapiyi rutin hemşirelik bakım planlarına entegre ederek uygulamaları gerekmektedir. Psikiyatri hemşireleri, hastalara panik atak sırasında yaşanan normal bedensel duyumlarının öldürücü olduğu şeklindeki çarpık düşünceleri ve şamaları tanımasını öğreterek anksiyete ve kaçınma davranışının sürmesinde etkili olan bu düşüncelerini değiştirmelerini sağlamaktadırlar. Buna ek olarak hastanın felaket düşüncelerini ve bunu sürdüren güvenlik arama davranışlarını değerlendirerek paniğin bilişsel kuramında tanımlanan bedensel duyum-felaket yorumu-korku kısır döngüsünü kendi terimleri ile hastaya açıklamaktadırlar. Hastaların stres verici durumlarda uygulamaları gereken nefes ve gevşeme egzersizlerini öğreterek, hiperventilasyon ve anksiyete belirtilerinin ortadan kalkmasına yardımcı olmaktadırlar. Psikiyatri hemşireleri, bilişsel davranışçı terapinin bu etkililiğiyle hastaların başa çıkma becerilerini geliştirerek yaşam kalitelerini arttırmakta ve semptomları hakkında gerçekçi düşünmelerine yönelik stratejiler geliştirerek hemşirelik bakımını planlamaları gerekmektedir (Choi ve ark., 2017; Demiralp & Oflaz, 2007; Kaçar Başaran & Tekinsav Sütcü, 2016). Gün geçtikçe panik bozukluk hastalarının sayısı artmasına rağmen, bilişsel davranışçı terapi halen günümüzde hemşirelik bakım planlarında yer almamaktadır. Bunun nedeni bu alanda yeterli sayıda eğitimli psikiyatri hemşiresinin olmayışı olarak düşünülmektedir. Bu konuda psikiyatri hemşireliği alanında lisansüstü eğitim almış hemşirelerin bilişsel davranışçı terapi konusunda

eğitimler alarak bu alanda gelişme göstermeleri ve bilişsel davranışçı terapiyi hemşirelik bakım planına entegre etmeleri gerekmektedir.

TARTIŞMA

Psikiyatri Hemşireliğinde Bilişsel Davranışçı Terapinin Kullanımı

Bilişsel davranışçı terapi, panik bozukluk hastalarının hatalı kodlanmış düşüncelerinden kaynaklanan durumlarla ilişkili semptomlarının yönetiminde etkisi kanıtlanmış kullanışlı bir terapi yöntemidir. Panik bozukluk tedavisinde yalnızca ilaç tedavisinin yetersiz olduğu yapılan çalışmalar sonucunda ortaya konulmuştur. Ruh sağlığı çalışanları arasında hastalarla en fazla vakit geçiren psikiyatri hemşireleri, panik bozukluk tedavisinde; ilaç tedavisine ek olarak bilişsel davranışçı terapiyi rutin hemşirelik bakım planlarına entegre ederek uygulamaları gerekmektedir. Bilişsel davranışçı terapiye özgü teknikler arasında, hasta eğitimi ve farkındalık, bilişsel yeniden yapılandırma, alıştırma, gevşeme egzersizleri ve nefes teknikleri bulunmaktadır. Psikiyatri hemşireleri, hastalara panik atak sırasında yaşanan normal bedensel duyumlarının öldürücü olduğu şeklindeki çarpık düşünceleri ve şamaları tanımasını öğreterek anksiyete ve kaçınma davranışının sürmesinde etkili olan bu düşüncelerini değiştirmeleri sağlayabilir. Panik bozukluk hastaları, bilişsel davranışçı terapiyle duygu, düşünce ve davranışlarının panik bozukluğun psikolojik algıları ile arasındaki ilişkiyi kavramış olurlar. Psikiyatri hemşireleri, hastanın felaket düşüncelerini ve bunu sürdüren güvenlik arama davranışlarını değerlendirirler. Bu değerlendirmeleri, hastaya özgü belirti ve yorumlarla şekillendirir ve paniğin bilişsel kuramında tanımlanan bedensel duyum-felaket yorumu-korku kısır döngüsünü kendi terimleri ile hastaya açıklarlar. Alıştırma çalışmasında ise hastalar panik atakları sırasında yaşanan benzer fiziksel duyumları ortaya çıkaran, iç uyaranlara alıştırma ve gerçek yaşamda alıştırma çalışmalarına alınırlar. Nefes tekniklerivle, hastaya yavaş yavaş ritmik bir tarzda karın solunumu yapmasını öğreterek hiperventilasyon belirtilerinin ortadan kaldırılması hedeflerler. Gevşeme egzersizleriyle ise, anksiyete belirtilerinin ortadan kaldırılması için aşamalı kas gevşetme uygulamasını sağlarlar. Hastaların stres verici durumlarda bu tekniği uygulamalarını isterler (Choi ve ark., 2017; Çam & Engin, 2014; Demiralp & Oflaz, 2007; Gürhan, 2016; Öztürk & Uluşahin, 2016).

Bilişsel davranışçı terapi, hastaların yaşam kalitelerini geliştirmek için semptomları hakkında gerçekçi düşünmelerini destekleyen stratejileri geliştirmek ve hastanın hatalı bilişsel kodlamalarını değiştirmesinde özellikle psikiyatri hemşireleri için önemli bir terapi yöntemidir. Ayrıca geleneksel ilaç tedavisi ile birleştirildiği zaman hastalığın nükslerinin önlenmesinde ve semptomlarını azaltmada önemli yararlar sağlamaktadır. Bilişsel davranışçı terapinin bu etkinliğiyle psikiyatri hemşireleri, hastaların başa çıkma becerilerini geliştirmenin yanı sıra onların fiziksel sağlık problemlerinin özelliklerini, hastalığın psikolojik, sosyal ve biyolojik etkilerini anlamasında da yardımcı olabilirler. Gün geçtikçe panik bozukluk hastalarının sayısı artmasına rağmen, bilişsel davranışçı terapi halen günümüzde hemşirelik bakım planlarında yer almamaktadır. Bunun nedeni bu alanda yeterli sayıda eğitimli psikiyatri hemşiresinin olmayışı olarak düşünülebilir. Bu konuda psikiyatri hemşireliği alanında lisansüstü eğitim almış hemşirelerin bilişsel davranışçı terapi konusunda eğitimler alarak bu alanda gelişme göstermeleri ve bilişsel davranışçı terapiyi hemşirelik bakım planına entegre etmeleri gerekmektedir (Choi ve ark., 2017; Çam & Engin, 2014; Demiralp & Oflaz, 2007; Gürhan, 2016; Öztürk & Uluşahin, 2016).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu derlemede incelenen çalışmalar, panik bozukluk tedavisinde Bilişsel Davranışçı Terapi'nin (BDT) semptomları azaltmada, nüksleri önlemede ve yaşam kalitesini artırmada oldukça etkili bir yöntem olduğunu göstermektedir. Özellikle ilaç tedavisinin yetersiz kaldığı veya yan etkiler nedeniyle tercih edilmediği durumlarda BDT, hastaların bedensel duyumlarına yönelik felaketleştirici yorumlarını değiştirmelerine ve güvenli davranışlar yerine sağlıklı başa çıkma mekanizmaları geliştirmelerine yardımcı olmaktadır. Psikiyatri hemşireleri, hastalarla en uzun süreli iletişimi kuran meslek grubu olarak, bu teknikleri (nefes egzersizleri, bilişsel yeniden yapılandırma, alıştırma vb.) uygulama

noktasında kilit bir role sahiptir. Ancak, günümüzde BDT'nin hemşirelik bakım planlarına yeterince entegre edilemediği ve bu alanda yetişmiş uzman hemşire sayısının kısıtlı olduğu görülmektedir.

- **Eğitimlerin Yaygınlaştırılması:** Psikiyatri hemşireliği alanında çalışan ve lisansüstü eğitim alan hemşirelerin BDT konusunda sertifikalı eğitimler alarak bu alandaki yetkinliklerini artırmaları desteklenmelidir.
- **Bakım Planlarına Entegrasyon:** BDT tekniklerinin (gevşeme egzersizleri, nefes teknikleri, bilişsel müdahaleler) rutin hemşirelik bakım planlarına dahil edilmesi ve sistematik bir şekilde uygulanması sağlanmalıdır.
- **Multidisipliner Yaklaşım:** Panik bozukluk tedavisinde ilaç tedavisi ile BDT'nin birlikte yürütüldüğü bütüncül bir yaklaşım benimsenmeli; psikiyatri hemşireleri bu süreçte aktif terapötik roller üstlenmelidir.
- **Farkındalık Çalışmaları:** Hastanelerde ve ruh sağlığı merkezlerinde panik bozukluğu olan bireylere yönelik hemşire liderliğinde BDT temelli grup terapileri veya eğitim programları düzenlenmelidir.
- **Gelecek Çalışmalar:** Hemşireler tarafından uygulanan BDT müdahalelerinin etkinliğini değerlendiren kanıta dayalı daha fazla klinik çalışmanın yapılması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

Elkins, R. M., Gallo, K. P., Pincus, D. B., & Comer, J. S. (2016). Moderators of intensive cognitive behavioral therapy for adolescent panic disorder: the roles of fear and avoidance. *Child Adoles Ment Health,* 21(1), 30–36.

https://doi.org/10.1111/camh.12122

Barrera, T. L., & Norton, P. J. (2009). Quality of life impairment in generalized anxiety disorder, social phobia, and panic disorder. *J Anxiety Disord*, 23, 1086–1090. https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2009.07.011

Bruinsma, A., Kampman, M., Exterkate, C. C., & Hendriks, G. J. (2016). An exploratory study of "blended" cognitive behavioural therapy (cbt) for patients with a panic disorder: results and patients' experiences. *Tijdschrift Voor Psychiatrie,* 58(5), 361-370.

Choi, Y. S., Lee, E. J., & Cho, Y. (2017). The effect of korean-group cognitive behavioural therapy among patients with panic disorder in clinic settings. *J Psychiatr Ment Health Nurs*, 24, 28–40. https://doi.org/10.1111/jpm.12337

Çam, O., & Engin, E. (2014). Ruh Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği 1. Baskı. İstanbul, İstanbul Tıp Kitapevi, 277-310.

Demiralp, M., & Oflaz, F. (2007). Cognitive behavioral therapy techniques and psychiatric nursing practice. *Anatolian Journal of Psychiatry*, 8, 132-139.

Fentz, H.N., Hoffart, A., Jensen, M.B., Arendt, M., O'toole, M.S., Rosenberg, N.K., & Hougaard, E. (2013). Mechanisms of change in cognitive behaviour therapy for panic disorder: the role of panic self-efficacy and catastrophic misinterpretations, *Behaviour Research And Therapy,* 51(9), 579–87.

Feusner, J., Cameron, M., & Bystritsky, A. (2005). Pharmacotherapy and psychotherapy for panic disorder. *Prim Psychiatry*, 12(11), 49-55.

Furukawa, T.A., Watanabe, N., & Churchill, R. (2006). Psychotherapy plus antidepressant for panic disorder with or without agoraphobia: systematic review, *The British Journal Of Psychiatry*,188–312.

Gloster, A.T., Hauke, C., & Höfler, M. (2013). Long-term stability of cognitive behavioral therapy effects for panic disorder with agoraphobia: a two-year follow-up study, *Behav Res Ther*, 51, 830–9.

Gürhan, N. (2016). Ruh Sağlığı ve Psikiyatri Hemşireliği, Ankara, Nobel Tıp Kitapevleri, 349-94.

Hovland, A., Johansen, H., Sjøbø, T., Vøllestad, J., Nordhus, I. H., Pallesen, S., Havik, E. O., Martinsen, E. W., & Nordgreen, T. (2015). A feasibility study on combining internet-based cognitive behaviour therapy with physical exercise as treatment for panic disorder—treatment protocol and preliminary results. *Cogn Behav Ther*, 44(4), 275-287. https://doi.org/10.1080/16506073.2015.1022596

Kaçar Başaran, S., & Tekinsav Sütçü, S. (2016). Panik bozukluğun tedavisinde bilişsel davranışçı grup terapisinin etkililiği: sistematik bir gözden geçirme, *Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar*, 8(1), 79-94.

Marchand, A., Roberge, P., & Primiano, S. (2009). A randomized controlled clinical trial of standard, group and brief cognitive-behavioral therapy for panic disorder with agoraphobia:a two-year follow-up, *Journal of Anxiety Disorders,* 23,1139-47.

Mcmanus, F., Grey, N., & Shafran, R. (2008). Cognitive therapy for anxiety disorders: current status and future challenges. *Behav Cogn Psychother*, 36, 695–704.

Milrod, B., Chambless, D.L., & Gallop, R. (2016). Psychotherapies for panic disorder: a tale of two sites, *J Clin Psychiatry*, 77, 927– 35.

Nadiga, D. N., Hensley, P. L., & Uhlenhuth, E. H. (2003). Review of the long-term effectiveness of cognitive behavioral therapy compared to medications in panic disorder. *Depress Anxiety*, 17, 58–64. https://doi.org/10.1002/da.10084

Otto, M.W., Pollack, M.H., Penava, S.J., & Zucker, B.G. (1999). Group cognitive-behavior therapy for patients failing to respond to pharmacotherapy for panic disorder: a clinical case series, *Behav Res Ther*, 37, 763–70.

Otto, M. W., Pollack, M. H., Dowd, S. M., Hofmann, S. G., Pearlson, G., Szuhany, K. L., & Tolin, D. F. (2016). Randomized trial of d-cycloserine enhancement of cognitive-behavioral therapy for panic disorder. *Depress Anxiety*, 33(8), 737-745. https://doi.org/10.1002/da.22531

Özelsancak F. (2018). Panik Bozukluk Hastalarında İlaç Tedavisi Ve İlaçla Birlikte Bilişsel Davranışçı Terapinin Yaşam Doyumu, İş Doyumu Ve Tükenmişlik Açısından Karşılaştırılması, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Psikiyatri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep: Gaziantep Üniversitesi

Öztürk, O., & Uluşahin, A. (2016). Ruh Sağlığı ve Bozuklukları 14. Baskı. Ankara, Miki Matbaacılık, 337-61.

Poirier-Bisson, J., Marchand, A., & Pelland, M. E. (2013). Incremental cost-effectiveness of pharmacotherapy and two brief cognitive-behavioral therapies compared with usual care for panic disorder and noncardiac chest pain. *J Nerv Ment Dis*, 201, 753-759.

https://doi.org/10.1097/NMD.0b013e3182a2127d

Pollack, M. H. (2005). The pharmacotherapy of panic disorder. *J Clin Psychiatry*, 66(4), 23-27.

Roshanaei-Moghaddam, B., Pauly, M.C., & Atkins, D.C. (2011). Relative effects of cbt and pharmacotherapy in depression versus anxiety: is medication somewhat better for depression, and cbt somewhat better for anxiety, depress anxiety, 28, 560–7.

Sánchez-Meca, J., Rosa-Alcázar, A.I., Marín-Martínez, F., & Gómez-Conesa, A. (2010). psychological treatment of panic disorder with or without agoraphobia: a meta-analysis, *Clinical Psychology Review*, 30(1), 37–50.

Wesner, A. C., Gomes, J. B., Detzel, T., Blaya, C., Manfro, G. G., & Heldt, E. (2014). Effect of cognitive-behavioral group therapy for panic disorder in changing coping strategies. *Compr Psychiatry*, 55, 87–92. https://doi.org/10.1016/j.comppsych.2013.06.008

Wesner, A.C., Gomes, J.B., Detzel, T., Guimarães, L.S., & Heldt, E. (2015). Booster sessions after cognitive–behavioural group therapy for panic disorder: ımpact on resilience, coping and quality of life, *Behavioural And Cognitive Psychotherapy*, 43(5), 513–25.

TOTAL KALÇA ARTROPLASTİSİ UYGULANAN BİREYDE GORDON'UN FONKSİYONEL SAĞLIK ÖRÜNTÜLERİ MODELİNE GÖRE HEMŞİRELİK YAKLAŞIMI: OLGU SUNUMU

Büşra DEMİR[1]

[1] Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik, Ankara, Türkiye.

[1]ORCID ID: https://orcid.org/0009-0004-2035-0507

Gülay YAZICI[2]

[2]Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik, Ankara, Türkiye.

[2] ORCID ID: https://orcid.org/0000-00018195-3791

ÖZET

Total kalça artroplastisi, kalçada ağrı ve fonksiyon kısıtlılığı olan bireylerde ağrının giderilmesi, eklem hareketliliğinin yeniden kazandırılması ve yaşam kalitesinin iyileştirilmesinde etkili bir cerrahi yöntemidir. Amerika Birleşik Devletleri'nde 2010 yılında 50 yaş ve üzeri yetişkinlerde total kalça artroplastisinin tahmini prevalansının %2,34 olduğu, Çin'de ise yılda 400.000'den fazla total kalça artroplastisi uygulandığı bildirilmektedir. Yaşlanan nüfus ve yaşam kalitesinin sürdürülmesine yönelik artan gereksinimler doğrultusunda total kalça artroplasti sıklığının daha da artacağı öngörülmektedir. Total kalça artroplastisi yaygın olarak yapılan bir cerrahi yöntem olmasına rağmen postoperatif komplikasyonlar; hastanede yatış süresinin uzamasına, enfeksiyon riskinin artmasına, bakım maliyetlerinin yükselmesine ve hastaların yaşam kalitesinin olumsuz etkilenmesine yol açabilmektedir. Bu nedenle postoperatif dönemde hastaların bütüncül bir yaklaşımla değerlendirilmesi ve hemşirelik bakımının sistematik olarak planlanması önem taşımaktadır. Hemşirelik bakım sürecinin bütüncül olarak değerlendirilmesini desteklemek amacıyla hemşirelik kuramcıları çeşitli modeller geliştirmiştir. Bu kuramcılardan Marjory Gordon'un Fonksiyonel Sağlık Örüntüleri Modeli, bireyin biyolojik, psikolojik ve sosyal gereksinimlerini kapsayan 11 fonksiyonel sağlık örüntüsü üzerinden kapsamlı bir değerlendirme yapılmasına olanak sağlamaktadır. Bu fonksiyonel alanlar, sistematik veri toplama yaklaşımı ile hemşirelik sürecinin yapılandırılmasını ve hasta gereksinimlerinin bütüncül biçimde analiz edilmesini olanak tanıyarak komplikasyon riskinin azaltılmasına, iyileşme sürecinin hızlandırılmasına ve hasta merkezli bakım anlayışının güçlendirilmesine katkıda bulunmaktadır.

Bu olguda, total kalça artroplastisi cerrahisi geçiren bireyin postoperatif 0.gündeki hemşirelik bakımı (8-16 şifti), Marjory Gordon'un Fonksiyonel Sağlık Örüntüleri Modeli ile değerlendirilmiştir. Fonksiyonel Sağlık Örüntüleri Modeli kapsamında yer alan 11 fonksiyonel sağlık örüntülerinden 8'inde hastaya ilişkin bakım gereksinimleri saptanmış ve bu gereksinimler kavram haritası ile şematize edilmiştir. Bu doğrultuda, hemşirelerin postoperatif dönemde hemşirelik bakımını Marjory Gordon'un Fonksiyonel Sağlık Örüntüleri Modeli çerçevesinde planlamaları ve uygulamaları önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Total kalça artroplasti, fonksiyonel sağlık örüntüleri modeli, hemşirelik bakımı, hemşirelik modeli.

ABSTRACT

Total hip arthroplasty is an effective surgical procedure for relieving pain, restoring joint mobility, and improving quality of life in individuals experiencing hip pain and functional limitations. In the United States, the estimated prevalence of total hip arthroplasty among adults aged 50 years and older was reported to be 2.34% in 2010, while more than 400,000 total hip arthroplasties are performed annually in China. In line with population aging and the increasing need to maintain quality of life, the frequency of total hip arthroplasty is expected to rise further. Although total hip arthroplasty is a commonly performed surgical procedure, postoperative complications may lead to prolonged hospital stays, increased risk of infection, higher healthcare costs, and adverse effects on patients' quality of life.

Therefore, comprehensive assessment of patients and systematic planning of nursing care during the postoperative period are of critical importance.

To support the holistic evaluation of the nursing care process, nursing theorists have developed various models. One of these, Marjory Gordon's Functional Health Patterns Model, enables a comprehensive assessment through 11 functional health patterns encompassing the biological, psychological, and social needs of the individual. These functional domains facilitate the structuring of the nursing process through a systematic approach to data collection and the holistic analysis of patient needs, thereby contributing to the reduction of complication risks, acceleration of the recovery process, and strengthening of patient-centered care.

In this case, the nursing care of an individual who underwent total hip arthroplasty surgery on postoperative day 0 (08:00–16:00 shift) was evaluated using Marjory Gordon's Functional Health Patterns Model. Care needs were identified in 8 of the 11 functional health patterns included in the model, and these needs were schematized using a concept map. Accordingly, it is recommended that nurses plan and implement postoperative nursing care within the framework of Marjory Gordon's Functional Health Patterns Model.

Keywords: Total hip arthroplasty, functional health patterns model, nursing care, nursing model.

GİRİŞ

Total kalça artroplastisi (TKA), hasar görmüş kalça ekleminin yapay implantlarla değiştirildiği cerrahi tedavi yöntemidir (Petis et al., 2015). Bu işlem, kalça ekleminin yapısal bütünlüğünü yeniden sağlamayı, ağrıyı azaltmayı ve eklem fonksiyonunu iyileştirerek hastanın yaşam kalitesini artırmayı hedefler (Learmonth et al., 2007). TKA uygulanan bireyler, perioperatif süreç ve taburculuk sonrası evde bakım dönemine kadar birçok fiziksel, psikolojik ve sosyal sorunla karşılaşabilmektedir (Featherall et al., 2018). Bu nedenle, hastaların gereksinimlerinin hemşirelik bakım sürecinde bütüncül bir yaklaşımla ele alınması önem taşımaktadır (Bougeard ve Watkins, 2019; Featherall et al., 2018). Bu doğrultuda kuramsal temellere dayalı hemşirelik bakımın yapılandırılması; hastanın cerrahi sürece uyumunun desteklenmesi, bakım gereksinimlerinin sistematik biçimde belirlenmesi, uygun hemşirelik girişimlerinin uygulanması ve bakım sonuçlarının değerlendirilmesine olanak sağlamaktadır (Gillette, 1996; Richards et al., 2018).

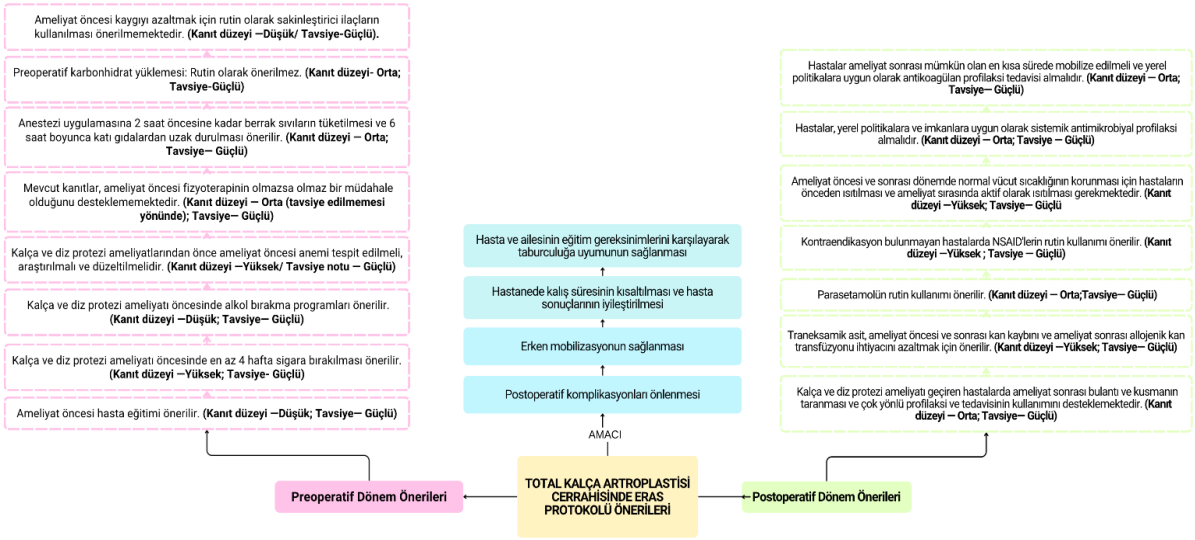
Bu olgu sunumunda TKA cerrahisi geçiren hastanın Gordon'un Fonksiyonel Sağlık Örüntüleri Modeli'ne (FSÖ) göre postoperatif 0.gündeki (8-16 şifti) hemşirelik bakımı şematize edilerek açıklanmıştır.

TOTAL KALÇA ARTROPLASTİSİ CERRAHİSİ VE HEMŞİRELİK BAKIMI

Total kalça artroplastisi, ağrının azaltılması, eklem fonksiyonlarının iyileştirilmesi ve deformitelerin düzeltilmesi amacıyla günümüzde sıklıkla tercih edilen cerrahi tedavi yöntemlerinden biri olarak uygulanmaktadır (Learmonth et al., 2007; Ng et al., 2007). TKA, özellikle son evre kalça osteoartritinin tedavisinde en yaygın uygulanan cerrahi yöntemlerden biridir (Learmonth et al., 2007; Gademan et al.,2016). Bununla birlikte, kalça kırıkları ve femur başının semptomatik ileri evre osteonekrozu TKA'nın önemli klinik endikasyonları arasında yer almaktadır (Makridis et al., 2014; Mont et al., 2020).

Amerika Birleşik Devletleri'nde 2010 yılında 50 yaş ve üzeri yetişkinlerde TKA tahmini prevalansı %2,34 olarak bildirilirken (Maradit Kremers, 2015), 2015 yılında hastaneye yatış gerektiren cerrahi işlemler arasında en sık uygulanan iki işlemden biri olmuştur (Tripp & Fencl, 2020). Ayrıca, Amerikan Eklem Protezi Kayıt Sistemi (American Joint Replacement Registry) verilerine göre 2012–2023 yılları arasında Amerika Birleşik Devletleri'nde 4,3 milyondan fazla kalça ve diz artroplastisi gerçekleştirilmiştir (Garofalo et al., 2025). Yaşlanan nüfus, obezite prevalansındaki artış ile hareketliliğin korunması ve yaşam kalitesinin iyileştirilmesine yönelik artan beklentiler nedeniyle TKA olan talebin önümüzdeki yıllarda daha da artacağı öngörülmektedir (Maradit Kremers, 2015; Gademan et al.,2016; Zhang et al., 2008). Bu durum sağlık hizmeti maliyetleri ve kapasitesi açısından önemli sonuçlar doğurmaktadır (Gademan et al., 2016).

Total kalça artroplastisi cerrahisi sonrasında, özellikle ileri yaşta ve eşlik eden komorbiditelere sahip hastalarda enfeksiyon, kalça dislokasyonu, sinir yaralanmaları, derin ven trombozu, yara yeri komplikasyonları ve kanama gibi çeşitli postoperatif komplikasyonlar gelişebilmektedir (Petis et al., 2015). Bu nedenle, perioperatif dönemde sunulan sistematik hemşirelik bakımının etkinliği, cerrahi sonuçların iyileştirilmesinde önemli bir rol oynamaktadır (Lee ve Moorhead, 2014). TKA uygulanan hastalarda perioperatif hemşirelik bakımının temel amacı; hastanın güvenli ve hızlı iyileşmesini desteklemek, komplikasyonları önlemek, erken mobilizasyonu sağlamak ve hastanede kalış süresini kısaltmaktır (Wainwright ve ark., 2019). Bu amaçlara ulaşmada güncel kanıta dayalı yaklaşımlardan biri Cerrahi Sonrası İyileşmenin Hızlandırılması (Enhanced Recovery After Surgery-ERAS) protokolleridir. ERAS, perioperatif bakımın standartlaştırılmasını sağlayan multidisipliner bir yaklaşım olup, cerrahi stres yanıtını azaltmayı, postoperatif iyileşmeyi hızlandırmayı ve komplikasyonları en aza indirmeyi hedeflemektedir (Şekil 1). Bu doğrultuda hemşireler, perioperatif dönemde ERAS önerilerinin uygulanmasında önemli sorumluluklar üstlenmektedir (Wainwright ve ark., 2019; Ljungqvist et al., 2017). Preoperatif dönemde hemşire, vital bulguların değerlendirilmesi, hastaya ait risk faktörlerinin belirlenmesi, glisemik regülasyonun desteklenmesi, gerekli tetkiklerin tamamlanması, düşme ve basınç yaralanması risklerinin değerlendirilmesi ile güvenli cerrahi uygulamalarını yürütür. Ayrıca hemşire hastaya, ameliyat öncesi eğitim ve danışmanlık kapsamında anti embolik çorap kullanımı, ameliyat öncesi açlık ve sıvı alımı ile postoperatif dönemde ağrı yönetimi, beslenme, erken mobilizasyon, boşaltım ve dren yönetimine ilişkin eğitim verir (Wainwright et al., 2019; Ji &Yang, 2023). Postoperatif dönemde ise hemşire; hastanın ağrı, normotermi, bulantı ve kusma yönetimini sağlar, aldığı ve çıkardığı sıvı takibini yapar, cerrahi bölgeye soğuk uygulama gerçekleştirir, oral beslenmeye mümkün olan en kısa sürede başlanmasını destekler, yara yeri, dren ve kanama kontrolünü yapar, antimikrobiyal ve antitrombotik profilaksi uygulamalarını izler, boşaltım gereksinimlerinin karşılanmasını destekler ve hastayı postoperatif komplikasyonlar açısından sık aralıklarla değerlendirir (Wainwright et al., 2019; Ji &Yang, 2023).



Şekil 1. TKA Cerrahisinde ERAS Protokolü Önerileri (Wainwright et al., 2019).

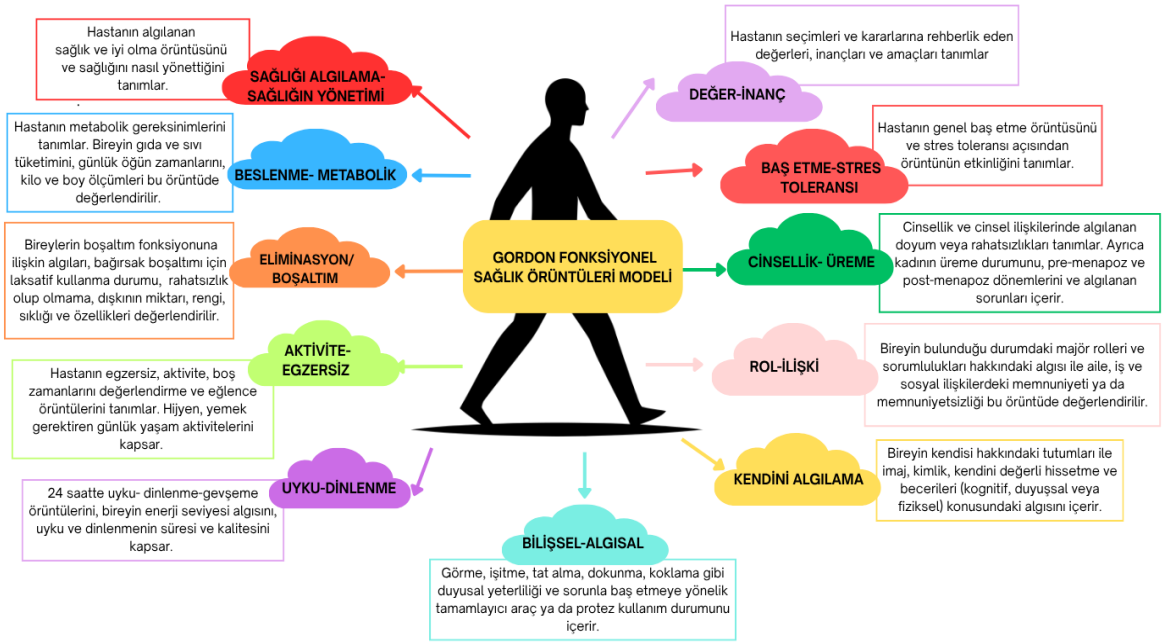
Literatürde yapılan çalışmalar, TKA uygulanan hastalarda perioperatif hemşirelik bakımının iyileşme sürecini desteklediğini, fonksiyonel iyileşmeyi hızlandırdığını, kalça dislokasyonu riskini azalttığını ve postoperatif komplikasyonlar ile advers olayların görülme sıklığını düşürdüğünü göstermektedir (Zhang et al., 2020; Lee & Moorhead, 2014).

GORDON'UN FONKSİYONEL SAĞLIK ÖRÜNTÜLERİ MODELİ

Fonksiyonel Sağlık Örüntüleri Modeli, 1982 yılında hemşirelik kuramcısı Marjory Gordon tarafından geliştirilmiştir (Temel &Kutlu, 2015). Model; Sağlığı Algılama–Sağlığın Yönetimi, Beslenme–Metabolik Durum, Eliminasyon-Boşaltım, Aktivite–Egzersiz, Uyku–Dinlenme, Bilişsel–Algısal, Kendini Algılama, Rol–İlişki, Cinsellik–Üreme, Baş Etme–Stres Toleransı ve Değer–İnanç olmak üzere 11 fonksiyonel sağlık örüntüsünden oluşmaktadır (Şekil 2) (Türk, 2017).

Bireyin sağlık durumunun biyopsikososyal açıdan bütüncül ve sistematik olarak değerlendirilmesini sağlayan model, klinik karar verme sürecini destekleyerek bireyin güçlü yönlerinin ve bakım gereksinimlerinin belirlenmesine katkı sağlamaktadır (Khatiban et al., 2019). Gordon'a göre sağlık örüntüleri fonksiyonel, disfonksiyonel veya olası disfonksiyonel olarak değerlendirilmektedir. Fonksiyonel örüntüler bireyin sağlık ve iyilik hâlini yansıtırken, disfonksiyonel ve olası disfonksiyonel örüntüler beklenen sağlık standartlarından sapma olarak tanımlanmaktadır. Modelde tüm sağlık örüntüleri birbiriyle etkileşim hâlinde olup bireyin sağlık durumunun doğru değerlendirilebilmesi için bir bütün olarak ele alınması gerekmektedir (Türk, 2017).

Model doğrultusunda hemşirelik değerlendirmesi, bireyin sağlık öyküsü, fiziksel muayenesi ve diğer değerlendirme verilerinin 11 fonksiyonel sağlık örüntüsü çerçevesinde sistematik olarak toplanması, analiz edilmesi ve yorumlanmasını kapsamaktadır. Bu süreç sonunda bireyin bakım gereksinimleri saptanarak hemşirelik tanıları oluşturulmakta ve bireye özgü hemşirelik girişimleri planlanarak bakım sonuçları değerlendirilmektedir. Bu yönüyle Gordon'un Fonksiyonel Sağlık Örüntüleri Modeli, hemşirelik sürecinin planlanması, uygulanması ve değerlendirilmesinde rehberlik eden önemli kuramsal modellerden biridir (Türk, 2017). Ayrıca model, NANDA-I Hemşirelik Tanıları ile birlikte yaygın olarak kullanılmakta; tanımlayıcı özellikler, belirti ve bulguların sistematik olarak değerlendirilmesini sağlayarak hemşirelik tanılarının doğruluğunu artırmaktadır (Khatiban et al., 2019).



Şekil 2. Gordon Fonksiyonel Sağlık Örüntüleri Modeli (Türk, 2017).

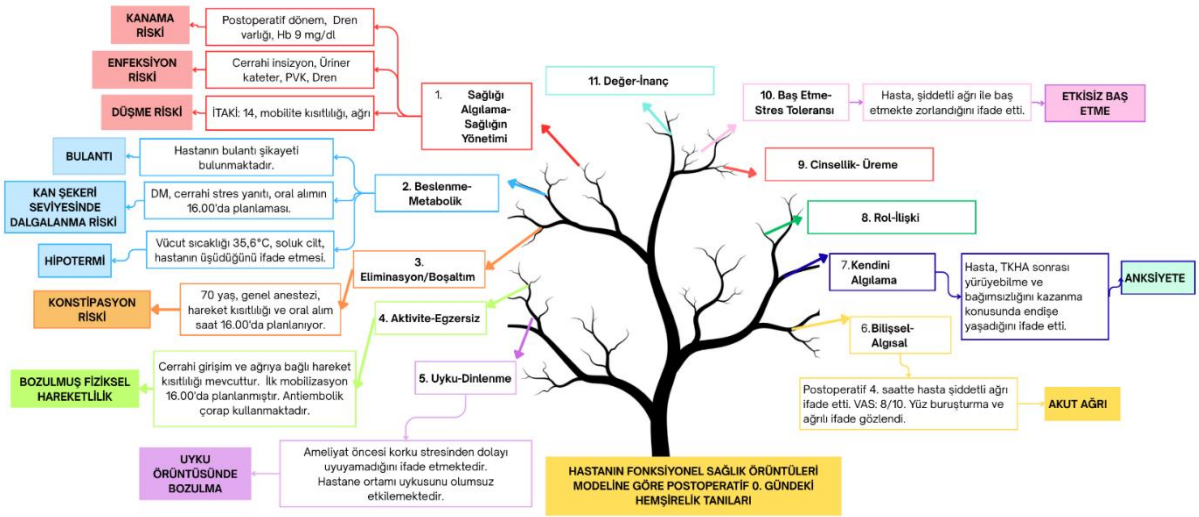
OLGU SUNUMU

Bu makalede sunulan olgu, klinik bulgulardan esinlenilerek kurgulanmıştır. Hemşirelik bakımı, oluşturulan bu olgu çerçevesinde yazılmıştır.

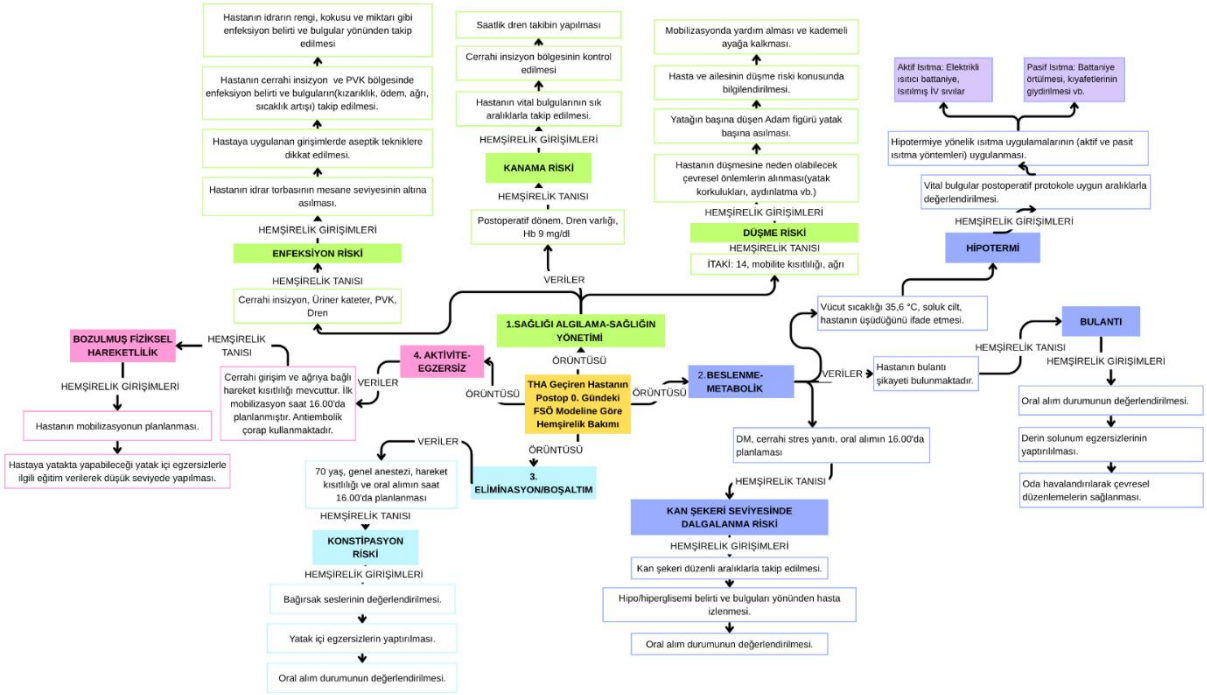
Kategoriler	Hasta Öyküsü
Geçmiş Sağlık Öyküsü	E.D., 70 yaşında erkek hasta olup 12 yıldır Diabetes mellitus (DM) ve 13 yıldır Hipertansiyon tanıları nedeniyle düzenli ilaç tedavisi almaktadır. Hastanın kan grubu A Rh (+) olup daha önce herhangi bir cerrahi öyküsü bulunmamaktadır.
Mevcut Hastalık Öyküsü	Hasta, son beş yıldır giderek artan sağ kalça ağrısı ve hareket kısıtlılığı nedeniyle ortopedi polikliniğine başvurmuştur. Hastaya 27.09.2025 tarihinde TKA uygulanmıştır.
Alışkanlıklar	Sigara: Bırakmış (10 sene önce) / Alkol: Yok / Egzersiz: Yok
Kullanılan İlaçlar	Hasta Glifor 1000 mg tb 2*1 ve Norvasc 5 mg tb 1*1 kullanmaktadır.
Fizik Muayene	Hasta 170 cm boyunda, 90 kg ağırlığında olup beden kitle indeksi 31,1 kg/m²'dir (obez). Postoperatif 4. saatte ağrı şiddeti Görsel Analog Skala'sına (VAS) göre 8/10 olarak değerlendirilmiş olup hastada bulantı mevcuttur. Cilt rengi soluk olup basınç yaralanması bulunmamaktadır. İtaki Düşme Riski Ölçeği puanı 14'tür. Yer, zaman ve kişi oryantasyonu tam olup, ağrıya bağlı hafif ajitasyonu ve cerrahiye bağlı yatak içi aktivite kısıtlılığı mevcuttur. Hasta, ameliyat öncesinde korku ve stres nedeniyle, ayrıca hastane ortamına ilişkin faktörler (gürültü, oda sıcaklığı ve odanın havası) nedeniyle uyuyamadığını ifade etmiştir.
Laboratuvar Bulguları	Postoperatif laboratuvar değerlendirmesinde CRP: 15 mg/L, Glukoz: 175 mg/dl, Hemoglobin: 9 mg/dl olarak belirlenmiştir.
Tedavi Protokolü	Enoksaparin 4000 IU 1*1 (subkutan), Panto flk 40 mg 1*1 (intravenöz), Cezol 1 gr flk 2*1 (intravenöz), 500 cc 0,09 NaCl 1*2 (intravenöz), %5 Dex+ %0,45 NaCl 1*2 (intravenöz), Parol flk 1 gr 2*1 (intravenöz) ve Madol 100 mg amp 2*1 (intramüsküler), Metpamid 10 mg amp 2*1 (LH) (intravenöz) olarak uygulanmıştır.
Diyet	Hasta, günlük yaşamında tuzsuz ve diyabetik diyet uyguladığını, günde üç öğün beslendiğini, günlük 6–7 bardak sıvı tükettiğini ve bağırsak eliminasyonunun düzenli olduğunu ifade etmiştir. Postoperatif 0. günde saat 16.00'da oral beslenmeye geçilmesi planlanmıştır.

TOTAL KALÇA ARTROPLASTİSİ GEÇİREN HASTANIN GORDON'UN FONKSİYONEL SAĞLIK ÖRÜNTÜLERİ MODELİ'NE GÖRE HEMŞİRELİK BAKIMI

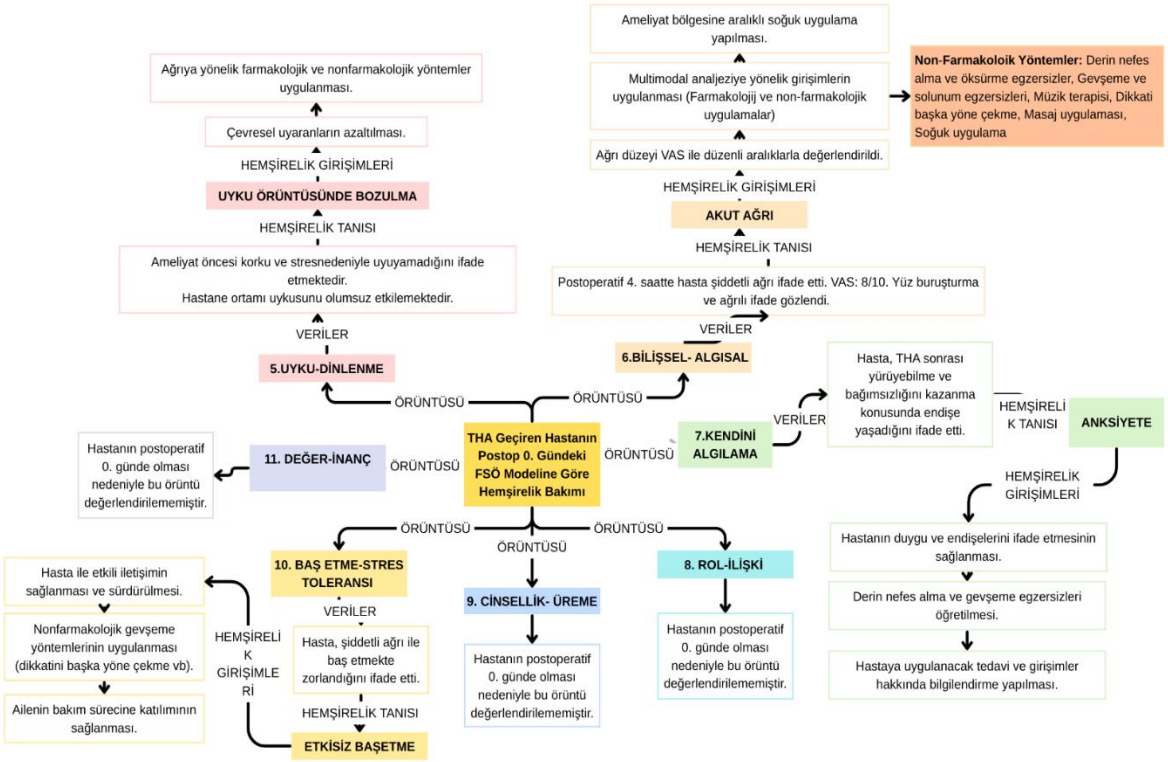
Olguya yönelik hemşirelik tanıları, NANDA-I tarafından önerilen tanı sınıflandırması temel alınarak oluşturulmuş, her bir tanı şematik bir yapı içerisinde ele alınarak açıklanmıştır (Şekil 3-4-5) (Herdman & Kamitsuru, 2018).



Şekil 3. TKA Cerrahisi Geçiren Hastanın FSÖ Modeli'ne Göre Postoperatif 0. Gündeki Hemşirelik Tanıları



Şekil 4. TKA Geçiren Hastanın FSÖ Modeli Örüntülerine Göre Postoperatif 0. Gündeki Hemşirelik Bakımı



Şekil 5. TKA Geçiren Hastanın FSÖ Modeli Örüntülerine Göre Postoperatif 0. Gündeki Hemşirelik Bakımı (Devamı)

SONUÇ

TKA cerrahisi geçiren hastalar, perioperatif dönemde fiziksel, psikolojik ve fonksiyonel açıdan birçok sorunla karşılaşabilmektedir. Bu nedenle hastaların gereksinimlerinin belirlenmesi ve olası

komplikasyonların önlenmesi amacıyla bütüncül ve sistematik yaklaşımla değerlendirilmesi gerekmektedir. Olgu sunumunda yer alan hastaya postoperatif 0. gündeki (8-16 şifti) Gordon FSÖ Modeli'ne göre hemşirelik bakım süreci planlanmış ve modelde yer alan 11 başlıktan 7'si hastamızın bakım gereksinimlerini karşılamıştır. Bu doğrultuda, TKA geçiren hastalarda postoperatif dönemde hemşirelik bakımının bütüncül ve sistematik bir yaklaşımla değerlendirilmesi ve planlanmasında FSÖ Modeli'nin kullanılması önerilmektedir.

KAYNKAÇA

Bougeard, A. M., & Watkins, B. (2019). Transitions of care in the perioperative period: A review. Clinical Medicine, 19(6), 446–449. https://doi.org/10.7861/clinmed.2019.0235

Featherall, J., Brigati, D. P., Faour, M., Messner, W., & Higuera, C. A. (2018). Implementation of a total hip arthroplasty care pathway at a high-volume health system: Effect on length of stay, discharge disposition, and 90-day complications. The Journal of Arthroplasty, 33(6), 1675–1680. https://doi.org/10.1016/j.arth.2018.01.038

Gademan, M. G., Hofstede, S. N., Vliet Vlieland, T. P. M., Nelissen, R. G. H. H., & Marang-van de Mheen, P. J. (2016). Indication criteria for total hip or knee arthroplasty in osteoarthritis: A state-of-the-science overview. BMC Musculoskeletal Disorders, 17(1), 463. https://doi.org/10.1186/s12891-016-1325-z

Garofalo, S., Morano, C., Bruno, L., & Pagnotta, L. (2025). A comprehensive literature review for total hip arthroplasty (THA): Part 2—Material selection criteria and methods. Journal of Functional Biomaterials, 16(5), 184. https://doi.org/10.3390/jfb16050184

Gillette, V. A. (1996). Applying nursing theory to perioperative nursing practice. AORN Journal, 64(2), 261–270. https://doi.org/10.1016/S0001-2092(06)63154-2

Herdman, T. H., & Kamitsuru, S. (Eds.). (2018). NANDA hemşirelik tanıları: Tanımlar ve sınıflandırma 2015–2017. Nobel Tıp Kitabevleri.

Ji, C.Y., Yang, L.R. Perioperative nursing care for hip arthroplasty patients with concomitant hypertension: A minireview. (2023). World J Clin Cases.11(36), 8440-8446. doi: 10.12998/wjcc.v11.i36.8440.

Khatiban, M., Tohidi, S., & Shahdoust, M. (2019). The effects of applying an assessment form based on the health functional patterns on nursing students' attitude and skills in developing the nursing process. International Journal of Nursing Sciences, 6(3), 329–333. https://doi.org/10.1016/j.ijnss.2019.06.004

Learmonth, I. D., Young, C., & Rorabeck, C. (2007). The operation of the century: Total hip replacement. The Lancet, 370(9597), 1508–1519. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(07)60457-7

Lee, M., & Moorhead, S. (2014). Nursing care patterns for patients receiving total hip replacements. Orthopaedic Nursing, 33(3), 149–158. https://doi.org/10.1097/NOR.0000000000000047

Ljungqvist, O., Scott, M., Fearon, K.C. Enhanced Recovery After Surgery: A Review. (2017). JAMA Surg. 152(3), 292-298. doi: 10.1001/jamasurg.2016.4952.

Makridis, K. G., Obakponovwe, O., Bobak, P., & Giannoudis, P. V. (2014). Total hip arthroplasty after acetabular fracture: Incidence of complications, reoperation rates and functional outcomes: Evidence today. The Journal of Arthroplasty, 29(10), 1983–1990. https://doi.org/10.1016/j.jarth.2014.06.001

Maradit Kremers, H., Larson, D. R., Crowson, C. S., Kremers, W. K., Washington, R. E., Steiner, C. A., Jiranek, W. A., & Berry, D. J. (2015). Prevalence of total hip and knee replacement in the United States. The Journal of Bone and Joint Surgery, 97(17), 1386–1397. https://doi.org/10.2106/JBJS.N.01141

Mont, M. A., Salem, H. S., Piuzzi, N. S., Goodman, S. B., & Jones, L. C. (2020). Nontraumatic osteonecrosis of the femoral head: Where do we stand today? A 5-year update. The Journal of Bone and Joint Surgery, 102(12), 1084–1099. https://doi.org/10.2106/JBJS.19.01271

Ng, C. Y., Ballantyne, J. A., & Brenkel, I. J. (2007). Quality of life and functional outcome after primary total hip replacement: A five-year follow-up. The Journal of Bone and Joint Surgery. British Volume, 89(7), 868–873. https://doi.org/10.1302/0301-620X.89B7.18482

Petis, S., Howard, J. L., Lanting, B. L., & Vasarhelyi, E. M. (2015). Surgical approach in primary total hip arthroplasty: Anatomy, technique and clinical outcomes. Canadian Journal of Surgery, 58(2), 128–139. https://doi.org/10.1503/cjs.007214

Richards, D. A., Hilli, A., Pentecost, C., Goodwin, V. A., & Frost, J. (2018). Fundamental nursing care: A systematic review of the evidence on the effect of nursing care interventions for nutrition, elimination, mobility and hygiene. Journal of Clinical Nursing, 27(11–12), 2179–2188. https://doi.org/10.1111/jocn.14150

Temel, M., & Kutlu, F. Y. (2015). Gordon's model applied to nursing care of people with depression. International Nursing Review, 62(4), 563–572. https://doi.org/10.1111/inr.12217

Tripp, H., & Fencl, J. L. (2020). Perioperative nursing considerations for patients undergoing total hip or knee arthroplasty. AORN Journal, 111(2), 227–232. https://doi.org/10.1002/aorn.12943

Türk, G. (2017). Gordon'un fonksiyonel sağlık örüntüleri modeli. İçinde A. Karadağ, N. Çalışkan, & Z. G. Baykara (Ed.), Hemşirelik teorileri ve modelleri (1. bs., ss. 603–619). Akademisyen Kitabevi.

Wainwright, T. W., Gill, M., McDonald, D. A., Middleton, R. G., Reed, M., Sahota, O., Yates, P., & Ljungqvist, O. (2020). Consensus statement for perioperative care in total hip replacement and total knee replacement surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS®) Society recommendations. Acta Orthopaedica, 91(1), 3–19. https://doi.org/10.1080/17453674.2019.1683790

Zhang, C., & Xiao, J. (2020). Application of fast-track surgery combined with a clinical nursing pathway in the rehabilitation of patients undergoing total hip arthroplasty. Journal of International Medical Research, 48(1), Article 300060519889718. https://doi.org/10.1177/0300060519889718

Zhang, W., Moskowitz, R. W., Nuki, G., Abramson, S., Altman, R. D., Arden, N., Bierma-Zeinstra, S., Brandt, K. D., Croft, P., Doherty, M., Dougados, M., Hochberg, M., Hunter, D. J., Kwoh, K., Lohmander, L. S., & Tugwell, P. (2008). OARSI recommendations for the management of hip and knee osteoarthritis, Part II: OARSI evidence-based, expert consensus guidelines. Osteoarthritis and Cartilage, 16(2), 137–162. https://doi.org/10.1016/j.joca.2007.12.013

DİJİTAL SAĞLIK UYGULAMALARININ YARA YÖNETİMİNE ETKİSİ: AKUTTAN KRONİĞE

THE IMPACT OF DIGITAL HEALTH APPLICATIONS ON WOUND MANAGEMENT: FROM ACUTE TO CHRONIC

Gülay YAZICI[1]

[1]Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik, Ankara, Türkiye.

[1]ORCID ID: https://orcid.org/0000-00018195-3791

Büşra DEMİR [2]

[2] Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik, Ankara, Türkiye.

[2]ORCID ID: https://orcid.org/0009-0004-2035-0507

ÖZET

Cerrahi yara, cerrahi girişim sonucu deri ve/veya alttaki dokuların bütünlüğünün bozulması ile oluşan yaradır. Bu yaralar normal iyileşme sürecinde akut yara olarak kabul edilir ve belirli bir süre içerisinde iyileşme gösterir. Ancak çeşitli olumsuz faktörlerin etkisiyle iyileşme süreci kesintiye uğrayabilir ve cerrahi yaralar kronik yara özellikleri göstermeye başlayabilir. Kronik yaraların iyileşme süreci genellikle uzundur ve akut yaralara kıyasla %50'ye kadar daha fazla pansuman ve bakım gereksinimi bulunmaktadır. Bu durum, randevu sıklığının ve sağlık personeli ihtiyacının artmasına yol açarak sağlık hizmeti kaynakları üzerinde ek bir yük oluşturmaktadır. Sağlık hizmetlerine erişim, özellikle mobilite kısıtlılığı olan, kırsal bölgelerde yaşayan ve iş ya da diğer sosyal yükümlülükleri bulunan hastalar için daha da zorlaşabilmektedir. Bu nedenle yara yönetimi hem hasta hem de sağlık sistemi açısından önemli bir sorun haline gelmiştir.

Günümüzde klinik ortamlarda, akıllı telefon ve tabletlerin yaygın kullanımıyla birlikte dijital sağlık uygulamalarının kullanımı giderek artmaktadır. Yara bakımına dijital entegrasyon, karmaşık yara yönetiminin bireyselleştirilmesine olanak tanıyarak ölçümde nesnellik, tutarlılık ve erişilebilirlik sağlamaktadır. Yara bakımında dijital sağlık uygulamalarında kullanılan mobil uygulamalar, tele-sağlık sistemleri, giyilebilir biyosensörler ve bilgisayarlı görme gibi yapay zekâ tabanlı teknolojiler, hastaların yara iyileşme sürecinin klinik ortam dışında da izlenmesine ve takip edilmesine olanak sağlamaktadır. Bu dijital sağlık teknolojileri, yara değerlendirme ve izlem süreçlerinin sistematik biçimde yürütülmesine katkı sağlayarak komplikasyonların erken dönemde fark edilmesini sağlamakta, sağlık hizmetlerine erişilebilirliği artırmakta ve hemşirelik uygulamalarını geliştirerek hasta bakım sürecinin daha etkin yönetilmesine katkıda bulunmaktadır. Dijital sağlık uygulamalarının yara yönetiminde sağladığı yararlara karşın teknolojik altyapı yetersizlikleri ve hastaların dijital okuryazarlık düzeylerindeki farklılıklar gibi sınırlılıkları da bulunmaktadır. Bu derlemede, dijital sağlık uygulamalarının yara yönetimi üzerindeki etkileri ortaya konulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Cerrahi yara, dijital sağlık, yapay zekâ, mobil sağlık uygulamaları, hemşirelik.

ABSTRACT

A surgical wound is a wound that occurs as a result of disruption of the integrity of the skin and/or underlying tissues following a surgical intervention. Under normal healing conditions, these wounds are considered acute wounds and typically heal within a defined period. However, the healing process may be interrupted by various adverse factors, causing surgical wounds to exhibit characteristics of chronic wounds. The healing process of chronic wounds is generally prolonged, and they require up to 50% more dressing changes and care compared with acute wounds. This situation increases the frequency of clinical appointments and the demand for healthcare personnel, thereby placing an additional burden on healthcare resources. Access to healthcare services may become even more challenging for patients with

limited mobility, those living in rural areas, and individuals with work-related or other social obligations. Therefore, wound management has become a significant issue for both patients and healthcare systems.

Today, with the widespread use of smartphones and tablets in clinical settings, the utilization of digital health applications has increased substantially. The integration of digital technologies into wound care enables the personalization of complex wound management while providing objectivity, consistency, and accessibility in wound assessment. Mobile applications, telehealth systems, wearable biosensors, and artificial intelligence–based technologies such as computer vision used in digital health applications for wound care facilitate the monitoring and follow-up of patients' wound healing processes outside clinical environments. These digital health technologies contribute to the systematic implementation of wound assessment and monitoring processes, enable the early detection of complications, improve access to healthcare services, and support more effective patient care management by enhancing nursing practices. Despite the benefits of digital health applications in wound management, limitations such as inadequate technological infrastructure and differences in patients' levels of digital literacy remain. This review aims to present the effects of digital health applications on wound management.

Keywords: Surgical wound, digital health, artificial intelligence, mobile health applications, nursing.

GİRİŞ

Cerrahi yara, cerrahi sonucunda deri ve/veya alttaki dokuların bütünlüğünün bozulması olarak tanımlanmaktadır (WHO, 2016). Cerrahi yaralar genellikle 4–6 hafta içerisinde iyileşen akut yaralar sınıfında yer almaktadır (Yüksel, 2021). Ancak ödem, lokal enfeksiyon ve yabancı cisim varlığı gibi lokal faktörler ile yaş, kronik hastalıklar, sigara ve alkol kullanımı gibi sistemik faktörler yara iyileşme sürecini olumsuz etkileyerek cerrahi yaranın kronikleşmesine, buna bağlı olarak morbidite ve mortalitenin artmasına neden olabilmektedir (Hom ve Davis, 2024; Chetter et al., 2021). Cerrahi yara yönetiminde, yara takibi ve bakımı temel bileşenlerini oluşturmaktadır (Zhao et al., 2024). Yaranın düzenli takip ve değerlendirilmesi, iyileşme sürecinin sistematik olarak izlenmesine ve komplikasyonların erken dönemde tespit edilmesine olanak sağlamaktadır (Monika et al., 2022). Bununla birlikte, mobilite kısıtlılığı, kırsal bölgelerde yaşama ve sağlık kuruluşlarına düzenli başvuruyu engelleyen diğer etmenler, yara takibinin sürdürülebilirliğini olumsuz etkileyebilmektedir. (Ousey et al., 2018; Nagle et al., 2023). Bu nedenle son yıllarda cerrahi yaraların değerlendirilmesi ve yönetiminde dijital sağlık uygulamalarının kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır (Grunhut et al., 2025). Bu derlemede, cerrahi yara takibinde kullanılan dijital sağlık uygulamaları güncel literatür doğrultusunda incelenmiştir.

1. CERRAHİ YARA

Yara, derinin bütünlüğünde bozulmaya yol açan, karmaşık bir iyileşme sürecine neden olan, deride bir bozulma veya yaralanma olarak tanımlanır (Velnar et al., 2009). Cerrahi yara ise, bistüri veya diğer kesici aletlerle yapılan bir kesi sonucu deri ve/veya alttaki dokuların bütünlüğünün bozulması ile oluşan yaradır (WHO, 2016). Dünya genelinde her yıl yaklaşık 313 milyon cerrahi gerçekleştirilmektedir (Diehl et al., 2022). Cerrahi yaralar genellikle fizyolojik yara iyileşme sürecini tamamlayarak belirli bir süre içerisinde iyileşmesi beklenmektedir (Chetter et al., 2021). Yara iyileşmesi, doku yaralanmasına karşı gelişen doğal bir fizyolojik yanıt olup, tüm sistemleri etkileyen damarsal, hücresel ve biyokimyasal olaylar bütünüdür. Yara iyileşmesi; hemostaz, inflamasyon, proliferasyon ve yeniden şekillenme (maturasyon) evrelerinden oluşmaktadır (Reinke ve Sorg, 2012). Yaralar iyileşme sürelerine göre akut ve kronik olarak sınıflandırılmaktadır. Akut yaralar, fizyolojik yara iyileşme sürecini izleyerek beklenen süre içerisinde iyileşirken, kronik yaralar, iyileşme sürecinin çeşitli lokal veya sistemik faktörler nedeniyle kesintiye uğraması sonucu uzun süre kapanmayan yaralardır (Monika et al., 2022; Yüksel, 2021). Cerrahi yaralar akut yara grubunda yer alsa da, diyabet, obezite, ileri yaş, sigara kullanımı ve dolaşım bozuklukları gibi hastaya bağlı risk faktörleri yara iyileşmesini olumsuz etkileyerek cerrahi alan enfeksiyonu ve yara ayrışması gibi çeşitli komplikasyonların gelişmesine, dolayısıyla yaranın kronikleşmesine yol açabilmektedir (Chetter et al., 2021; Guo ve Dipietro, 2010). Cerrahi yaraların kronikleşmesi tedavi sürecini güçleştirmekte ve hastaların yaşam kalitesini olumsuz etkilemektedir

(Chetter et al., 2021). Bu nedenle yara iyileşme sürecinin sistematik olarak değerlendirilmesi ve olası komplikasyonların erken dönemde saptanması büyük önem taşımaktadır (Monika et al., 2022).

2. YARA DEĞERLENDİRİLMESİ VE TAKİBİ

Yara değerlendirilmesi ve takibi, cerrahi yaraların kronikleşmesinin önlenmesinde ve tedavisinde önemli bir rol oynamaktadır (Zhao et al., 2024). Cerrahi yaralarda iyileşme sürecinin bozulması yaranın kronikleşmesine neden olarak bakım gereksinimini önemli ölçüde artırmaktadır (Hom ve Davis, 2024). Literatürde kronik yaraların iyileşme sürecini desteklemek amacıyla akut yaralara kıyasla %50'ye kadar daha fazla pansuman ve yara bakımına gereksinim duyulduğu bildirilmektedir (Stephen-Haynes et al., 2011; Mohammed et al., 2025). Bu durum, pansuman sıklığının, sağlık kuruluşu başvurularının ve sağlık personeli gereksiniminin artmasına neden olarak sağlık hizmeti kaynakları üzerinde ek bir yük oluşturmaktadır (Mohammed et al., 2025).

Yara yönetiminde yaranın düzenli takibi, iyileşme sürecinin değerlendirilmesi, yara özelliklerindeki değişikliklerin izlenmesi ve komplikasyonların erken dönemde saptanması açısından önemlidir (Nagle et al., 2023). Bu amaçla yaranın takibinde çeşitli değerlendirme araçları kullanılmaktadır. Bu araçlardan biri olan TIMERS; doku durumu, enfeksiyon/inflamasyon, nem dengesi, yara kenarları, rejenerasyon/onarım ve sosyal faktörlerin sistematik olarak değerlendirilmesini sağlamaktadır (Lumbers, 2019). Yaranın düzenli olarak değerlendirilmesi ve dokümante edilmesi, hasta odaklı tedavi planının oluşturulmasına ve yara bakımı etkinliğinin artmasına katkı sağlar (Ousey et al., 2018; Nagle et al., 2023). Ancak sağlık hizmetlerine erişim; özellikle mobilite kısıtlılığı bulunan, kırsal bölgelerde yaşayan veya iş ve sosyal yükümlülükleri nedeniyle düzenli olarak sağlık kuruluşuna başvuramayan hastalar için güçleşebilmektedir (Gray et al., 2018; Ogrin et al., 2021). Bu durum, yara bakımının sürekliliğini olumsuz etkileyerek yara iyileşmesinin gecikmesine ve komplikasyon gelişme riskinin artmasına yol açabilmektedir (Hom ve Davis, 2024; Ousey et al., 2018). Bu nedenle, yara yönetiminde bakımın sürekliliğini sağlamaya ve sağlık hizmetlerine erişimi kolaylaştırmaya yönelik dijital sağlık uygulamalarının kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır (Bai et al., 2024).

3. YARA TAKİBİNDE DİJİTAL SAĞLIK UYGULAMALARI

Dünya Sağlık Örgütü'ne (DSÖ) göre dijital sağlık, sağlık hizmetlerinin sunumunu desteklemek amacıyla hastalıkların tanılanması, izlenmesi, tedavisi ve önlenmesinde bilgi ve iletişim teknolojilerinin, özellikle internet tabanlı teknolojilerin kullanımını kapsayan geniş bir kavramdır (WHO, 2025). Dijital sağlık uygulamaları, sağlık hizmetlerinin yönetiminde ve izlenmesinde giderek daha yaygın kullanılmakta olup, sağlık ve bakım sistemlerinin dijital dönüşümüyle birlikte önemi daha da artmaktadır (Shi et al., 2022).

Dijital sağlık uygulamaları, evde bakım hizmetlerinden uzaktan hasta izlemine kadar sağlık hizmetlerinin birçok alanında kullanılmaktadır (Hu et al., 2025). Son yıllarda bu teknolojilerin yara bakımına entegrasyonu da giderek yaygınlaşmıştır. Dijital entegrasyon, karmaşık yara yönetiminin bireyselleştirilmesine olanak tanıyarak ölçümde nesnellik, erişebilirlik ve tutarlılık sağlamaktadır (Najafi ve Mishra, 2021; Shi et al., 2022). Özellikle yanıklar, basınç yaralanmaları, alt ekstremite ülserleri ve cerrahi yaralar gibi düzenli değerlendirme gerektiren karmaşık yaralarda dijital sağlık uygulamaları, bakımın sürekliliğinin sağlanması ve yara iyileşme sürecinin etkin şekilde izlenmesi açısından önemli rol oynamaktadır (Shi et al., 2022). Cerrahi yaralarda taburculuk sonrası dönemde yaranın düzenli olarak değerlendirilmesi, komplikasyon bulgularının özellikle cerrahi alan enfeksiyonun erken dönemde saptanması ve uygun bakım girişimlerinin planlanması yaranın kronikleşmesinin önlenmesi açısından büyük önem taşımaktadır (Hom ve Davis, 2024; Monika et al., 2022). Ancak sağlık hizmetlerine erişimde yaşanan güçlükler, hastaların düzenli kontrollere katılımını zorlaştırabilmekte ve yara takibinin sürekliliğini olumsuz etkileyebilmektedir (Gray et al., 2018). Bu bağlamda dijital sağlık uygulamaları, hasta ile sağlık profesyonelleri arasında iletişimin sürdürülmesini, yaranın uzaktan değerlendirilmesini, bakımın izlenmesini ve gerektiğinde erken tedavinin planlanmasını destekleyerek yara yönetiminde önemli bir rol üstlenmektedir (Grunhut et al., 2025; Najafi ve Mishra, 2021).

Yara takibinde kullanılan dijital sağlık uygulamaları arasında mobil sağlık uygulamaları, tele-tıp sistemleri, giyilebilir biyosensörler, doğal dil işleme, bilgisayar görüşü gibi yapay zekâ tabanlı teknolojileri yer almaktadır (Grunhut et al., 2025).

Giyilebilir Biyosensörler: Giyilebilir biyosensörler, yara bakımında pH, sıcaklık, nem düzeyi ve inflamatuar belirteçler gibi temel parametrelerin sürekli izlenmesine olanak sağlamaktadır (Pusta et al., 2021; Milne et al., 2014). Bu sensörler, yara çevresinde enfeksiyon gelişimi veya iyileşme sürecindeki bozulmaya işaret edebilecek erken değişiklikleri saptayarak komplikasyon riskinin azaltılmasına ve hastaya özgü klinik ve biyolojik verilerin toplanmasına olanak sağlayarak yara bakımının bireyselleştirilmesine katkıda bulunmaktadır (Vo et al., 2025; Grunhut et al., 2025). Giyilebilir biyosensörler sayesinde uzaktan yara izlemi, özellikle diyabetik ayak ülserleri ve ameliyat sonrası yaralar gibi kronik veya iyileşmesi güç yaraların yönetiminde tekrarlayan hastane ziyaretlerine olan gereksinimi azaltmakta, bakımın etkinliğini artırmakta, hasta konforunu iyileştirmekte ve sağlık hizmeti maliyetlerini düşürmektedir (Xu et al., 2022; Lu et al., 2022). Bununla birlikte, giyilebilir biyosensörlerin yara bakımına sunduğu önemli avantajlara rağmen, yara çevresinde ölçüm doğruluğu, sensörlerin sınırlı çalışma ömrü, yüksek üretim maliyetleri, veri güvenliği ve hasta mahremiyeti bu teknolojilerin yaygın klinik kullanımını kısıtlayan başlıca engeller arasında yer almaktadır (Zuo et al., 2025; Vo et al., 2025).

Doğal Dil İşleme (Natural Language Processing, NLP): Doğal dil işleme, yapay zekânın bir alt alanı olup, hastaların tıbbi kayıtlarında yer alan yapılandırılmamış serbest metinleri analiz ederek klinik kavramların tanımlanması, kodlanması ve anlamlandırılmasını sağlayan teknolojileri kapsamaktadır (Nadkarni et al., 2011). Yara bakımında ise klinik notlar, hasta bildirimleri ve diğer metin tabanlı verileri analiz ederek yaranın değerlendirmesini, komplikasyon risklerinin belirlenmesini ve klinik karar verme süreçlerini desteklemektedir (Murff et al., 2011; Topaz et al., 2016). Literatürde yapılan çalışmalar, NLP tabanlı modellerin cerrahi alan enfeksiyonları (Thirukumaran et al., 2019) ve ameliyat sonrası komplikasyonların (Dencker et al., 2026) erken dönemde tanılanmasına katkı sağlayabileceğini bildirmektedir.

Bilgisayar Görüşü (Computer Vision, CV): Bilgisayar görüşü, görüntü işleme, örüntü tanıma ve makine öğrenmesi algoritmalarını kullanarak bilgisayarların görüntü ve video verilerindeki görsel içeriği algılamasını, analiz etmesini ve yorumlamasını sağlayan yapay zekâ teknolojisidir (Prince, 2012; Liu et al., 2020). Temel amacı, görsel verilerden anlamlı bilgi çıkararak nesnelerin, yapıların ve olayların otomatik olarak tanınmasını ve sınıflandırılmasını sağlamaktır (Prince, 2012). Yara bakımında bilgisayar görüşü, yara şiddetinin değerlendirilmesi, yara iyileşme sürecinin izlenmesi ve iyileşme seyrinin öngörülmesinde kullanılmaktadır (Ethier et al., 2024). Literatürde yapılan çalışmalarda bilgisayar görüşü teknolojisinin, yaranın iyileşme sürecini kısalttığı (Mohammed et al., 2022) ve maliyeti azalttığı bulunmuştur (Mohammed et al., 2024).

Mobil Sağlık Uygulamaları (mHealth): DSÖ, mobil sağlık uygulamalarını, cep telefonları, tabletler, aktivite takip cihazları ve diğer kablosuz cihazlar gibi mobil cihazlar tarafından desteklenen tıbbi ve halk sağlığı uygulamaları olarak tanımlamaktadır (WHO, 2011). Mobil sağlık uygulamaları, hastane ve kliniklerde mobil cihazların yaygınlaşmasıyla birlikte yara değerlendirme sürecinde önemli bir rol oynamaktadır (Shamloul et al., 2019). Bu uygulamalar, akıllı telefon kameraları aracılığıyla yara görüntülerinin elde edilmesine, yara boyutu ve yüzey alanının ölçülmesine, yara iyileşme sürecinin izlenmesine ve klinik bulguların kayıt altına alınmasına olanak sağlamaktadır (Gagnon et al., 2024). Bu doğrultuda disiplinler arası sağlık ekibi yara görüntülerini uzaktan değerlendirebilmekte, analiz edebilmekte ve bakım sürecini etkin bir şekilde izleyebilmektedir (Shamloul et al., 2019; Kabir et al., 2024). Ayrıca mobil sağlık uygulamaları, hemşirelerin yara değerlendirmesi, dokümantasyonu, hasta eğitimi ve bakım planlamasını destekleyerek hemşirelik bakımının kalitesinin artırılmasına ve hasta sonuçlarının iyileştirilmesine katkı sağlamaktadır (Gagnon et al., 2024; Wang et al., 2021). Literatürde yapılan çalışmalar, akıllı mobil sağlık uygulamalarının taburculuk sonrası cerrahi alan enfeksiyonlarının erken tespitinde etkili bir yöntem olduğunu (Craus-Miguel et al., 2024; Khani et al., 2026); hastane ziyaretlerine bağlı zaman ve ulaşım maliyetlerini azalttığını ve hastalar tarafından kullanımının kolay olduğunu göstermektedir (Craus-Miguel et al., 2024).

Tele-Tıp Sistemleri: DSÖ'ye göre tele-tıp, bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanılarak sağlık hizmetlerinin uzaktan sunulmasını sağlayan ve toplumun sağlığını koruma ve geliştirmeyi amaçlayan bir uygulamadır (WHO, 2019). Tele-tıp uygulamalarında, dijital platformlar aracılığıyla sunulan sağlık hizmetleri ile telefon ve e-posta temelli hasta takip sistemleri kullanılmaktadır (WHO, 2019). Yara bakımı alanında tele-tıp, özellikle coğrafi erişimin kısıtlı olduğu bölgelerde yaraların uzaktan değerlendirilmesi ve düzenli takibinin yapılmasını sağlayarak sağlık profesyonellerine erişimi kolaylaştırmaktadır (Chen et al., 2020; Moore et al., 2015; Zhang et al., 2021). Literatürde yapılan çalışmalarda tele-tıp uygulamalarının yara yönetiminde hastaların yara iyileşme süresini kısalttığı, ağrıyı azalttığı ve yaşam kalitesini artırdığı bildirilmektedir (Huang et al., 2020; Bai et al, 2024).

Yara takibinde kullanılan dijital sağlık uygulamalarının avantaj ve sınırlılıklara bulunmaktadır (Şekil 1). Dijital sağlık uygulamalarının başlıca avantajları aşağıda sıralanmıştır (Gagnon et al., 2024; Zhang et al., 2021; Grunhut et al., 2025; Chen et al., 2020).

- Uzaktan yara takibini ve değerlendirmesi sağlar.
- Sağlık hizmetlerine erişilebilirliği artırır; özellikle kırsal ve ulaşımı güç bölgelerde bakımın sürekliliğini destekler.
- Zaman ve maliyet tasarrufu sağlar.
- Yara ile ilişkili komplikasyonların erken dönemde tespit edilmesine olanak sağlar.
- Objektif ve standartlaştırılmış yara değerlendirmesini destekler.
- Hasta memnuniyetini ve yaşam kalitesini artırır.
- Sağlık profesyonelleri arasında iletişim, iş birliği ve veri paylaşımını kolaylaştırır.
- Klinik karar verme sürecini destekleyerek bakımın kalitesini artırır.
- Yara bakımında sistematik dokümantasyon sağlar.
- Hemşirelik uygulamalarını destekleyerek yara bakım sürecinin daha etkili, güvenli ve verimli yönetilmesine katkıda bulunur.

Her ne kadar dijital sağlık uygulamaları yara takibinde önemli yararlar sağlasa da etkin kullanımını etkileyebilecek teknik, etik ve uygulamaya yönelik sınırlılıklar bulunmaktadır. Bu sınırlılıklar aşağıda sıralanmıştır (Gagnon et al., 2024; Zhang et al., 2021; Deniz-Garcia et al., 2023; Grunhut et al., 2025; Eddison et al., 2022; Shi et al., 2021).

- Hastaların dijital okuryazarlık düzeyinin yetersiz olması ve dijital teknolojilere erişimde eşitsizliklerin bulunması.
- Sağlık profesyonelleri ve hastalar için eğitim gereksinimi ile teknolojiye uyum güçlükleri.
- Elektronik sağlık kayıtları ve diğer sağlık bilgi sistemleriyle entegrasyon sorunlarının yaşanması.
- Veri güvenliği, hasta mahremiyeti ve gizliliğine ilişkin risklerin bulunması.
- Yasal ve etik düzenlemelere ilişkin belirsizliklerin bulunması.
- Yüksek maliyet ve teknik altyapı gereksinimlerinin bulunması.
- Fiziksel muayenenin sınırlı olması nedeniyle yara özelliklerinin yeterince değerlendirilememesi.
- İnternet, cihaz ve görüntü kalitesi gibi teknolojik aksaklıkların yaşanması.
- Yapay zekâ tabanlı sistemlerin doğruluk, güvenilirlik ve genellenebilirlik açısından sınırlılıklarının bulunması.

Şekil 1. Yara Bakımında Dijital Sağlık Uygulamalarının Avantajları ve Sınırlılıkları (Gagnon et al., 2024; Zhang et al., 2021; Deniz-Garcia et al., 2023; Grunhut et al., 2025; Eddison et al., 2022; Chen et al., 2020).

SONUÇ

Cerrahi yara yönetiminde düzenli yara takibi, komplikasyonların erken dönemde belirlenmesi, uygun tedavinin planlanması ve yara iyileşmesinin desteklenmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Dijital sağlık uygulamaları, yara takibinin uzaktan ve düzenli olarak gerçekleştirilmesini sağlayarak sağlık hizmetlerine erişilebilirliği artırmakta, bakımın sürekliliğini desteklemekte ve yara yönetimine katkı sağlamaktadır. Ayrıca hemşirelerin yara değerlendirmesi, hasta eğitimi ve bakımın izlenmesi sağlayarak hemşirelik bakımının daha etkin ve sistematik bir şekilde yürütülmesine katkıda bulunmaktadır. Bu doğrultuda dijital sağlık uygulamalarının, cerrahi yara yönetiminde bakım kalitesini artıran ve hasta sonuçlarını iyileştiren önemli bir araç olduğu düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

Bai, X., Zhang, H., Jiao, Y., Yuan, C., Ma, Y., & Han, L. (2024). Digital health interventions for chronic wound management: A systematic review and meta-analysis. Journal of Medical Internet Research, 26, e47904. https://doi.org/10.2196/47904

Chen, L., Cheng, L., Gao, W., Chen, D., Wang, C., & Ran, X. (2020). Telemedicine in chronic wound management: Systematic review and meta-analysis. JMIR mHealth and uHealth, 8(6), e15574. https://doi.org/10.2196/15574

Chetter, I., Arundel, C., Bell, K., Buckley, H., Claxton, K., Corbacho Martin, B., Cullum, N., Dumville, J., Fairhurst, C., Henderson, E., Lamb, K., Long, J., McCaughan, D., McGinnis, E., Oswald, A., Goncalves, P. S., Sheard, L., Soares, M. O., Stubbs, N., Welton, N. (2020). The epidemiology, management and impact of surgical wounds healing by secondary intention: A research programme including the SWHSI feasibility RCT. NIHR Journals Library.

Craus-Miguel, A., Munar, M., Moyà-Alcover, G., Contreras-Nogales, A. M., González-Hidalgo, M., & Segura-Sampedro, J. J. (2024). Enhancing surgical wound monitoring: A paired cohort study evaluating a new AI-based application for automatic detection of potential infections. Journal of Clinical Medicine, 13(24), 7863. https://doi.org/10.3390/jcm13247863

Dencker, E. E., Bonde, A., Troelsen, A., & Sillesen, M. (2026). Validation of natural language processing for surgical complication surveillance: Detecting 11 postoperative complications from electronic health records. BMJ Connections Surgery, 8, e000039. https://doi.org/10.1136/bmjcsurg-2026-000039

Deniz-Garcia, A., Fabelo, H., Rodriguez-Almeida, A. J., Zamora-Zamorano, G., Castro-Fernandez, M., Alberiche Ruano, M. D. P., Solvoll, T., Granja, C., Schopf, T. R., Callico, G. M., Soguero-Ruiz, C., & WARIFA Consortium. (2023). Quality, usability, and effectiveness of mHealth apps and the role of artificial intelligence: Current scenario and challenges. Journal of Medical Internet Research, 25, e44030. https://doi.org/10.2196/44030

Diehl, T. M., Soto, E., Laryea, J. A., & Zafar, S. N. (2022). Surgery as a global health need. Clinics in Colon and Rectal Surgery, 35(5), 362–370. https://doi.org/10.1055/s-0042-1746185

Eddison, N., Leone, E., Healy, A., Royse, C., & Chockalingam, N. (2022). The potential impact of allied health professional telehealth consultations on health inequities and the burden of treatment. International Journal for Equity in Health, 21(1), 91. https://doi.org/10.1186/s12939-022-01689-2

Ethier, O., Chan, H. O., Abdolahnejad, M., Morzycki, A., Fansi Tchango, A., Joshi, R., Wong, J. N., & Hong, C. (2024). Using computer vision and artificial intelligence to track the healing of severe burns. Journal of Burn Care & Research, 45(3), 700–708. https://doi.org/10.1093/jbcr/irad197

Gagnon, J., Probst, S., Chartrand, J., Reynolds, E., & Lalonde, M. (2024). Self-supporting wound care mobile applications for nurses: A scoping review. Journal of Advanced Nursing, 80(9), 3464–3480. https://doi.org/10.1111/jan.16052

Gray, T. A., Rhodes, S., Atkinson, R. A., Rothwell, K., Wilson, P., Dumville, J. C., & Cullum, N. A. (2018). Opportunities for better value wound care: A multiservice, cross-sectional survey of complex wounds and their care in a UK community population. BMJ Open, 8(3), e019440. https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-019440

Grunhut, J., & Nagarsheth, K. (2026). Artificial intelligence for postoperative wound monitoring: An integrative review of digital innovation and clinical feasibility. The American Surgeon, 92(3), 929–935. https://doi.org/10.1177/00031348251385104

Guo, S., & DiPietro, L. A. (2010). Factors affecting wound healing. Journal of Dental Research, 89(3), 219–229. https://doi.org/10.1177/0022034509359125

Hom, D. B., & Davis, M. E. (2023). Reducing risks for poor surgical wound healing. Facial Plastic Surgery Clinics of North America, 31(2), 171–181. https://doi.org/10.1016/j.fsc.2023.01.002

Hu, S., Song, D., Wan, S., Zhang, S., Luo, C., Li, N., Liu, G., da Graça Espírito Santo Vasconcelos, J., de Carvalho, L. L. C., Neobísi, E., da Costa, M. L. B., Etchu Takounjou, J., Neves, K. M. D., Dos Ramos da Conceição, L., da Costa Encarnação, M., & Zhao, L. Y. (2025). Digital health: Current applications, challenges, and future directions for enhancing healthcare quality and safety. Frontiers in Public Health, 13, 1646802. https://doi.org/10.3389/fpubh.2025.1646802

Huang, Z., Wu, S., Yu, T., & Hu, A. (2021). Efficacy of telemedicine for patients with chronic wounds: A meta-analysis of randomized controlled trials. Advances in Wound Care, 10(2), 103–112. https://doi.org/10.1089/wound.2020.1169

Kabir, M. A., Samad, S., Ahmed, F., Naher, S., Featherston, J., Laird, C., & Ahmed, S. (2024). Mobile apps for wound assessment and monitoring: Limitations, advancements and opportunities. Journal of Medical Systems, 48(1), 80. https://doi.org/10.1007/s10916-024-02091-x

Khani, P., Rostamnia, L., Jalali, R., Darabi, B., & Salari, N. (2026). The impact of smartphone-based wound follow-up on surgical site infection detection: A quasi-experimental study. American Journal of Infection Control, 54(1), 55–59. https://doi.org/10.1016/j.ajic.2025.09.002

Liu, L., Ouyang, W., Wang, X., Fieguth, P., Chen, J., Liu, X., & Pietikäinen, M. (2020). Deep learning for generic object detection: A survey. International Journal of Computer Vision, 128, 261–318. https://doi.org/10.1007/s11263-019-01247-4

Lu, S.H., Samandari, M., Li, C., Li, H., Song, D., Zhang, Y., Tamayol, A., & Wang, X. (2022). Multimodal sensing and therapeutic systems for wound healing and management: A review. Sensors and Actuators Reports, 4, 100075. https://doi.org/10.1016/j.snr.2022.100075

Lumbers, M. (2019). TIMERS: Undertaking wound assessment in the community. British Journal of Community Nursing, 24(12), 22–25. https://doi.org/10.12968/bjcn.2019.24.Sup12.S22

Milne, S.D., Connolly, P., Al Hamad, H., Seoudi, I. (2014). Development of wearable sensors for tailored patient wound care. Annu Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc. 2014, 618-21. doi: 10.1109/EMBC.2014.6943667.

Mohammed, H. T., Bartlett, R. L., Babb, D., Fraser, R. D. J., & Mannion, D. (2022). A time motion study of manual versus artificial intelligence methods for wound assessment. PLoS ONE, 17(7), e0271742. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0271742

Mohammed, H. T., Fraser, R. D. J., & Cassata, A. (2025). Impact of digital wound care solution on healing time: A descriptive study in home health settings. PLOS Digital Health, 4(5), e0000855. https://doi.org/10.1371/journal.pdig.0000855

Mohammed, H. T., Mannion, D., Cassata, A., & Fraser, R. D. (2024). Trends in pressure injury prevalence rates and average days to healing associated with adoption of a comprehensive wound care program and technology in skilled nursing facilities in the United States. Wounds, 36(1), 23–33. https://doi.org/10.25270/wnds/23089

Monika, P., Chandraprabha, M. N., Rangarajan, A., Waiker, P. V., & Chidambara Murthy, K. N. (2022). Challenges in healing wound: Role of complementary and alternative medicine. Frontiers in Nutrition, 8, 791899. https://doi.org/10.3389/fnut.2021.791899

Moore, Z., Angel, D., Bjerregaard, J., O'Connor, T., McGuiness, W., Kröger, K., Rasmussen, B.S.B., Yderstrœde, K.B. (2015). eHealth in Wound Care: from conception to implementation. J Wound Care. 24(5), 1-44. doi: 10.12968/jowc.2015.24.Sup5.S1.

Murff, H. J., FitzHenry, F., Matheny, M. E., Gentry, N., Kotter, K. L., Crimin, K., Dittus, R. S., Rosen, A. K., Elkin, P. L., Brown, S. H., & Speroff, T. (2011). Automated identification of postoperative complications within an electronic medical record using natural language processing. JAMA, 306(8), 848–855. https://doi.org/10.1001/jama.2011.1204

Nadkarni, P. M., Ohno-Machado, L., & Chapman, W. W. (2011). Natural language processing: An introduction. Journal of the American Medical Informatics Association, 18(5), 544–551. https://doi.org/10.1136/amiajnl-2011-000464

Nagle, S. M., Stevens, K. A., & Wilbraham, S. C. (2023). Wound assessment. In StatPearls. StatPearls Publishing. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482198/

Najafi, B., & Mishra, R. (2021). Harnessing digital health technologies to remotely manage diabetic foot syndrome: A narrative review. Medicina, 57(4), 377. https://doi.org/10.3390/medicina57040377

Ogrin, R., Parker, C. N., Finlayson, K. J., Anderson, J., & Edwards, H. E. (2021). Characteristics of people receiving wound care at home versus in a clinic. Collegian, 28(4), 385–392. https://doi.org/10.1016/j.colegn.2020.11.006

Ousey, K., Gilchrist, B., & James, H. (2018). Understanding clinical practice challenges: A survey performed with wound care clinicians to explore wound assessment frameworks. Wounds International, 9(4), 58–62.

Prince, S. J. (2012). Computer vision: Models, learning, and inference. Cambridge University Press.

Pusta, A., Tertiș, M., Cristea, C., & Mirel, S. (2022). Wearable sensors for the detection of biomarkers for wound infection. Biosensors, 12(1), 1. https://doi.org/10.3390/bios12010001

Reinke, J. M., & Sorg, H. (2012). Wound repair and regeneration. European Surgical Research, 49(1), 35–43. https://doi.org/10.1159/000339613

Shamloul, N., Ghias, M. H., & Khachemoune, A. (2019). The utility of smartphone applications and technology in wound healing. International Journal of Lower Extremity Wounds, 18(3), 228–235. https://doi.org/10.1177/1534734619853916

Shi, C., Dumville, J. C., Juwale, H., Moran, C., & Atkinson, R. (2022). Evidence assessing the development, evaluation and implementation of digital health technologies in wound care: A rapid scoping review. Journal of Tissue Viability, 31(4), 567–574. https://doi.org/10.1016/j.jtv.2022.09.006

Stephen-Haynes, J., Bielby, A., & Searle, R. (2011). Putting patients first: Reducing the human and economic costs of wounds. Wounds UK, 7, 47–55.

Thirukumaran, C. P., Zaman, A., Rubery, P. T., Calabria, C., Li, Y., Ricciardi, B. F., Bakhsh, W. R., & Kautz, H. (2019). Natural language processing for the identification of surgical site infections in orthopaedics. The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume, 101(24), 2167–2174. https://doi.org/10.2106/JBJS.19.00661

Topaz, M., Lai, K., Dowding, D., Lei, V. J., Zisberg, A., Bowles, K. H., & Zhou, L. (2016). Automated identification of wound information in clinical notes of patients with heart diseases: Developing and validating a natural language processing application. International Journal of Nursing Studies, 64, 25–31. https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2016.09.013

Velnar, T., Bailey, T., & Smrkolj, V. (2009). The wound healing process: An overview of the cellular and molecular mechanisms. Journal of International Medical Research, 37(5), 1528–1542. https://doi.org/10.1177/147323000903700531

Vo, D. K., & Trinh, K. T. L. (2025). Advances in wearable biosensors for wound healing and infection monitoring. Biosensors, 15(3), 139. https://doi.org/10.3390/bios15030139

Wang, S., Tang, Q., Tian, H., Dai, W., Huang, W., & Zhang, Q. (2021). Development and clinical uses of a mobile application for smart wound nursing management. Advances in Skin & Wound Care, 34(6), 1–6. https://doi.org/10.1097/01.ASW.0000749492.17742.4e

World Health Organization. (2011). mHealth: New horizons for health through mobile technologies: Second global survey on eHealth (Global Observatory for eHealth Series, Vol. 3). World Health Organization.

World Health Organization. (2016). Global guidelines for the prevention of surgical site infection. World Health Organization. https://www.who.int/publications/i/item/9789241549882

World Health Organization. (2019). WHO guideline: Recommendations on digital interventions for health system strengthening. World Health Organization.

Xu, S., Kim, J., Walter, J. R., Ghaffari, R., & Rogers, J. A. (2022). Translational gaps and opportunities for medical wearables in digital health. Science Translational Medicine, 14(666), eabn6036. https://doi.org/10.1126/scitranslmed.abn6036

Yüksel, S. (2021). Yara İyileşmesi ve Hemşirelik Bakımı. İçinde S. Çelik (Ed.), Cerrahi Hemşireliğinde Güncel Uygulamalar (ss. 250–273). Çukurova Nobel Kitabevi.

Zhao, C., Guo, Y., Li, L., & Yang, M. (2024). Non-invasive techniques for wound assessment: A comprehensive review. International Wound Journal, 21(11), e70109. https://doi.org/10.1111/iwj.70109

Zhang, J., Mihai, C., Tüshaus, L., Scebba, G., Distler, O., & Karlen, W. (2021). Wound image quality from a mobile health tool for home-based chronic wound management with real-time quality feedback: Randomized feasibility study. JMIR mHealth and uHealth, 9(7), e26149. https://doi.org/10.2196/26149

Zuo, L., Liu, Y., Zhang, J., Wang, L., & Zhu, J.-J. (2025). Wearable electrochemical biosensors for monitoring and management of chronic wounds. Biosensors, 15(12), 785. https://doi.org/10.3390/bios15120785

KANSER HASTALARINDA GÖRÜLEN PSİKOSOSYAL SORUNLAR VE HEMŞİRELİK BAKIMI

PSYCHOSOCIAL PROBLEMS OBSERVED IN CANCER PATIENTS AND NURSING CARE

Beyza Nur KAHRAMAN KIZILCAOLUK

Öğr. Gör. Dr. Kütahya Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Tavşanlı Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Tavşanlı, Kütahya., ORCID NO: 0000-0003-0604-7996

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, kanserin birey üzerindeki biyopsikososyal etkilerini ortaya koymak ve onkolojik bakım sürecinde hemşirelik yaklaşımının önemini yapılandırılmış bir çerçevede değerlendirmektir. Kanser tanı ve tedavi sürecinin hastaların psikolojik, sosyal ve fiziksel iyilik hali üzerindeki etkilerinin bütüncül bir perspektifle ele alınması hedeflenmiştir. Bu özet, literatüre dayalı kavramsal bir derleme niteliğindedir. Kanserin psikososyal etkileri, semptom yükü ve hemşirelik bakım yaklaşımları biyopsikososyal model temelinde incelenmiş; depresyon, anksiyete, ağrı, yorgunluk, insomnia ve finansal toksisite gibi değişkenler kapsam dahilinde değerlendirilmiştir. Ayrıca terapötik iletişim ve destekleyici bakım girişimleri ele alınmıştır. Kanserin tanı ve tedavi sürecinin; akut stres yanıtı, anksiyete, depresyon, uyum bozuklukları, sosyal izolasyon ve rol kaybı gibi psikososyal sorunlara yol açtığı belirlenmiştir. Ağrı, yorgunluk ve uyku bozuklukları yaşam kalitesini düşürmekte ve tedaviye uyumu olumsuz etkilemektedir. Cerrahi, kemoterapi ve radyoterapi uygulamaları beden imajında bozulma, cinsel işlev sorunları ve benlik saygısında azalma ile ilişkilidir. Ayrıca iş gücü kaybı ve tedavi maliyetleri finansal toksisiteye neden olarak ek bir stres faktörü oluşturmaktadır. Kanser hastaları, yukarıda belirtilen çok sayıda psikososyal sorunla baş etmek durumundadır. Bu sorunların hemşireler tarafından belirlenmesi ve uygun bakım girişimlerinin planlanması gerekmektedir. Kanser bakımında biyopsikososyal model doğrultusunda bütüncül ve multidisipliner bir yaklaşım benimsenmelidir. Hemşirelik bakımı; semptom yönetimi, terapötik iletişim, hasta ve aile eğitimi ile psikososyal destek uygulamalarını içermelidir. Bu yaklaşım, hastaların baş etme becerilerini güçlendirmekte, tedaviye uyumu artırmakta ve yaşam kalitesini iyileştirmektedir. Hasta ile sürekli iletişim hâlinde olmaları nedeniyle kritik bir role sahiptir. Onkoloji hemşireleri, hasta ile iletişim sürecinde daha özenli davranmaları konusunda da eğitim almalıdır. Hastayla güvene dayalı ve samimi bir iletişim kurulması, psikolojik desteğin sağlanmasında önemli rol oynamaktadır. Fiziksel sorunların yönetiminde tıbbi tedavi ve hemşirelik girişimleri kullanılırken, sosyal sorunların çözümünde aile iş birliği ve sosyal hizmet desteğinden yararlanılabilmektedir. Ayrıca toplumun erken tanının önemi konusunda bilinçlendirilmesi büyük önem taşımaktadır. Halk sağlığı kurumları tarafından eğitici programlar düzenlenebilir. Kadınların bilinçlendirilmesi amacıyla özel farkındalık günlerinde konferanslar ve eğitim etkinlikleri düzenlenebilir.

Anahtar Kelimeler: kanser, psikososyal sorunlar, hemşirelik bakımı

ABSTRACT

The aim of this study is to reveal the biopsychosocial effects of cancer on individuals and to evaluate the importance of the nursing approach in the oncological care process within a structured framework. It is intended to address the effects of cancer diagnosis and treatment on patients' psychological, social, and physical well-being from a holistic perspective. This abstract is a conceptual review based on the literature. The psychosocial effects of cancer, symptom burden, and nursing care approaches were examined within the framework of the biopsychosocial model. Variables including depression, anxiety, pain, fatigue, insomnia, and financial toxicity were evaluated. In addition, therapeutic communication and supportive care interventions were discussed. The findings indicate that the cancer diagnosis and treatment process may lead to various psychosocial problems, including acute stress responses, anxiety, depression, adjustment disorders, social isolation, and loss of social roles. Pain, fatigue, and sleep disturbances reduce quality of life and negatively affect treatment adherence. Surgical procedures,

chemotherapy, and radiotherapy are associated with body image disturbances, sexual dysfunction, and decreased self-esteem. Furthermore, loss of workforce participation and treatment-related expenses contribute to financial toxicity, creating an additional source of stress. Cancer patients are required to cope with numerous psychosocial challenges. These problems should be identified by nurses, and appropriate nursing interventions should be planned accordingly. A holistic and multidisciplinary approach based on the biopsychosocial model should be adopted in cancer care. Nursing care should include symptom management, therapeutic communication, patient and family education, and psychosocial support interventions. Such an approach strengthens patients' coping abilities, enhances treatment adherence, and improves quality of life. Nurses play a critical role due to their continuous interaction with patients throughout the care process. Oncology nurses should receive training to ensure greater sensitivity and competence in patient communication. Establishing a trusting and supportive therapeutic relationship with patients is essential for providing effective psychological support. While physical problems are managed through medical treatment and nursing interventions, social difficulties may be addressed through family collaboration and social service support. In addition, raising public awareness regarding the importance of early diagnosis is of great significance. Educational programs may be organized by public health institutions, and conferences and awareness activities can be conducted on special awareness days to increase public knowledge, particularly among women.

Keywords: Cancer, Psychosocial Problems, Nursing Care

GİRİŞ

Kanser, somatik hücrelerin kontrolsüz proliferasyonu ile karakterize, komşu dokulara invaze olabilen ve primer organdan hematojen ve lenfatik yollar aracılığıyla uzak bölgelere metastaz yapabilen bir hastalıktır (1). Kanserin etiyolojisinde sosyoekonomik durum, eğitim düzeyi, eşlik eden kronik hastalıkların varlığı, genetik yatkınlık ile tütün ve alkol kullanımı gibi faktörler yer almaktadır. Ayrıca bireyin yaşadığı çevre, tarama programlarına yönelik farkındalık düzeyi, tanı anındaki hastalık evresi, tedaviye uyum ve beslenme özellikleri kanser hastalarının prognozunu önemli ölçüde etkilemektedir (2).

Kanser, dünya genelinde ölüm nedenleri arasında ikinci sırada yer almakta olup, ülkemizde de kardiyovasküler hastalıklardan sonra ikinci en yaygın ölüm nedeni olarak bildirilmektedir (3,4). Dünya genelinde 2008 yılında 12,7 milyon kişiye kanser tanısı konulmuş ve aynı yıl içerisinde 7,6 milyon kişi kanser nedeniyle yaşamını yitirmiştir. 2022 yılında ise yaklaşık 9,7 milyon kişi kanser nedeniyle hayatını kaybetmiştir. Bu oranların gelecekte giderek artacağı öngörülmektedir (5,6).

2022 yılında serviks kanserine bağlı 1.245 ölüm gerçekleşmiştir (7). Kanser türlerine göre 2026 yılı ölüm verileri incelendiğinde, akciğer kanseri ilk sırada yer almakta; bunu kolorektal kanser ve pankreas kanseri izlemektedir (8). Kadınlarda en sık görülen malignite meme kanseri iken, erkeklerde en sık tanı alan kanser türleri akciğer ve prostat kanserleridir (9).

Kanser tanısı almak bireyler için son derece stresli bir yaşam olayıdır. Hastalar sıklıkla kanseri ölümcül, ağrılı ve korkutucu bir hastalık olarak algılamakta ve yaklaşan ölüm duygusunu deneyimlemektedir. Ölüm gerçeği ile yüzleşmek, bireyin yaşadıklarına anlam yükleme çabasını artırmakta ve varoluşsal sorgulamaları beraberinde getirmektedir. Bu süreçte ortaya çıkan anksiyete, önemli psikososyal sorunlara yol açabilmektedir (10).

Psikososyal Sorunlar

Dünya genelinde görülme sıklığı giderek artan kanser, fiziksel sorunların yanı sıra hastaların sosyal yaşamını ve psikolojik iyilik hâlini de olumsuz yönde etkilemektedir. Psikososyal sorunlar, tedaviye uyumu güçleştirerek iyileşme süreci ve yaşam kalitesinin artırılmasına yönelik girişimlerin önünde önemli bir engel oluşturmaktadır. Bu durumlar prognozu da olumsuz etkilediğinden, kanser hastalarının tedavi süreci boyunca psikososyal destek almaları büyük önem taşımaktadır (11).

Onkoloji hastalarında sıklıkla görülen psikososyal sorunlar arasında yas, öfke, çaresizlik, umutsuzluk, kaygı, sosyal geri çekilme, aile ve mesleki rollerin kaybı, benlik saygısında azalma, ölüm korkusu,

bağımlı kalma endişesi, depresyon ve sosyal izolasyon yer almaktadır (12). Bunun yanı sıra uyum bozuklukları, anksiyete bozuklukları, deliryum, demans ve kişilik bozuklukları gibi klinik tablolar da sıklıkla gözlenmektedir (13).

Depresyon, yoğun çökkünlük duygusuyla karakterize bir ruhsal bozukluktur. Klinik belirtileri arasında yineleyici olumsuz düşünceler, sosyal izolasyon, psikomotor yavaşlama ve değersizlik duyguları yer almaktadır. Bu belirtiler başlangıçta hafif düzeyde ortaya çıkabilmekte ve zamanla şiddetlenebilmektedir (14). Kanser hastalarında depresyon gelişimi açısından başlıca risk faktörleri; psikiyatrik hastalık öyküsü, düşük benlik saygısı, tanı anında yüksek düzeyde duygusal sıkıntı yaşanması ve yetersiz sosyal destek olarak bildirilmektedir. Hastalar genellikle tanı sonrasında ilk olarak şok dönemi yaşamakta, ardından kabullenme sürecine geçmektedir. Ancak bazı bireyler kabul sürecinin ardından etkili baş etme mekanizmaları geliştirememekte ve klinik depresyon tablosu ortaya çıkabilmektedir (15). Bu nedenle kanser hastalarında depresyonun tanılanamaması veya gözden kaçırılması, yaşam kalitesini ciddi ölçüde olumsuz etkileyen önemli bir sorundur (14).

Anksiyete bozuklukları, depresyondan sonra kanser hastalarında en sık görülen psikolojik komplikasyonlar arasında yer almaktadır (16). Kanser tanısı, bireylerde mevcut anksiyete ve depresyon düzeylerini artırarak genel iyilik hâlini azaltmaktadır. Bu nedenle söz konusu durumların erken dönemde belirlenmesi ve uygun hemşirelik girişimlerinin planlanması büyük önem taşımaktadır (17).

Kanser hastalarının %75'inden fazlasında ağrı görüldüğü bildirilmektedir (18). Anksiyete, uykusuzluk, yas ve yorgunluk gibi faktörler ağrı eşiğini düşürmektedir. Bu stres etmenleri yalnızca ağrı algısını artırmakla kalmamakta, aynı zamanda psikolojik açıdan da olumsuz etkiler oluşturmaktadır (19).

Ağrı ve yorgunluk nedeniyle günlük yaşam aktivitelerinin yerine getirilememesi, hastalarda sıklıkla öfke duygusuna neden olmaktadır. Bu öfke kişinin kendisine, yaşama, yakın çevresine veya sağlık profesyonellerine yöneltilebilmektedir. Hastalar sıklıkla hastalıklarının nedenini sorgulamakta ve varoluşsal krizler yaşayabilmektedir. Bu süreçte öfke, alkol ve tütün gibi maddelerin kullanımında artışa yol açabilmektedir. Böyle durumlarda öfkenin altında yatan nedenlerin araştırılması ve sağlık profesyonellerinin sakin, yargılayıcı olmayan bir yaklaşım sergilemesi gerekmektedir (20).

Fiziksel değişiklikler ve cerrahi girişimler, beden imajında bozulmalara neden olabilmektedir. Örneğin, mastektomi uygulanan kadınlar cinsel kimliklerini kaybettiklerini düşünebilmektedir. Bu bireyler toplum tarafından dışlanma veya alay edilme korkusu yaşayabilmekte, eşlerinin kendilerine olan ilgisinin azalacağı endişesine kapılabilmektedir. Bu durum sosyal geri çekilmeye ve evlilik ilişkilerinde sorunlara yol açabilmektedir (20).

Azalmış libido, kişilerarası ilişkileri olumsuz etkileyen önemli bir durumdur. Cinsel sağlığın sürdürülememesi, hastalarda utanç ve suçluluk duygularına neden olarak psikolojik yükü artırabilmektedir (21). Ayrıca hastanede yatış sürecinde bireyler gerçekleştiremedikleri yaşam hedefleri nedeniyle suçluluk duygusu yaşayabilmektedirler (20).

Uyku, yaşamın tüm dönemlerinde sağlık ve yaşam kalitesinin temel bileşenlerinden biridir (22). Özellikle uykusuzluk, kanser hastalarında oldukça yaygın görülen bir sorundur. Yetersiz uyku, immün sistemin baskılanmasına neden olmakta ve hastaları sekonder enfeksiyonlar ile ek komorbiditelere karşı daha duyarlı hâle getirmektedir (23).

Yazarlar	Yıl	Görülen Sorunlar
Aşut, Ceran, Bilgili (24)	2025	Anksiyete, depresyon
Suhasine, Sherina, Lekhraj, Kulanthayan, Ismail, Ummavathy (25)	2025	Depresyon ve sosyal ilişkilerde azalma
Kocan, Aktuğ, Gürsoy (26)	2023	Beden algısında bozulma
Pehlivan, Eyi (27)	2025	Stres ve stresin neden olduğu cinsel sorunlar
Sarimiye, Folasire, Asuzu (28)	2024	Beden algısında bozulma, yaşam kalitesi
Du, Zhang, Liu, Xu, Zhang (29)	2022	Stres
Grassi ve arkadaşları (30)	2023	Anksiyete ve depresyon
Huang, Zhan, Zhan (31)	2025	Stres
Tan ve arkadaşları (32)	2025	Demans
Tetteh (33)	2022	Suçluluk
Mohamed Hussin, Mohd Sabri (34)	2023	Suçluluk
Ashley ve arkadaşları (35)	2023	Demans

Hemşirelik Bakımı

Kanser hastaları, yukarıda belirtilen çok sayıda psikososyal sorunla baş etmek durumundadır. Bu sorunların hemşireler tarafından belirlenmesi ve uygun bakım girişimlerinin planlanması gerekmektedir. Ayrıca toplumun erken tanının önemi konusunda bilinçlendirilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu kapsamda halk sağlığı kurumları tarafından eğitici programlar düzenlenebilir. Örneğin meme kanseri, kendi kendine meme muayenesi ile önlenebilen veya erken dönemde saptanabilen kanser türlerinden biridir. Kadınların bilinçlendirilmesi amacıyla özel farkındalık günlerinde konferanslar ve eğitim etkinlikleri düzenlenebilir.

Serviks kanseri, kadınlarda en sık görülen dördüncü kanser türüdür. Korunma amacıyla 30 yaş sonrasında düzenli Pap smear taramalarının yapılması ve her beş yılda bir İnsan Papilloma Virüsü (HPV) testinin uygulanması önerilmektedir. Aşılama ve tarama hizmetlerinden yararlanamayan kadınlarda serviks kanserine bağlı ölümler görülebilmektedir. Serviks kanseri yönetiminde ilk basamak, servikal lezyonların izlenmesidir. Lezyonların malign dönüşüm göstermeden önce saptanması büyük önem taşımaktadır. HPV'nin birçok alt tipi bulunmasına rağmen HPV aşısı önemli düzeyde koruyuculuk sağlamaktadır. Bu nedenle dört dozluk HPV aşısının kız çocuklarına erken yaşlarda uygulanması önerilmektedir (36).

Kolorektal kanser de sık görülen kanser türleri arasında yer almakta olup, 50 yaş sonrasında gaitada gizli kan testi ve kolonoskopi ile düzenli taramaların yapılması önerilmektedir. Sağlık kuruluşları düzenli kontroller gerçekleştirerek bireyleri uygun tarama testleri ve koruyucu aşılama uygulamalarına yönlendirmelidir (36,37).

Mastektomi uygulanan hastalarda çekiciliğin kaybedildiği algısı cinsel yaşamı olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Bu durumun oluşturduğu duygusal etkiler göz ardı edilmemeli, hastanın yaşadığı güçlüklerle baş edebilmesi için gerekli sosyal destek sağlanmalıdır (38). Hastalar stres düzeylerini azaltmak ve baş etme becerilerini güçlendirmek amacıyla yoga, akupunktur, masaj ve nefes egzersizleri gibi tamamlayıcı tedavi yöntemlerine yönlendirilebilirler (12).

Uyku bozukluklarının önlenmesi amacıyla hastalara uyku hijyeni konusunda eğitim verilmelidir. Hastaların uyandıktan sonra yataktan kalkmaları ve her gün aynı saatte uyanmaları teşvik edilmelidir. Gündüz uyuklamalarından kaçınılması önerilmektedir. Düzenli egzersiz yapılması desteklenmekle birlikte, akşam saatlerinde uyarıcı aktivitelerden uzak durulmalıdır. Uyku ortamı sessiz, karanlık ve uygun sıcaklıkta olmalıdır. Hastaların yatmadan önce aşırı aç veya tok olmamaları, kafeinli içecekler, gazlı içecekler ve alkolden kaçınmaları önerilmelidir. Noktürinin önlenmesi amacıyla akşam saatlerinde sıvı alımı sınırlandırılmalıdır (38,39).

Tüm hastalar ve yakınları yorgunluk konusunda bilgilendirilmelidir. Radyoterapi ve kemoterapiye bağlı gelişebilen halsizlik hakkında eğitim verilmelidir. Enerji koruma ve aktivite yönetimi ilkeleri öğretilmeli; örneğin, günlük aktivitelerin hastanın kendisini en dinç hissettiği sabah saatlerinde planlanması önerilmelidir (40).

Onkoloji hemşireleri, hasta ile iletişim sürecinde daha özenli davranmaları konusunda eğitim almalıdır. Hastayla güvene dayalı ve samimi bir iletişim kurulması, psikolojik desteğin sağlanmasında önemli rol oynamaktadır (41).

YÖNTEM

PubMed ve Google Scholar veri tabanlarında "kanser", "psikososyla sorunlar" ve "hemşirelik bakımı" anahtar terimleri kullanılarak erişilen çalışmalar incelenmiştir. Bu derlemenin amacı; kanser hastalarında görülen psikososyal sorunların yaygınlığını ortaya koymak, bu sorunlara çözüm önerilerinde bulunmak, mevcut literatürdeki bilgi boşluklarını saptamak ve gelecekteki çalışmalara ışık tutmaktır.

BULGULAR

Bildiri bir derleme makalesidir. İstatistiksel veri analizi yapılmamıştır.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Kanser yalnızca biyolojik bir hastalık olmayıp, bireyin yaşamının tüm alanlarını etkileyen çok boyutlu bir sağlık sorunudur. Bu nedenle onkolojik bakım biyopsikososyal model temelinde yürütülmeli ve hastalar bütüncül bir değerlendirme sürecinden geçirilmelidir. Hastaların büyük çoğunluğunda tanı alma süreci; akut stres yanıtı, belirsizlik algısı ve geleceğe yönelik kaygılarla karakterizedir. Hastalık ve tedavi sürecinde ortaya çıkan semptomlar, bireyin günlük yaşam aktivitelerini, sosyal rollerini ve mesleki işlevselliğini olumsuz etkileyebilmektedir.

İş yaşamında meydana gelen kesintiler veya iş kaybı, ekonomik yükün artmasına neden olmakta ve "finansal toksisite" olarak tanımlanan ek bir stres kaynağı oluşturmaktadır. Tedavi giderleri, ulaşım masrafları ve gelir kaybı bireyin psikolojik iyilik hâlini olumsuz etkileyebilmekte ve tedaviye uyumu güçleştirebilmektedir. Bu süreç boyunca hasta; fiziksel, psikolojik, sosyal ve spiritüel boyutlarda etkilenmektedir.

Bu nedenle psikososyal destek hizmetleri kanser bakımının vazgeçilmez bir bileşenidir. Hastalar, terapötik iletişim teknikleri kullanılarak duygu ve düşüncelerini ifade etmeleri konusunda desteklenmelidir. Empatik dinleme, açık uçlu sorular ve güçlendirici geri bildirimler bireyin baş etme kapasitesini artırmaktadır. Sıkıntıya neden olan temel etmenler belirlendikten sonra multidisipliner ekip tarafından uygun müdahale planı oluşturulmalıdır.

Bu noktada hemşireler, hasta ile sürekli iletişim hâlinde olmaları nedeniyle kritik bir role sahiptir. Hemşirelik bakımı kapsamında semptom yönetimi, hasta eğitimi, aile danışmanlığı ve sosyal destek mekanizmalarına yönlendirme gibi uygulamalar yer almaktadır. Fiziksel sorunların yönetiminde tıbbi tedavi ve hemşirelik girişimleri kullanılırken, sosyal sorunların çözümünde aile iş birliği ve sosyal hizmet desteğinden yararlanılabilmektedir.

Bazı sorunların tamamen ortadan kaldırılmasının mümkün olmadığı durumlarda ise amaç, hastanın etkili baş etme stratejileri geliştirmesini sağlamaktır. Problem odaklı ve duygu odaklı baş etme yöntemleri, stres düzeyini azaltarak tedaviye uyumu kolaylaştırmaktadır. Sonuç olarak, bütüncül ve profesyonel bir yaklaşım hastanın yaşam kalitesini artırmakta ve hastalıkla mücadele sürecinin daha yönetilebilir hâle gelmesine katkı sağlamaktadır.

TEŞEKKÜR

Bu derlemenin dil çevirisinde ve akademik dil düzenlemesinde yapay zekadan destek alınmıştır.

KAYNAKLAR

1. Kızılbey, K., & Akdesteci, Z. M. (2013). Melanoma cancer. Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi, 555-569.

2. Şimşek, K. O. (2025). Türkiye'de kanser ölüm oranları ve sosyoekonomik farklılıklar: 2024 yılı için ülke genelinde il değerlendirmesi. SoSa, (15), 34-46.

3. T.C. Sağlık Bakanlığı. (2010). Türkiye onkoloji hizmetleri yeniden yapılanma programı 2010-2023. Ankara: T.C. Sağlık Bakanlığı Tedavi Hizmetleri Genel Müdürlüğü.

4. World Health Organization. (2025). Cancer. World Health Organization.

5. Turan Kavradım, S., & Canlı, Ö. (2014). Kanser tanısı alan hastalarda umut. Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar, 6(2), 154-164.

6. World Health Organization. (2024). Global cancer burden growing, amidst mounting need for services. World Health Organization.

7. GLOBOCAN. (2020). Global Cancer Observatory.

8. Siegel, R. L., Kratzer, T. B., Wagle, N. S., Sung, H., & Jemal, A. (2026). Cancer statistics, 2026. CA: A Cancer Journal for Clinicians, 76(1), e70043.

9. T.C. Sağlık Bakanlığı. (2018). 2015 Türkiye kanser istatistikleri. Ankara: T.C. Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü.

10. Güleç, G., & Büyükkınacı, A. (2011). Kanser ve psikiyatrik bozukluklar. Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar, 3(2), 343-367.

11. Ülger, E., Alacacıglu, A., Gülseren, A. Ş., Zencir, G., Demir, L., & Tarhan, M. O. (2014). Kanserde psikososyal sorunlar ve psikososyal onkolojinin önemi. DEÜ Tıp Fakültesi Dergisi, 28(2), 85-92.

12. Akdemir, N., & Birol, L. (2011). İç hastalıkları ve hemşirelik bakımı (3. Baskı). National Library of Medicine.

13. Yıldırım, S., & Gürkan, A. (2010). Psikososyal açıdan kanser ve psikiyatri hemşiresinin rolü. Ege Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi, 26(1), 87-97.

14. Yeşilçiçek Çalık, K., & Aktaş, S. (2011). Gebelikte depresyon: Sıklık, risk faktörleri ve tedavisi. Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar, 3(1), 142-162.

15. Kutlu, R., Çivi, S., Börüban, M. C., & Demir, A. (2011). Kanserli hastalarda depresyon ve yaşam kalitesini etkileyen faktörler. Selçuk Üniversitesi Tıp Dergisi, 27(3), 149-153.

16. Seven, M., Akyüz, A., Sever, N., & Dinçer, Ş. (2013). Kanser tanısı alan hastaların yaşadığı fiziksel ve psikolojik semptomların belirlenmesi. TAF Preventive Medicine Bulletin, 12(3), 219-224.

17. Çivi, S., Kutlu, R., & Çelik, H. H. (2011). Kanserli hasta yakınlarında depresyon ve yaşam kalitesini etkileyen faktörler. Gülhane Tıp Dergisi, 53(4), 248-253.

18. Karadakovan, A., & Eti Aslan, F. (2017). Dahili ve cerrahi hastalıklarda bakım. Akademisyen Tıp Kitabevi.

19. Pirbudak Çöçeli, L., Bacaksız, B. D., & Ovayolu, N. (2008). Ağrı tedavisinde hemşirenin rolü. Gaziantep Tıp Dergisi, 14(1), 53-58.

20. Çam, O., & Engin, E. (2014). Ruh sağlığı ve hastalıkları hemşireliği. İstanbul Tıp Kitabevi.

21. Taşkın, L. (2012). Doğum ve kadın sağlığı hemşireliği. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi.

22. Şenol, V., Soyuer, F., Pekşen Akça, R., & Argün, M. (2012). Adolesanlarda uyku kalitesi ve etkileyen faktörler. Kocatepe Tıp Dergisi, 14(1), 93-102.

23. Yavuzşen, T., Alacacıoğlu, A., Çeltik, A., & Yılmaz, V. (2014). Kanser ve uyku bozuklukları. Türk Onkoloji Dergisi, 29(3), 112-119.

24. Aşut, G., Ceran, S., & Bilgili, G. Ö. (2025). The relationship between social media use, intolerance of uncertainty, and resilience with anxiety and depression symptoms in cancer patients. Turk Psikiyatri Dergisi, 36(1), 22.

25. Suhasinee, S., Sherina, M. S., Lekhraj, R., Kulanthayan, K. C. M., Ismail, S. I. F., & Ummavathy, P. (2025). Effectiveness of a developed module in improving quality of life among breast cancer patients undergoing chemotherapy at Institut Kanser Negara. Medical Journal of Malaysia, 80(1), 72-80.

26. Kocan, S., Aktug, C., & Gursoy, A. (2023). "Who am I?" A qualitative meta-synthesis of chemotherapy-induced alopecia and body image perception in breast cancer patients. Supportive Care in Cancer, 31(4), 237.

27. Pehlivan, M., & Eyi, S. (2025). The impact of mindfulness-based meditation and yoga on stress, body image, self-esteem, and sexual adjustment in breast cancer patients undergoing modified radical mastectomy: A randomized controlled trial. Cancer Nursing, 48(3), 190-199.

28. Sarimiye, F., Folasire, A., & Asuzu, C. C. (2024). Güneybatı Nijerya'daki üniversite hastanesinde bakım alan meme kanseri hastalarının vücut imajı algısı ve yaşam kalitesinin değerlendirilmesi. Nigerian Journal of Clinical Practice, 27(7), 905-911.

29. Du, M., Zhang, S., Liu, X., Xu, C., & Zhang, X. (2022). Nondiploid cancer cells: Stress, tolerance and therapeutic inspirations. Biochimica et Biophysica Acta Reviews on Cancer, 1877(5), 188794.

30. Grassi, L., Caruso, R., Riba, M. B., Lloyd-Williams, M., Kissane, D., Rodin, G., McFarland, D., Campos-Ródenas, R., Zachariae, R., Santini, D., & Ripamonti, C. I. (2023). Anxiety and depression in adult cancer patients: ESMO Clinical Practice Guideline. ESMO Open, 8(2), 101155.

31. Huang, Y., Zhan, Y., & Zhan, Y. (2025). Psychological stress on cancer progression and immunosenescence. Seminars in Cancer Biology, 113, 85-99.

32. Tan, S., Yang, J., Guo, G., Hong, S., Guo, L., & Situ, H. (2025). Meme kanseri atlatanlarda demans riski: Gözlemsel çalışmaların meta-analizi. Annals of Medicine, 57(1), 2529579.

33. Tetteh, D. A. (2022). Yumurtalık kanseri hayatta kalma sürecinde belirsizlik ve suçluluk. Cancer Investigation, 40(7), 642-653.

34. Mohamed Hussin, N. A., & Mohd Sabri, N. S. (2023). Aile kanser bakım verenlerinde suçluluk deneyiminin dinamiklerinin niteliksel bir araştırması. Supportive Care in Cancer, 31(12), 659.

35. Ashley, L., Surr, C., Kelley, R., Price, M., Griffiths, A. W., Fowler, N. R., Giza, D. E., Neal, R. D., Martin, C., Hopkinson, J. B., O'Donovan, A., Dale, W., Koczwara, B., Spencer, K., & Wyld, L. (2023). Demanslı kişilerde kanser bakımı: Literatür genel bakışı ve uygulama ve araştırma önerileri. CA: A Cancer Journal for Clinicians, 73(3), 320-338.

36. Nalbantoğlu, H. G., & Arslan, P. (2023). Servikal kanser: Genel bakış. Karatekin Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 2(1), 43-50.

37. Bayçelebi, G., Aydın, F., Gökosmanoğlu, F., Tat, T. S., & Varım, C. (2015). Trabzon'da kanser tarama testleri farkındalığı. İnsan Ritmi Dergisi, 1(3), 90-94.

38. Cici, R. (2014). Nöroşirurji servisinde yatan hastaların uyku kalitesi (Yüksek lisans tezi). İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.

39. Erdemir, F. (2013). Hemşirelik tanıları. Nobel Tıp Kitabevi.

40. Can, G. (2014). Onkoloji hemşireliğinde kanıta dayalı semptom yönetimi. İstanbul.

41. Tünel, M., Vural, A., & Evlice, Y. E. (2012). Meme kanserli hastalarda psikiyatrik sorunlar. Arşiv Kaynak Tarama Dergisi, 21(2), 189-219.

HEMODİYALİZ HASTALARINDA CİNSEL SORUNLAR VE HEMŞİRELİK ÖNERİLERİ

SEXUAL PROBLEMS IN HEMODIALYSIS PATIENTS AND NURSING RECOMMENDATIONS

Beyza Nur KAHRAMAN KIZILCAOLUK

Öğr. Gör. Dr. Kütahya Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Tavşanlı Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Tavşanlı, Kütahya., ORCID NO: 0000-0003-0604-7996

ÖZET

Kronik böbrek yetmezliği (KBY), glomerüler filtrasyon hızında progresif azalma ile karakterize, morbidite ve mortalite oranları yüksek, küresel ölçekte önemli bir halk sağlığı sorunudur. En sık etiyolojik faktörler arasında hipertansiyon ve diabetes mellitus yer almakta; obezite, nefrolitiyazis, tekrarlayan üriner enfeksiyonlar ve herediter böbrek hastalıkları da sürece katkıda bulunmaktadır. Hastalığın ileri evrelerinde renal replasman tedavileri olan hemodiyaliz, periton diyalizi veya böbrek transplantasyonu yaşamın sürdürülebilmesi açısından zorunlu hale gelmektedir. Kronik böbrek yetmezliği; sıvı-elektrolit dengesizlikleri, anemi, üremi, metabolik asidoz ve kardiyovasküler komplikasyonlar gibi çok sistemli klinik sonuçlara yol açmaktadır. Bunun yanı sıra konstipasyon, bulantı-kusma, dispne, ödem, kas krampları, uyku bozuklukları ve yorgunluk gibi semptomlar bireylerin yaşam kalitesini belirgin biçimde azaltmaktadır. Endokrin değişiklikler, hormonal düzensizlikler, vasküler hasar, kullanılan farmakolojik ajanlar ve psikososyal stresörler ise cinsel işlev üzerinde olumsuz etkilere neden olabilmektedir. Literatür, hemodiyaliz tedavisi alan hastalarda cinsel işlev bozukluklarının hem kadın hem de erkeklerde yaygın olduğunu göstermektedir. Kadınlarda cinsel istekte azalma, uyarılma ve orgazm güçlüğü; erkeklerde ise erektil disfonksiyon ve ejakülasyon sorunları sık bildirilen problemlerdir. Hemodiyaliz sürecine eşlik eden kronik yorgunluk, beden imajında değişim, hormonal düzensizlikler, komorbid hastalıklar ve uzun süreli farmakolojik tedavi gereksinimi; cinsel işlev üzerinde doğrudan ve dolaylı etkiler yaratmaktadır. Bununla birlikte, kültürel normlar ve mahremiyet algısı nedeniyle hastaların cinsel sorunlarını ifade etmekte isteksiz davranmaları, mevcut problemin klinik ortamda yeterince değerlendirilememesine sebep olmaktadır. Bu durum, cinsel sağlığın bütüncül bakım planlarına yeterince entegre edilememesini ve bakım kalitesinde eksikliklere neden olabilmektedir. Bu doğrultuda, cinsel sağlığın multidisipliner bir yaklaşımla ele alınması, hemşirelik bakım planlarına sistematik değerlendirme araçlarının dahil edilmesi ve danışmanlık hizmetlerinin yapılandırılması önem arz etmektedir. Mevcut literatür incelendiğinde, hemodiyaliz hastalarında cinsel işlev bozukluklarının yaşam kalitesi, ruhsal durum ve sosyal uyum ile ilişkisini ele alan çalışmaların sayısının sınırlı olduğu görülmektedir. Özellikle hastaların öznel deneyimlerini, algılarını ve baş etme mekanizmalarını derinlemesine inceleyen nitel araştırmalara gereksinim bulunmaktadır. Nitel yöntemlerin kullanımı; bireylerin yaşantılarını, duygusal tepkilerini ve bakım beklentilerini daha ayrıntılı biçimde ortaya koyarak klinik uygulamalara yön verebilecek kapsamlı veriler sağlayacaktır. Bilimsel kanıt temelli ve hasta merkezli müdahalelerin geliştirilmesi, hemodiyaliz hastalarında hem cinsel işlevin iyileştirilmesine hem de genel yaşam kalitesinin artırılmasına katkı sağlayacaktır. Bu nedenle hemodiyaliz tedavisi alan hastalarda görülen cinsel işlev sorunlarının yaygınlığını ortaya koymak, hastaların cinsel sağlık danışmanlığı gereksinimlerini belirlemek ve bu hastalara önerilerde bulunmak amacıyla yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Cinsel sorunlar; hemodiyaliz; kronik böbrek yetmezliği

ABSTRACT

Chronic kidney disease (CKD) is a major global public health problem characterized by a progressive decline in glomerular filtration rate and associated with high morbidity and mortality rates. Hypertension and diabetes mellitus are among the most common etiological factors, while obesity, nephrolithiasis, recurrent urinary tract infections, and hereditary kidney diseases also contribute to disease progression.

In the advanced stages of CKD, renal replacement therapies, including hemodialysis, peritoneal dialysis, and kidney transplantation, become essential for sustaining life.Chronic kidney disease leads to a wide range of multisystem complications, including fluid and electrolyte imbalances, anemia, uremia, metabolic acidosis, and cardiovascular disorders. In addition, symptoms such as constipation, nausea and vomiting, dyspnea, edema, muscle cramps, sleep disturbances, and fatigue significantly impair patients' quality of life. Endocrine alterations, hormonal imbalances, vascular damage, pharmacological treatments, and psychosocial stressors may further exert negative effects on sexual functioning. The literature indicates that sexual dysfunction is highly prevalent among patients receiving hemodialysis treatment, affecting both men and women. Commonly reported problems in women include decreased sexual desire, impaired arousal, and difficulty achieving orgasm, whereas erectile dysfunction and ejaculatory disorders are frequently observed in men. Chronic fatigue, altered body image, hormonal disturbances, comorbid conditions, and the long-term need for pharmacological therapy may directly and indirectly impair sexual functioning. Furthermore, cultural norms and concerns regarding privacy often discourage patients from discussing sexual problems, resulting in inadequate assessment and management of these issues in clinical settings. Consequently, sexual health is frequently underrepresented within holistic care plans, potentially compromising the quality of care. Therefore, adopting a multidisciplinary approach to sexual health, incorporating systematic assessment tools into nursing care plans, and establishing structured counseling services are of paramount importance. A review of the current literature reveals a limited number of studies examining the relationship between sexual dysfunction, quality of life, psychological well-being, and social adjustment among hemodialysis patients. In particular, further qualitative research is needed to explore patients' subjective experiences, perceptions, and coping mechanisms. Such studies may provide comprehensive insights capable of informing clinical practice. The development of evidence-based and patient-centered interventions may contribute to improving both sexual functioning and overall quality of life in individuals undergoing hemodialysis. Accordingly, this review was conducted to determine the prevalence of sexual dysfunction among patients receiving hemodialysis treatment, identify their sexual health counseling needs, and provide recommendations for healthcare professionals involved in their care.

Keywords: Sexual Problems; Hemodialysis; Chronic Kidney Disease

GİRİŞ

Tüm dünyada ciddi bir sorun olan, glomerüler filtrasyon hızında azalma ile karakterize olan kronik böbrek yetmezliği oranları giderek artmaktadır (Göriş & Bilgi, 2015). Böbrek yetmezliğine sebep olan birçok neden bulunmaktadır (Aksoy & Demet, 2018). Hipertansiyon ve Diyabet böbrek yetmezliğinin en temel sebeplerinden ikisidir. Bu hastalıkların yanı sıra obezite, böbrek taşları, enfeksiyonları ve kistleri de etkilidir (International Society of Nephrology, 2023). Hastanın yaşamını devam ettirebilmesi için diyaliz ya da böbrek transplantasyonu tedavi olarak seçilmektedir (Aksoy & Demet, 2018).

Organ nakli fazla yapılmadığından hastalar genellikle hemodiyaliz tedavi yöntemini seçmektedir. Hemodiyaliz tedavisi sürecinde de birçok semptom semptomla karşılaşabilmektedir. Bu nedenle hemşirelerin, olası semptomları titizlikle izlemesi, hastadaki değişiklikleri zamanında saptaması ve ortaya çıkan komplikasyonların hızla azaltılması gerekir (Kahraman, 2024).

Kronik Böbrek Yetmezliğinde Görülen Sorunlar

Kronik böbrek yetmezliği olan bireyler, sıklıkla çok çeşitli ve yaşam kalitesini olumsuz etkileyen semptomlarla karşılaşmaktadır. Bu semptomlar konstipasyon, diyare, bulantı, kusma, anksiyete, baş dönmesi, dispne, ödem, kaşıntı, ağrı, uykuya dalmada ve sürdürmede zorluk, yorgunluk, kas krampları ve cinsel sorunlardır (Taylan ve Özkan, 2020). Glomerüler filtrasyon hızında ciddi bir düşüş olması nedeniyle böbrekler işlevlerini tam yerine getiremez ve sıvı-elektrolit dengesizlikleri, anemi, üremi, noktüri ve kreatinin düzeylerinde artış görülür. Ürenin atılamaması nedeniyle kanda birikmesi sonucu asidoz tablosu gelişir. Ağızda aseton kokusu, karında gerginlik, bulantı ve kusma meydana gelir. Ürenin vücutta artması sonucu halisünasyon, konfüzyon gibi nörolojik sorunlar ortaya çıkabilir. Kalp belirtiler meydana gelebilir. Kalp yetmezliği ve ödem gelişebilir. Böbrek fonksiyonlarını bozulmasıyla

eritropoetin üretimi bozularak anemiye ve hematolojik sorunlara sebep olabilir (Bilgiç, Acun & Bayrak, 2025).

Kronik hastalığı olan bireylerde ciddi endişe mevcuttur. Böbrek yetmezliğin bağlı gelişebilecek olan infertiliteden korkabilirler. Bu nedenle stres ve anksiyete yaşayabilirler. Hastalara bu anlamda psikolojik destek sağlanmalı, içlerini açmaları için ortam hazırlanmalıdır (Aksoy & Demet, 2018).

Kronik Böbrek Yetmezliğinde Cinsel Sorunlar

Cinsel işlevde azalma ya da isteksizlik önemli bir sorun olmasına rağmen genelde konuşmaktan çekinilen semptomlardır. Özelliklede kadınların bu tarz sorunları dile getirmesi ayıp olarak karşılandığı için hastalar bu durumu bir sorun olarak görmemekte ya da ifade etmemektedirler. Dünya genelinde yapılan çalışmalar, kadın hemodiyaliz hastalarında cinsel işlev bozukluklarının prevalansının yaklaşık %25 ile %64 arasında değiştiğini göstermektedir. Oran bu kadar yüksek olmasına rağmen hemodiyaliz tedavisi gören kadınlarda cinsel sorunlar pek fazla araştırılmamıştır (Gatmiri ve ark., 2019). Halbuki erkeklerde sorun olduğu kadar kadınlarda sorun oluşturmaktadır (Eraslan ve ark., 2024).

Yapılan çalışmalar diyaliz alan hastaların sağlıklı bireylere göre cinsellik yaşama oranlarının azaldığını göstermiştir (Rahman et al. ,2023). Ayrıca böbrek yetmezliği olan hastalarda cinsel işlev bozukluğunun da daha fazla görüldüğü saptanmıştır (Vranjes ve ark., 2022). Başka bir çalışmada da cinsel fonksiyon ile yaşam kalitesi arasında pozitif bir ilişki olduğu görülmüştür. (Elsayed Abozead et al. 2018)

Yaşın ilerlemesi ve diyaliz süresinin uzaması başka bir faktör olup, özellikle kadınlarda cinsel fonksiyonları ciddi derecede olumsuz etkilemektedir. Bu nedenle hastalık ve semptomlarda cinsiyet ayrımı yapılmadan değerlendirme yapılmalıdır (Eraslan ve ark., 2024). Her iki cinsiyette de sık görülen cinsel sorunlar; uyarılma ve orgazm bozukluğu, cinsel istekte azalma, vajinismus, disparanoya, erektil disfonksiyon, erken boşalma ve libidoda azalma 'dır (Göriş & Bilgi, 2015).

Cinsel sorunlar pek çok sebepten dolayı görülebilir. Hastaların kullandıkları ilaçlar, hormonal değişimler ve psikososyal faktörler etkili olabilir (Şahin ve Ertekin, 2009). Alfa-Beta blokerler, vazodilatörler ve antidepresanlar cinsel fonksiyonlar üzerinde olumsuz etkide bulunur (Ateş, 2010). Anksiyete ve depresyonda böbrek hasta bireylerin cinsel işlevlerini olumsuz yönde etkiler. Cinsel birliktelikte ve libidoda azalma görülür. (İncesu, 2004).

Katater ya da fistül varlığı dokuda bozulmalara sebep olarak deri bütünlüğünün bozulmasının yanında beden imajının değişmesine de sebep olur. Ciddi kilo kayıpları, deri renginin değişmesi sağlıklı eşin diğerini beğenmemesine neden olabilir. Ya da tam tersi tedavi gören bireyin beden algısı değiştiği için herhangi bir cinsellik yaşamak istemeyebilir. Bu durum gittikçe eşler arasında sorun haline gelebilir (Aksoy & Demet, 2018).

Yorgunluk ve kas güçsüzlüğü böbrek yetmezliği hastalarında sık görülen başka bir semptomdur. Hemodiyaliz tedavisine haftada 3-4 gün gitmek, seansların uzun sürmesi hastayı yoran süreçlerdir. Yorgunluğa bağlı kişisel hijyene dikkat edememe ve halsizliğe bağlı cinsel istek de azalma gibi durumlar gelişebilir (Aksoy & Demet, 2018).

Kronik Böbrek Yetmezliğinde Cinsel Sorunların Hemşirelik Yönetimi

Cinsellik sadece fizyolojik bir olay olarak değil aynı zamanda kişiyi psikososyal açıdan da besleyen bir olaydır (Ann Stewart, 2010). Cinsel işlev bozuklukları, sıklıkla hastaların yaşam kalitesinde belirgin düşüşlerle ilişkilendirilmekte olup, aynı zamanda depresyon ve anksiyete gibi psikiyatrik semptomların artışıyla da bağlantılı bulunmuştur. Literatürde, özellikle kronik böbrek hastalığı ve hemodiyaliz tedavisi gören kadın hastalarda cinsel işlev bozukluğunun yüksek prevalansı rapor edilmekte ve bu durumun ruhsal sağlık ile yaşam kalitesi üzerinde olumsuz etkiler yarattığı vurgulanmaktadır. Bu bulgular, cinsel sağlık sorunlarının yalnızca fiziksel bir fenomen değil, psikososyal ve yaşam kalitesi boyutlarını da içeren çok boyutlu bir sağlık problemi olarak ele alınması gerektiğini göstermektedir (Solange ve ark., 2026).

Hemodiyaliz hastalarında katater ve fistül kullanımı cinsel işlevlerini olumsuz etkileyen diğer bir durumdur. En sık arteriovenöz fistül kullanılmaktadır. Bu da hastalarda ağrı, endişe ve korku oluşturabilir. Hastanı bu tarz duygular yaşaması tedaviye uyumu güçleştirmekte, yaşam kalitesini düşürmektedir. Hastaların ağrılarını azaltmada farmakolojik ve non-farmakolojik yöntemler kullanılmalıdır (Topcu ve Burucu, 2025).

Hemodiyaliz hastalarında arteriovenöz fistül, greft ya da kateter takılması nedeniyle enfeksiyon riski bulunmaktadır. Bağışıklık sisteminin baskılanması ve invaziv girişimlerin sıklığı, bakteriyemi ve sepsis olasılığını artırabilmektedir. Özellikle hemodiyaliz almaktan yorulan ya da cerrahi işlemin uygun görülen hastalar transplantasyon sonrası enfeksiyondan korunmalıdır. Hasta ziyaretleri kısıtlanmalı, el hijyenine dikkat edilmeli ve katater pansumanı steril koşullarda yapılmalıdır (Aksoy & Demet, 2018).

Haftada birkaç gün düzenli diyaliz seanslarının olması hastayı sosyal çevresinden ve iş hayatından uzaklaştırır. Bu durum aile ilişkilerini ve sosyoekonomik düzeyleri etkiler. Hastanı vaktini uzun zaman diyaliz ünitesinde geçirmesi hem ailelerin birbirlerinden uzaklaşmasına hem de işe gidememesine neden olmaktadır. İşin kaybedilmesi, tedavi masrafları, ulaşım ve ilaçlara yapılan harcamalar ekonomik sıkıntıya sokabilir. Bu hastalara uygun part-time işler önerilebilir (Aksoy & Demet, 2018).

Uzun süren tedavilerde hemşirelerin ve diğer sağlıkçıların hastanın tedavisine katılımı ve iletişimi önemlidir. Zaten kronik bir hastalık nedeniyle morali bozuk olan hastaların sağlık personelleriyle sorun yaşaması onları moralmen daha da düşürecek bir durumdur. Tüm sağlık personeline iyi bir iletişimi nasıl gerçekleştireceği hakkında eğitimler verilmelidir (Aksoy & Demet, 2018).

Tüm bu faktörler birlikte değerlendirildiğinde, kronik böbrek hastalarında bakımın yalnızca biyomedikal parametrelerle sınırlı kalmaması; biyopsikososyal model çerçevesinde, multidisipliner ve hasta merkezli bir yaklaşımla yürütülmesi gerektiği açıktır (Aksoy & Demet, 2018).

Hemodiyaliz hastalarında cinsel işlev ile ilişkisini inceleyen araştırmalar sınırlıdır. Bununla birlikte, sağlık profesyonellerinin bu hasta grubunda ortaya çıkan cinsel işlev bozukluklarının farkında olması ve bireylerin cinsel sağlık durumlarını titizlikle değerlendirmesi kritik öneme sahiptir. Hastalara cinsel işlev sorunlarının yaşanabildiği, bu durumun düzeltilebileceği, farklı sorunlardan kaynaklanabileceği ve utanılacak bir şey olmadığı açıklanmalıdır. Bu tarz sorunlarla karşılaşıldığında sağlık personellerinden destek alınabileceği, sağlık personellerinin de bu konuda hasta ile iletişim kurarak hastaya duygularını açmasında destekleyici davranılmalıdır (Taylan ve Özkan, 2020).

YÖNTEM

PubMed ve Google Scholar veri tabanlarında “böbrek yetmezliği”, “cinsel işlev bozukluğu” ve “cinsel danışmanlık” anahtar terimleri kullanılarak erişilen çalışmalar incelenmiştir. Bu derlemenin amacı; hemodiyaliz tedavisi alan hastalarda görülen cinsel işlev sorunlarının yaygınlığını ortaya koymak, hastaların cinsel sağlık danışmanlığı gereksinimlerini belirlemek, mevcut literatürdeki bilgi boşluklarını saptamak ve gelecekteki çalışmalara ışık tutmaktır.

BULGULAR

Bildiri bir derleme makalesidir. İstatistiksel veri analizi yapılmamıştır.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Hemodiyaliz tedavisi uygulanan bireylerde cinsel işlev bozukluklarının prevalansının yüksek olduğu ve bu durumun psikolojik iyilik hali ile yaşam kalitesi üzerinde anlamlı düzeyde olumsuz etkiler oluşturduğu bildirilmektedir. Cinsel işlevde meydana gelen bozulmalar; yalnızca fizyolojik yanıt döngüsünü değil, aynı zamanda benlik algısını, duygusal dengeyi ve kişilerarası ilişkileri de etkileyen çok boyutlu bir sorun alanı oluşturmaktadır. Bu çerçevede, cinsel sağlıkta yaşanan aksaklıklar hastaların genel sağlık algısını zayıflatmakta, günlük yaşam aktivitelerine katılımını sınırlamakta ve sosyal işlevselliğini azaltabilmektedir.

Hemodiyaliz sürecine eşlik eden kronik yorgunluk, beden imajında değişim, hormonal düzensizlikler, komorbid hastalıklar ve uzun süreli farmakolojik tedavi gereksinimi; cinsel işlev üzerinde doğrudan ve dolaylı etkiler yaratmaktadır. Bununla birlikte, kültürel normlar ve mahremiyet algısı nedeniyle hastaların cinsel sorunlarını ifade etmekte isteksiz davranmaları, mevcut problemin klinik ortamda yeterince değerlendirilememesine yol açabilmektedir. Bu durum, cinsel sağlığın bütüncül bakım planlarına yeterince entegre edilememesi sonucunu doğurmakta ve bakım kalitesinde eksikliklere neden olabilmektedir.

Mevcut literatür incelendiğinde, hemodiyaliz hastalarında cinsel işlev bozukluklarının yaşam kalitesi, ruhsal durum ve sosyal uyum ile ilişkisini ele alan çalışmaların sayısının sınırlı olduğu görülmektedir. Özellikle hastaların öznel deneyimlerini, algılarını ve baş etme mekanizmalarını derinlemesine inceleyen nitel araştırmalara gereksinim bulunmaktadır. Nitel yöntemlerin kullanımı; bireylerin yaşantılarını, duygusal tepkilerini ve bakım beklentilerini daha ayrıntılı biçimde ortaya koyarak klinik uygulamalara yön verebilecek kapsamlı veriler sağlayacaktır.

Bu doğrultuda, cinsel sağlığın multidisipliner bir yaklaşımla ele alınması, hemşirelik bakım planlarına sistematik değerlendirme araçlarının dahil edilmesi ve danışmanlık hizmetlerinin yapılandırılması önem arz etmektedir. Bilimsel kanıt temelli ve hasta merkezli müdahalelerin geliştirilmesi, hemodiyaliz hastalarında hem cinsel işlevin iyileştirilmesine hem de genel yaşam kalitesinin artırılmasına katkı sağlayacaktır.

TEŞEKKÜR

Bu derlemenin hazırlanması sırasında herhangi bir mali destek alınmamıştır ve akademik dil düzeltmesinde, çevirisinde yapay zekadan destek alınmıştır.

KAYNAKLAR

Aksoy, N., & Demet, D. (2018). Böbrek nakli uygulanan hastaların yaşadıkları cinsel sorunlar ve danışmanlık gereksinimleri. Turkish Journal of Nephrology Nursing, 13(2), 85–90.

Stewart, M. A. (2010). Hemodiyaliz tedavisi gören Afro-Amerikan hastaların cinselliğe ilişkin algıları. Wayne State University Doctoral Dissertations.

Ateş, F. (2010). Kronik böbrek yetmezliği, diyaliz ve böbrek naklinin cinsel ve üreme işlevleri üzerindeki etkileri. Gülhane Tıp Dergisi, 52, 229–236.

Bilgiç, S., Acun, A., & Bayrak Kahraman, B. (2025). Kronik böbrek hastalığı ile ilişkili kaşıntı ve aromaterapi/Pruritus and aromatherapy associated with chronic kidney disease. Nefroloji Hemşirelik Dergisi, 20(2), 139–146.

Elsayed Abozead, S., Abdelrahman, G., Hassan, A., & Hosny, I. W. (2018). Sexual dysfunction and health related quality of life among female patients undergoing hemodialysis. American Journal of Nursing Research, 6(6), 547–552.

Eraslan, A., Mohamed, A. H., Bashir, A. M., Adani, A. A., & Cimen, S. (2024). Prevalence and associated factors of sexual dysfunction in female hemodialysis patients: First report from Somalia. BMC Women's Health, 24(1), 48.

Göriş, S., & Bilgi, N. (2015). Son dönem böbrek yetmezliği olan hastalarda cinsel fonksiyon bozukluğu ve hemşirelik bakımı. Nefroloji Hemşireliği Dergisi, 10(1), 68–74.

Strippoli, G. F., Vecchio, M., & Palmer, S. (2012). Hemodiyaliz gerektiren son dönem böbrek yetmezliği olan kadınlarda cinsel işlev bozukluğu. Journal of the American Society of Nephrology, 7, 974–981.

İncesu, C. (2004). Cinsel işlevler ve cinsel işlev bozuklukları. Klinik Psikiyatri, 3(3), 13.

Gatmiri, S. M., Bordbar, M., Raisi, F., & Nourian, A. (2019). Kadın hemodiyaliz hastalarında cinsel işlev bozukluğu: İran'da yapılan kesitsel bir çalışma. Acta Medica Iranica, 57, 244–252.

Kahraman, B. N. (2024). Hemodiyaliz sırasında uygulanan sanat terapinin diyaliz semptomları ve spiritüel iyilik haline etkisi (Doktora tezi). Bursa Uludağ Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Bursa, Türkiye.

Rahman, N. A., Ghani, M., Kausar, S., Sadiqa, A., & Khalid, A. (2023). Revealing the connection between hemodialysis and sexual physiology in women with end-stage renal disease. Cureus, 15(2), e35184.

Imhof, S., Baggio, F., Gonzaga dos Santos, N. R., Ribeiro, H. S., & Nilson, L. G. (2026). Hemodiyalizdeki kadın hastalarda cinsellik: Kapsamlı bir inceleme. Sexual Medicine Reviews, 14(1), qeaf059.

Şahin, D., & Ertekin, E. (2009). Fiziksel hastalıklar ve cinsel işlev bozukluğu. Klinik Gelişim, 22(4), 75–79.

Taylan, S., & Özkan, İ. (2020). Hemodiyaliz hastalarında görülen semptom kümelerinin cinsel seçimi ile ilişkisi. Nefroloji Hemşireliği Dergisi, 15(2), 79–88.

International Society of Nephrology. (2023). ISN–Global Kidney Health Atlas.

Topcu, A., & Burucu, R. (2025). Hemodiyaliz hastalarında arteriovenöz fistül kanülasyonuna bağlı ağrının azaltılmasına yönelik müdahaleler/Interventions to reduce pain during arteriovenous fistula cannulation in hemodialysis patients. Nefroloji Hemşireliği Dergisi, 20(3), 191–203.

Vranjes, I. M., Skolka, I., Jakab, J., Krajina, I., Krajina, V., Santic, A., & Zibar, L. (2022). Sexual function in hemodialysis and post-renal transplant women in a relationship: A cross-sectional study. International Urology and Nephrology, 54(8), 2037–2046.

HİPERTANSİYON YÖNETİMİNDE KULLANILAN BİTKİSEL TEDAVİLER: 2000-2026 ARASINDAKİ ÇALIŞMALARIN İNCELENMESİ

HERBAL THERAPIES USED IN THE MANAGEMENT OF HYPERTENSION: A REVIEW OF STUDIES CONDUCTED BETWEEN 2000 AND 2026

İmren BULUT

Hemşire, Tezli Yüksek Lisans Öğrencisi, Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, İç Hastalıkları Hemşireliği Tezli Yüksek Lisans Programı, Merkez, Osmaniye

ORCID ID: https://orcid.org/0009-0005-1581-6808

Derya ATİK

Prof. Dr., Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, Merkez, Osmaniye

ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-8497-0105

ÖZET

Hipertansiyon, dünya genelinde önemli bir halk sağlığı sorunu olup ciddi kardiyovasküler komplikasyonlarla ilişkilidir. Son yıllarda hipertansiyon yönetiminde, özellikle bitkisel ürünler olmak üzere tamamlayıcı ve alternatif tedavilere olan ilgi artmıştır. Bu anlatısal derleme, hipertansiyon tedavisinde kullanılan bitkisel ürünlere ilişkin güncel kanıtları değerlendirmek amacıyla hazırlanmıştır. Literatür taraması PubMed/MEDLINE, Google Scholar, Web of Science, TR Dizin ve DergiPark veri tabanları kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Derlemeye, 2000-2026 yılları arasında yayımlanan özgün araştırmalar, randomize kontrollü çalışmalar, sistematik derlemeler ve meta-analizler dahil edilmiştir. İncelenen çalışmalar, sarımsak, hibiskus, zeytin yaprağı, alıç, çörek otu, keten tohumu, zencefil ve zerdeçalın hipertansiyon yönetiminde en sık araştırılan bitkisel ürünler arasında yer aldığını göstermiştir. Bu bitkisel ürünlerin genel olarak sistolik ve diyastolik kan basıncında anlamlı azalmalarla ilişkili olduğu bildirilirken, zerdeçal ve bazı diğer bitkilere ilişkin kanıtların daha sınırlı olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak, bazı bitkisel ürünler hipertansiyon yönetiminde destekleyici yaklaşımlar olarak umut verici görünmektedir; ancak antihipertansif ilaçların yerine kullanılmaları önerilmemektedir. Hemşirelerin hipertansiyonlu bireylerde bitkisel ürün kullanımını değerlendirmesi, olası bitki-ilaç etkileşimlerini göz önünde bulundurması ve güvenli kullanım konusunda kanıta dayalı danışmanlık sağlaması önemlidir.

Anahtar Kelimeler: Hipertansiyon, bitkisel tedavi, fitoterapi, tamamlayıcı tedavi, kan basıncı, hemşirelik

ABSTRACT

Hypertension is a major public health problem worldwide and is associated with serious cardiovascular complications. In recent years, interest in complementary and alternative therapies, particularly herbal products, has increased in the management of hypertension. This narrative review was conducted to evaluate current evidence regarding herbal products used in the treatment of hypertension. A literature search was performed using the PubMed/MEDLINE, Google Scholar, Web of Science, TR Dizin, and DergiPark databases. Original studies, randomized controlled trials, systematic reviews, and meta-analyses published between 2000 and 2026 were included in the review. The reviewed studies indicated that garlic, hibiscus, olive leaf, hawthorn, black seed, flaxseed, ginger, and turmeric are among the most frequently investigated herbal products for hypertension management. These herbal products were generally associated with significant reductions in systolic and diastolic blood pressure, whereas evidence regarding turmeric and some other herbal products was more limited. In conclusion, several herbal products appear to be promising supportive approaches in the management of hypertension; however, their use as substitutes for antihypertensive medications is not recommended. Nurses should

assess the use of herbal products among hypertensive individuals, evaluate potential herb–drug interactions, and provide evidence-based counseling to ensure safe and effective use.

Keywords: Hypertension, Herbal Therapy, Phytotherapy, Complementary Therapy, Blood Pressure, Nursing.

GİRİŞ

Hipertansiyon, dünya genelinde sık görülen bir sağlık sorunu olup; inme, miyokard enfarktüsü, kalp yetmezliği, böbrek yetmezliği, görme kayıpları ve bilişsel fonksiyon bozuklukları gibi ciddi komplikasyonların gelişimine katkıda bulunan önemli bir hastalıktır. (Ekim ve ark. 2019) Yeterli şekilde kontrol altına alınmayan hipertansiyonun; kalp yetersizliği, koroner kalp hastalığı, serebrovasküler olay, kronik böbrek yetmezliği, periferik damar hastalığı ve aort diseksiyonu gibi ciddi sağlık sorunlarının ortaya çıkmasında önemli rol oynadığı ve ölüm riskini artırdığı bildirilmektedir. (Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği 2022) Dünya Sağlık Örgütü 2024 yılı verilerine göre, dünya genelinde 30–79 yaş grubunda yer alan yaklaşık 1,4 milyar bireyin hipertansiyonla yaşadığı ve bu sayının ilgili yaş grubundaki nüfusun yaklaşık üçte birine (%33) karşılık geldiği bildirilmektedir. (World Health Organization, 2025) Türkiye'de ise Türk Hipertansiyon Prevalans Çalışması (PatenT2) sonuçlarına göre erişkin nüfusun %30,3'ünde hipertansiyon bulunmakta olup, bu durum yaklaşık her üç erişkinden birinin hipertansif olduğunu göstermektedir. Prevalans kadınlarda (%32,3) erkeklere (%28,4) göre daha yüksektir. (Sengul ve ark., 2016)

Hipertansiyon tedavisinde temel amaç kan basıncının kontrol altına alınması ve bununla beraber hedef organ hasarı ve kardiyovasküler komplikasyonların önlenmesidir. Bu doğrultuda farmakolojik tedavilerin yanı sıra yaşam tarzı değişiklikleri de tedavinin ayrılmaz bir parçası olarak kabul edilmektedir. Sağlıklı beslenme, fiziksel aktivitenin artırılması, sigaranın bırakılması, kilo kontrolü ve tuz tüketiminin azaltılması gibi yaklaşımlar hastalığın seyrini olumlu yönde etkilemektedir. (Uyarel, 2014) Güncel uluslararası kılavuzlarda da hipertansiyon yönetiminde kardiyovasküler riskin, ofis dışı kan basıncı ölçümlerinin ve yaşam tarzı düzenlemelerinin birlikte değerlendirilmesi önerilmektedir (Mancia ve ark., 2023; McEvoy ve ark., 2024).

Bireylerin tamamlayıcı ve alternatif tedavi yöntemlerini tercih etmelerinin başlıca nedenleri; bu yöntemlerin yararlı ve güvenli olduğuna inanmaları, semptomları hafifletme ve yaşam kalitesini artırma istekleri, mevcut tedavilerin yan etkilerini azaltma isteği ve kronik hastalıkların yönetiminde ek destek arayışıdır. Ayrıca standart tedavilerden memnuniyetsizlik, bireylerin kendi sağlıkları üzerinde daha fazla kontrol sahibi olma isteği, sosyal çevrenin etkisi ve geleneksel inançlar tamamlayıcı tedavi kullanımını artıran önemli faktörler arasında yer almaktadır. (Tangkiatkumjai ve ark., 2020) Lee ve ark. tarafından gerçekleştirilen çalışmada, hipertansiyon hastalarının tamamlayıcı ve alternatif tedavilere yönelmelerinde bu yöntemlerin doğal ve güvenli olduğuna yönelik inanç, ilaç yan etkilerinden kaçınma isteği, hastalığın temel nedenini hedeflediği düşüncesi ve bütüncül bakım anlayışı etkili faktörler olarak belirlenmiştir. Ayrıca bazı hastalar, tamamlayıcı tedavilerin reçeteli ilaçlara kıyasla daha kalıcı faydalar sağladığını düşündüklerini belirtmiştir. (Lee ve ark., 2014)

Türkiye'de hipertansiyon hastalarıyla gerçekleştirilen bir çalışmada, katılımcıların %76,4'ünün antihipertansif ilaçlarını düzenli kullandığı, ancak kan basınçlarının yükseldiği dönemlerde %63,9'unun tamamlayıcı ve geleneksel tedavi yöntemlerine başvurduğu saptanmıştır (Toprak ve Demir, 2007). Yapılan başka bir çalışmada ise hipertansiyonlu bireylerin yarısından fazlası (%52,7) (183 kişi) tamamlayıcı ve alternatif tedavi uygulamalarını kullanmaktadır. Bu yöntemlere başvuran hastaların büyük çoğunluğunu (%70,1) bitkisel tedavi kullananlar oluşturmaktadır. (Güven ve ark., 2013)

Dünya genelinde hipertansiyonun yönetiminde kullanılan bitkisel tedaviler arasında sarımsak (Allium sativum), hibiskus (Hibiscus sabdariffa), zeytin yaprağı (Olea europaea), alıç (Crataegus spp.), çörek otu (Nigella sativa), keten tohumu (Linum usitatissimum), zencefil (Zingiber officinale) ve zerdeçal (Curcuma longa) en sık bildirilen bitkiler arasında yer almaktadır. (Kamyab ve ark., 2020), (Choi ve ark., 2024) Bu bitkilerin yanı sıra geleneksel olarak yaygın kullanılan fakat kanıt düzeyi diğer bitkiler kadar yüksek olmayan limon, maydanoz, kekik, greyfurt ve kereviz gibi ürünler de yaygın olarak kullanılmaktadır. Bununla birlikte bu bitkilerin antihipertansif etkilerine ilişkin mevcut kanıtlar sınırlı

olup, çoğu kullanım geleneksel deneyimlere ve halk arasında aktarılan bilgilere dayanmaktadır. (Bahar ve ark., 2013) (Joachimdass ve ark., 2023). Ayrıca bitkisel ürünlerde doz standardizasyonu, ürün içeriği ve ilaç etkileşimi açısından belirsizlikler bulunabildiğinden, güvenlilik değerlendirmesinin kan basıncı etkisi kadar önemli olduğu vurgulanmaktadır (Choi ve ark., 2024; World Health Organization, 2021).

2000 yılı sonrası literatürde hipertansiyon tedavisinde kullanılan bitkisel ürünlere yönelik çok sayıda deneysel ve klinik çalışma yayımlanmıştır. Bu çalışmalar, farklı bitkilerin kan basıncı üzerindeki etkilerini, olası etki mekanizmalarını ve güvenlilik profillerini değerlendirmeyi amaçlamıştır. Derleme kapsamında incelenen çalışmaların temel özellikleri ve bulguları Tablo 1'de sunulmuştur.

YÖNTEM

Tasarım

Bu çalışma, hipertansiyon tedavisinde kullanılan bitkisel ürünlere ilişkin güncel kanıtların değerlendirilmesi amacıyla anlatısal derleme deseninde hazırlanmıştır. Derlemenin inceleme kapsamını, 2000-2026 yılları arasında yayımlanan ve hipertansiyon yönetiminde kullanılan bitkisel ürünlerin etkinliğini, güvenliliğini veya kullanım durumunu değerlendiren özgün araştırmalar, randomize kontrollü çalışmalar, sistematik derlemeler ve meta-analizler oluşturmuştur.

Literatür Tarama Stratejisi

Konu ile ilgili literatürü belirlemek amacıyla PubMed/MEDLINE, Google Scholar, TR Dizin, Web of Science ve DergiPark veri tabanlarında tarama yapılmıştır. Literatür taraması Haziran 2026 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Ayrıca Dünya Sağlık Örgütü (WHO), Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği (TEMD) ve Türk Kardiyoloji Derneği (TKD) tarafından yayımlanan güncel kılavuz ve raporlardan yararlanılmıştır. Tarama sürecinde Türkçe ve İngilizce olarak "hipertansiyon", "yüksek tansiyon", "bitkisel tedavi", "tıbbi bitkiler", "fitoterapi", "tamamlayıcı tedavi", "sarımsak", "hibiskus", "zeytin yaprağı", "çörek otu", "keten tohumu", "alıç", "zencefil", "zerdeçal", "kan basıncı", "hipertansiyon yönetimi" ile bu terimlerin İngilizce karşılıkları olan "hypertension", "high blood pressure", "herbal medicine", "medicinal plants", "phytotherapy", "complementary therapy", "garlic", "hibiscus", "olive leaf", "Nigella sativa", "flaxseed", "hawthorn", "ginger", "turmeric", "blood pressure" ve "hypertension management" anahtar kelimeleri tek başına ve birlikte kullanılmıştır. Tarama sonucunda elde edilen çalışmalar başlık, özet ve tam metin düzeyinde değerlendirilmiş; hipertansiyon tedavisinde kullanılan bitkisel ürünlerin etkinlik ve güvenliliğini inceleyen çalışmalar derlemeye dahil edilmiştir.

Dahil Edilme ve Dışlanma Kriterleri

Derlemeye, 2000-2026 yılları arasında yayımlanan, tam metnine erişilebilen, Türkçe veya İngilizce dilinde yazılmış ve hipertansiyon tedavisinde kullanılan bitkisel ürünlerin etkinlik, güvenlilik veya kullanım durumunu değerlendiren çalışmalar dahil edilmiştir. 2000 öncesindeki çalışmalar ve tam metnine ulaşılamayan yayınlar değerlendirme kapsamına alınmamıştır. Çalışmaların seçiminde hipertansiyon tedavisinde kullanılan bitkisel ürünlere ilişkin güncel ve temsil edici kanıtlar sunan yayınlara öncelik verilmiştir.

Verilerin Değerlendirilmesi

Literatür taraması sonucunda ulaşılan çalışmalar amaç, yöntem ve temel bulguları açısından incelenmiştir. Hipertansiyon tedavisinde kullanılan bitkisel ürünlere ilişkin elde edilen veriler karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiş ve özetlenmiştir. Bu derleme sistematik derleme niteliğinde olmayıp, konuya ilişkin güncel ve temsil edici çalışmaların değerlendirilmesi esas alınmıştır. Bu nedenle tarama sonucunda ulaşılan tüm yayınlar değil, derlemenin amacı doğrultusunda seçilen çalışmalar incelemeye dahil edilmiştir.

Bulgular

Tablo 1: Hipertansiyon yönetiminde kullanılan bitkisel tedavilere ilişkin çalışmaların özellikleri ve temel bulguları

Bitki	Yazar/yıl	Çalışma Türü	Örneklem	Bulgular
Sarımsak (Allium sativum)	Ried ve ark., 2008	Sistematik Derleme ve meta-analiz	25 Çalışma incelenmiş, 11 Randomize Kontrollü Çalışma dahil edilmiştir.	Sistolik kan basıncında ortalama 8,4 mmHg düşüş, Diyastolik kan basıncında ortalama 7,3 mmHg düşüş saptanmıştır. Araştırmacılar ayrıca başlangıç kan basıncı ne kadar yüksekse sarımsağın etkisinin de o kadar belirgin olduğunu göstermiştir.
Sarımsak (Allium sativum)	Ried ve ark., 2010	Randomize Kontrollü Çalışma	50 Kontrolsüz Hipertansiyon Hastası	Yaşlandırılmış sarımsak ekstresi, başlangıç SKB ≥140 mmHg olan hastalarda 12 hafta sonunda sistolik kan basıncını plaseboya göre ortalama 10,2 mmHg azaltmıştır. Tedavi genel olarak iyi tolere edilmiştir.
Sarımsak (Allium sativum)	Wang ve ark., 2015	Sistematik Derleme ve Meta-Analiz	245 çalışma taranmış, 29 tam metin değerlendirilmiş, 17 çalışma dahil edilmiştir (toplam 18 çalışma analize alınmıştır).	Sarımsak takviyeleri sistolik kan basıncını 3,75 mmHg, diyastolik kan basıncını ise 3,39 mmHg azaltmıştır. Etki hipertansif bireylerde daha belirgin bulunmuştur.
Sarımsak (Allium sativum)	Ried, 2020	Sistematik Derleme ve Meta-analiz	12 çalışma, 553 hipertansiyonlu yetişkin	Sarımsak takviyeleri sistolik kan basıncını 8,3 mmHg, diyastolik kan basıncını 5,5 mmHg azaltmıştır.
Sarımsak (Allium sativum)	Serrano ve ark., 2023	Randomize, üç kör, plasebo kontrollü çalışma	81 Evre I hipertansiyon hastası (77'si çalışmayı tamamladı)	Yaşlandırılmış siyah sarımsak ekstresi kullanan grupta 12 hafta sonunda evde ölçülen sistolik kan basıncı 1,8 mmHg, diyastolik kan basıncı 1,5 mmHg azalmıştır
Sarımsak (Allium sativum)	Tang ve ark., 2025	Sistematik derleme ve meta-analiz	10 çalışma (SKB analizi: 541, DKB analizi: 509 katılımcı)	Sarımsak takviyeleri sistolik kan basıncını 4,21 mmHg, diyastolik kan basıncını 3,13 mmHg azaltmıştır. HDL düzeylerinde artış ve TNF-α düzeylerinde azalma saptanmıştır.
Hibiskus (Hibiscus sabdariffa)	McKay ve ark., 2010	Randomize, çift kör, plasebo kontrollü klinik çalışma	65 prehipertansif ve hafif hipertansif yetişkin	6 haftalık hibiskus çayı tüketimi sistolik kan basıncında plaseboya göre 5,9 mmHg daha fazla düşüş sağlamıştır. Etki başlangıç kan basıncı yüksek olan bireylerde daha belirgin bulunmuştur.

Bitki	Yazar/yıl	Çalışma Türü	Örneklem	Bulgular
Hibiskus (Hibiscus sabdariffa)	Serban ve ark., 2015	Sistematik derleme ve meta-analiz	5 RKÇ, toplam 390 katılımcı (225 hibiskus, 165 kontrol)	Hibiskus tüketimi sistolik kan basıncını 7,58 mmHg, diyastolik kan basıncını ise 3,53 mmHg azaltmıştır. Etki başlangıç kan basıncı yüksek bireylerde daha belirgin bulunmuştur.
Hibiskus (Hibiscus sabdariffa)	Jalalyazdi ve ark., 2019	Randomize kontrollü çalışma	46 Evre 1 hipertansiyon hastası (23 müdahale, 23 kontrol)	Hibiskus çayı tüketen grupta sistolik kan basıncı ortalama 7,43 mmHg, diyastolik kan basıncı ise 6,70 mmHg azalmış; bu düşüşler kontrol grubuna göre anlamlı bulunmuştur.
Hibiskus (Hibiscus sabdariffa)	Al-Anbaki ve ark., 2021	Çok merkezli pilot karşılaştırmalı müdahale çalışması	121 kontrolsüz hipertansiyon hastası (76 müdahale, 45 kontrol)	6 hafta sonunda sistolik kan basıncında 23,1 mmHg, diyastolik kan basıncında 12,0 mmHg azalma sağlanmış; katılımcıların %61,8'i hedef kan basıncına ulaşmış ve %89,5'inde sistolik kan basıncında ≥10 mmHg düşüş gözlenmiştir.
Hibiskus (Hibiscus sabdariffa)	Ellis ve ark., 2022	Sistematik derleme ve meta-analiz	17 randomize kontrollü çalışma (kan basıncı analizinde toplam 819 katılımcı)	Hibiskus tüketimi sistolik kan basıncını ortalama 7,10 mmHg azaltmış ve LDL kolesterol düzeylerinde düşüş sağlamıştır.
Hibiskus (Hibiscus sabdariffa)	Sridevi ve ark., 2024	Ön test-son test kontrollü müdahale çalışması	60 prehipertansif birey	6 haftalık hibiskus ekstresi uygulaması sonrasında sistolik kan basıncı 18,17 mmHg, diyastolik kan basıncı 12,75 mmHg azalmıştır. Ayrıca lipid profilinde anlamlı iyileşme sağlanmıştır.
Hibiskus + Beyaz Zencefil	Putri ve ark., 2025	Yarı deneysel, ön test-son test kontrol gruplu çalışma	64 hipertansif yaşlı birey (32 müdahale, 32 kontrol)	7 günlük hibiskus ve beyaz zencefil çayı uygulaması sonrasında sistolik kan basıncını 11,7 mmHg, diyastolik kan basıncını 7,8 mmHg azaltmış; etkisi amlodipin tedavisine benzer bulunmuştur.
Zeytin Yaprağı (Olea europaea)	Susalit ve ark., 2011	Randomize, çift kör, aktif kontrollü bir klinik çalışma	148 evre 1 hipertansiyonlu hasta	Zeytin yaprağı ekstresi 8 haftalık kullanım sonunda sistolik kan basıncını 11,5 mmHg, diyastolik kan basıncını 4,8 mmHg azaltmış; antihipertansif etkisi kaptopril ile benzer bulunmuştur..

Bitki	Yazar/yıl	Çalışma Türü	Örneklem	Bulgular
Zeytin Yaprağı + yeşil kahve çekirdeği + pancar kombinasyonu	Wong ve ark., 2014	Randomize, çift kör, plasebo kontrollü çapraz klinik çalışma	37 hafif hipertansif veya sınırda yüksek kan basınçlı yetişkin	Zeytin yaprağı ekstresi, yeşil kahve çekirdeği ekstresi ve pancar tozundan oluşan kombinasyonun kan basıncı, lipid profili ve glisemik parametreler üzerinde plaseboya üstünlüğü gösterilememiştir.
Zeytin Yaprağı (Olea europaea)	Lockyer ve ark., 2017	Randomize, çift kör, kontrollü, çapraz klinik çalışma	60 prehipertansif erkek	Zeytin yaprağı ekstresi 24 saatlik SKB'yi 3,33 mmHg, 24 saatlik DKB'yi 2,42 mmHg, gündüz SKB'yi 3,95 mmHg ve gündüz DKB'yi 3,00 mmHg azaltmıştır.
Zeytin Yaprağı (Olea europaea)	Lauwers ve ark., 2026	Randomize, çift kör, plasebo kontrollü klinik çalışma	56 yüksek kan basınçlı birey (27 OLE, 27 plasebo analiz edildi)	Sistolik ve diyastolik kan basıncında azalma gözlenmiş, ancak plaseboya göre anlamlı fark bulunmamıştır.
Alıç (Crataegus spp.)	Walker ve ark., 2006	Randomize, çift kör, plasebo kontrollü klinik çalışma	80 tip 2 diyabetli hipertansif hasta	Alıç ekstresi diyastolik kan basıncını 2,6 mmHg azaltmış, sistolik kan basıncı ve glisemik parametreler üzerinde anlamlı etki göstermemiştir.
Alıç (Crataegus spp.)	Al-Gareeb, 2012	Randomize, çift kör, plasebo kontrollü klinik çalışma	60 Evre 1 hipertansiyonlu hasta	Alıç ekstresi sistolik kan basıncını yaklaşık 17 mmHg, diyastolik kan basıncını yaklaşık 9 mmHg azaltmıştır.
Alıç (Crataegus spp.)	Abbasi ve ark., 2021	Faz III, randomize, çift kör, plasebo kontrollü klinik çalışma	60 hipertansiyon ve uyku bozukluğu olan hasta	Alıç ekstresi sistolik ve diyastolik kan basıncını azaltmış ve uyku kalitesini iyileştirmiştir.
Alıç (Crataegus spp.)	Zeng ve ark., 2024	Randomize, çift kör, plasebo kontrollü çapraz (crossover) klinik çalışma	61 hafif hipertansiyonlu ve/veya hiperlipidemili birey	Alıç meyvesi ekstraktı içeren içecek kan basıncı ve lipid profili üzerinde anlamlı etki göstermemiştir.
Çörek otu (Nigella sativa)	Dehkordi & Kamkhah, 2008	Randomize, çift kör, plasebo kontrollü klinik çalışma	108 hafif hipertansiyonlu erkek hasta	Sekiz haftalık çörek otu tohumu ekstresi kullanımı, hafif hipertansiyonlu bireylerde sistolik ve diyastolik kan basıncını doz bağımlı olarak azaltmıştır.
Çörek otu (Nigella sativa)	Rizka ve ark., 2017	Randomize, çift kör, plasebo kontrollü klinik çalışma	76 hipertansiyonlu yaşlı hasta (≥60 yaş)	Nigella sativa kullanımına bağlı olarak sistolik kan basıncı 14,6 mmHg, diyastolik kan basıncı 3,9 mmHg azalmış; ancak bu değişim plaseboya göre anlamlı bulunmamıştır.

Bitki	Yazar/yıl	Çalışma Türü	Örneklem	Bulgular
Çörek otu (Nigella sativa)	Fakhri ve ark., 2024	Sistematik derleme ve meta-analiz	12 randomize kontrollü çalışma, toplam 854 katılımcı	Çörek otu tüketimi sistolik ve diyastolik kan basıncını azaltmıştır. Çörek otu yağı, toz formuna göre kan basıncını düşürmede daha etkili bulunmuştur.
Keten Tohumu (Linum usitatissimum)	Rodriguez-Leyva ve ark., 2013	Randomize, çift kör, plasebo kontrollü klinik çalışma	110 periferik arter hastası (%75,4 hipertansif)	Keten tohumu tüketimi sistolik ve diyastolik kan basıncında anlamlı düşüş sağlamıştır. Plaseboya göre SKB'de yaklaşık 10 mmHg, DKB'de yaklaşık 7 mmHg azalma sağlanmıştır.
Keten Tohumu (Linum usitatissimum)	Khalesi ve ark., 2015	Sistematik derleme ve meta-analiz	1004 katılımcı, 14 çalışma	SKB'de −1,77 mmHg, DKB'de −1,58 mmHg anlamlı azalma saptanmıştır. Tam keten tohumu ve ≥12 haftalık kullanımda etki daha belirgin bulunmuştur.
Keten Tohumu (Linum usitatissimum)	Ursoniu ve ark., 2016	Sistematik derleme ve meta-analiz	1302 katılımcı, 15 çalışma	Keten tohumu takviyesi SKB'yi 2,85 mmHg, DKB'yi 2,39 mmHg azaltmıştır.
Keten Tohumu (Linum usitatissimum)	Hasan ve ark., 2025	Sistematik derleme ve meta-analiz	1298 katılımcı 18 randomize kontrollü klinik çalışma	SKB'de 4,75 mmHg, DKB'de 3,09 mmHg azalma saptanmıştır.
Zencefil (Zingiber officinale)	Hasani ve ark., 2019	Sistematik derleme ve meta-analiz	6 randomize kontrollü klinik çalışma, 345 katılımcı	Zencefil kullanımıyla beraber SKB'de 6,36 mmHg, DKB'de 2,12 mmHg azalma saptanmıştır.
Zencefil (Zingiber officinale)	Hutabarat ve ark., 2020	Yarı deneysel, ön test-son test, eşdeğer kontrol gruplu çalışma	34 gestasyonel hipertansiyonlu gebe (17 müdahale, 17 kontrol)	14 günlük kırmızı zencefil ekstresi uygulaması sonrasında SKB'de 29,35 mmHg, DKB'de 16,00 mmHg anlamlı azalma saptanmıştır
Zencefil (Zingiber officinale)	Ulkomah ve ark., 2024	Yarı deneysel, tek gruplu ön test-son test çalışma	30 hipertansif yaşlı birey	SKB'de 8,20 mmHg, DKB'de 5,46 mmHg azalma saptanmıştır.
Zencefil (Zingiber officinale)	Bangun ve ark., 2025	Yarı deneysel, ön test-son test kontrol gruplu çalışma	60 hipertansif birey (30 müdahale, 30 kontrol)	7 gün süreyle uygulanan kırmızı zencefil infüzyonu sonrasında sistolik kan basıncında ortalama 27,29 mmHg, diyastolik kan basıncında ise 12,5 mmHg azalma saptanmıştır.
Zerdeçal (Curcuma longa)	Hadi ve ark., 2019	Sistematik derleme ve meta-analiz	Toplam 734 katılımcı 11 Randomize Kontrollü Çalışma	Zerdeçalın genel olarak SKB ve DKB üzerinde anlamlı etkisi bulunmamış; ancak ≥12 hafta kullanımda SKB'de 1,24 mmHg'lik azalma saptanmıştır

Bitki	Yazar/yıl	Çalışma Türü	Örneklem	Bulgular
Zerdeçal (Curcuma longa)	Karimi ve ark., 2023	Sistematik derleme ve doz-yanıt meta-analizi (17 RKÇ)	Toplam 1377 katılımcı 17 Randomize Kontrollü Çalışma	Genel analizde SKB ve DKB üzerinde anlamlı etki saptanmamıştır. Ancak ≥12 hafta kullanımda DKB'de ve kadınlarda SKB ile DKB'de anlamlı azalma görülmüştür.
Zerdeçal (Curcuma longa)	Mustafa ve ark., 2026	Ön deneysel , Tek gruplu ön test-son test gruplu çalışma	20 hipertansif yaşlı birey	7 günlük zerdeçal suyu uygulaması sonrasında sistolik kan basıncı 15,7 mmHg, diyastolik kan basıncı ise 8,9 mmHg azalmış; düşüş istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur

Tablo 1'de özetlenen çalışmalar genel olarak değerlendirildiğinde, sistematik derleme ve meta-analizlerin ağırlıklı olarak sarımsak, hibiskus ve keten tohumu için daha tutarlı kan basıncı düşüşleri bildirdiği; buna karşılık zeytin yaprağı, alıç ve zerdeçal çalışmalarında sonuçların örneklem büyüklüğü, çalışma tasarımı, kullanılan preparatın standardizasyonu ve izlem süresine bağlı olarak daha değişken olduğu görülmektedir. Özellikle yarı deneysel veya tek gruplu çalışmalarda bildirilen yüksek kan basıncı düşüşleri; kontrol grubu, körleme ve plasebo etkisi sınırlılıkları nedeniyle dikkatli yorumlanmalıdır. Bu nedenle bitkisel ürünlerin hipertansiyon yönetimindeki yeri, ilaç tedavisinin alternatifi olmaktan çok yaşam tarzı değişiklikleri ve standart tedaviyi destekleyebilecek, güvenlilik izlemi gerektiren tamamlayıcı uygulamalar olarak değerlendirilmelidir.

SONUÇ

Bu anlatısal derlemede, 2000-2026 yılları arasında hipertansiyon yönetiminde kullanılan bitkisel tedavilere ilişkin güncel çalışmalar incelenmiştir. İncelenen araştırmalar, sarımsak, hibiskus, zeytin yaprağı, alıç, çörek otu, keten tohumu, zencefil ve zerdeçal gibi bitkilerin kan basıncı üzerinde farklı düzeylerde olumlu etkiler gösterebildiğini ortaya koymuştur. Derlemede incelenen çalışmalar genel olarak değerlendirildiğinde, hipertansiyon yönetiminde en güçlü kanıtların sarımsak, hibiskus ve keten tohumu için olduğu görülmektedir. Bu bitkilere ilişkin hem randomize kontrollü çalışmalar hem de sistematik derleme ve meta-analizlerde sistolik ve diyastolik kan basıncında anlamlı düşüşler bildirilmiştir. Zencefil ve çörek otu da kan basıncını düşürmede etkili olmuş olup özellikle son yıllarda yapılan çalışmalarda olumlu sonuçlar elde edilmiştir. Buna karşın zerdeçal, alıç ve zeytin yaprağı ile ilgili bulguların daha değişken olduğu görülmektedir. Bazı çalışmalarda olumlu sonuçlar bildirilirken bazı çalışmalarda ise anlamlı etkisi görülmemiştir. Bu durum bitkisel ürünün etkinliğinin kullanılan ürünün dozu, içeriği, kullanım süresi ve hastanın bireysel özellikleri gibi çeşitli faktörlerden etkilenebileceğini düşündürmektedir.

Derlemede yer alan çalışmalar incelendiğinde, bitkisel tedavilerin antihipertansif etkilerinin; vazodilatasyonun artırılması, antioksidan ve antiinflamatuvar etkiler, endotelyal fonksiyonların iyileştirilmesi ve renin-anjiyotensin sisteminin düzenlenmesi gibi çeşitli mekanizmalarla ilişkili olduğu görülmektedir. Bununla birlikte çalışmalar arasında kullanılan bitki türü, doz, uygulama süresi ve örneklem özellikleri açısından önemli farklılıklar bulunmaktadır. Bu durum sonuçların genellenebilirliğini sınırlamakta ve bitkisel tedavilerin etkinliği konusunda kesin yargılara ulaşılmasını güçleştirmektedir.

Sonuç olarak, bazı bitkisel ürünlerin hipertansiyon yönetiminde destekleyici bir yaklaşım olarak kullanılabileceğine yönelik umut verici bulgular bulunmakla birlikte, bu ürünlerin antihipertansif ilaçların yerine kullanılması önerilmemektedir. Bitkisel tedavilerin etkinlik ve güvenlilik profillerinin daha net ortaya konulabilmesi için daha büyük örneklemli, uzun süreli ve yüksek metodolojik kalitede

randomize kontrollü çalışmalara ihtiyaç vardır. Bu doğrultuda hemşireler, hipertansiyonlu bireylerin kullandıkları bitkisel ürünleri düzenli olarak sorgulamalı, olası ilaç-bitki etkileşimleri ve yan etkiler açısından değerlendirmeli, güvenli kullanım konusunda danışmanlık sağlamalıdır. Ayrıca bireylere kanıta dayalı eğitim verilmesi, tedaviye uyumun desteklenmesi ve yaşam tarzı değişikliklerinin sürdürülmesi konusunda rehberlik edilmesi, hipertansiyonun etkili yönetimine katkı sağlayabilir. Bu nedenle özellikle antikoagülan/antiagregan ilaç kullanan, çoklu antihipertansif tedavi alan, böbrek veya karaciğer hastalığı bulunan, gebe ya da yaşlı bireylerde bitkisel ürün kullanımı sağlık profesyoneli danışmanlığı olmadan önerilmemelidir (World Health Organization, 2021; Choi ve ark., 2024).

KAYNAKLAR

1. Al-Anbaki, M., Cavin, A.-L., Nogueira, R. C., Taslimi, J., Ali, H., Najem, M., Mahmood, M. S., Khaleel, I. A., Mohammed, A. S., Hasan, H. R., Marcourt, L., Félix, F., Low-Der's, N. V. T., Queiroz, E. F., Wolfender, J.-L., Watissée, M., & Graz, B. (2021). Hibiscus sabdariffa, a treatment for uncontrolled hypertension: Pilot comparative intervention. Plants, 10(5), 1018. https://doi.org/10.3390/plants10051018

2. Al-Gareeb, A. I. A. (2012). Effect of hawthorn extract on blood pressure and lipid profile in patients with stage I hypertension: A placebo-controlled, double-blind randomized trial. Mustansiriya Medical Journal, 11(1), 52–57. https://www.iasj.net/iasj/article/52128

3. Bahar, Z., Kızılcı, S., Beşer, A., Besen, D. B., Gördes, N., Ersin, F., Kıssal, A., & Çapık, C. (2013). Herbal therapies used by hypertensive patients in Turkey. African Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicines, 10(2), 292–298. https://doi.org/10.4314/ajtcam.v10i2.14

4. Bangun, H., & Saragih, H. (2025). Effect of ginger kombucha consumption on blood pressure in patients with essential hypertension. *Aceh Nutrition Journal*, *10*(4), 1175–1183. https://doi.org/10.30867/action.v10i4.3040

5. Choi, D., Im, H. B., Choi, S. J., & Han, D. (2024). Safety classification of herbal medicine use among hypertensive patients: A systematic review and meta-analysis. Frontiers in Pharmacology, 15, 1321523. https://doi.org/10.3389/fphar.2024.1321523

6. Dehkordi, F. R., & Kamkhah, A. F. (2008). Antihypertensive effect of Nigella sativa seed extract in patients with mild hypertension. Fundamental & Clinical Pharmacology, 22(4), 447–452. https://doi.org/10.1111/j.1472-8206.2008.00607.x

7. Ekim, M., Ekim, H., & Tuncer, M. (2019). Hipertansiyon tedavisinde bitkisel ürünlerin yeri. Van Tıp Dergisi, 26(4), 564–568. https://doi.org/10.5505/vtd.2019.92679

8. Ellis, L. R., Chen, C. Y. O., Farooqi, A. A., & Blumberg, J. B. (2022). A systematic review and meta-analysis of the effects of Hibiscus sabdariffa on blood pressure and cardiometabolic markers. Nutrition Reviews, 80(6), 1463–1480. https://doi.org/10.1093/nutrit/nuab077

9. Fakhri, M., Yousofpour, M., Moosazadeh, M., Fatahian, A., Azadbakht, M., & Ramezanpour, M. (2024). Determination of the effect of Nigella sativa on blood pressure: A systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. Journal of Nephropathology, 13(1), e21474. https://doi.org/10.34172/jnp.2023.21474

10. Güven, Ş. D., Muz, G., Efe Ertürk, N., & Özcan, A. (2013). Hipertansiyonlu bireylerde tamamlayıcı ve alternatif tedavi kullanma durumu. *Balıkesir Sağlık Bilimleri Dergisi, 2*(3), 160–166.

11. Hadi, A., Pourmasoumi, M., Ghaedi, E., & Sahebkar, A. (2019). The effect of curcumin/turmeric on blood pressure modulation: A systematic review and meta-analysis. Pharmacological Research, 150, 104505. https://doi.org/10.1016/j.phrs.2019.104505

12. Hasan, R., Saleh, R. O., Raheema, R. H., Hulail, H. M., Ahmad, I., Nathiya, D., & Kaur, P. (2025). *Efficacy of flaxseed in reducing blood pressure among patients with cardiovascular risk factors:*

A systematic review and meta-analysis of parallel randomized controlled trials. Journal of Cardiovascular and Thoracic Research, 17(1), 1–11. https://doi.org/10.34172/jcvtr.025.33280

13. Hasani, H., Arab, A., Hadi, A., Pourmasoumi, M., Ghavami, A., & Miraghajani, M. (2019). Does ginger supplementation lower blood pressure? A systematic review and meta-analysis of clinical trials. Phytotherapy Research, 33(6), 1639–1647. https://doi.org/10.1002/ptr.6362

14. Hutabarat, N. C., Supriyana, S., & Suhartono, S. (2020). The effect of extract red ginger (Zingiber officinale var. rubrum) on reducing the blood pressure level among maternal with gestational hypertension. International Journal of Nursing and Health Services, 3(4), 479–488. https://doi.org/10.35654/ijnhs.v3i4.219

15. Jalalyazdi, M., Ramezani, J., Izadi-Moud, A., Madani-Sani, F., Shahlaei, S., & Ghiasi, S. S. (2019). Effect of Hibiscus sabdariffa on blood pressure in patients with stage 1 hypertension. Journal of Advanced Pharmaceutical Technology & Research, 10(3), 107–111. https://doi.org/10.4103/japtr.JAPTR_402_18

16. Joachimdass, R. J., Hai, T. C., Subramaniam, K., & Loganathan, A. (2023). The practice of herbs integration among patients with hypertension attending primary care facilities: A systematic review. Malaysian Journal of Medicine and Health Sciences, 19(Suppl 9), 269–279.

17. Kamyab, R., Gholami, M., Akbari Javar, H., & Kamiab, Z. (2020). Medicinal plants in the treatment of hypertension: A review. Advanced Pharmaceutical Bulletin, 10(4), 601–617. https://doi.org/10.34172/apb.2020.073

18. Karimi, A., Moini Jazani, A., Darzi, M., Nasimi Doost Azgomi, R., & Vajdi, M. (2023). Effects of curcumin on blood pressure: A systematic review and dose-response meta-analysis. Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases, 33(11), 2128–2138. https://doi.org/10.1016/j.numecd.2023.07.003

19. Khalesi, S., Irwin, C., & Schubert, M. (2015). Flaxseed consumption may reduce blood pressure: A systematic review and meta-analysis of controlled trials. The Journal of Nutrition, 145(4), 758–765. https://doi.org/10.3945/jn.114.205302

20. Lauwers, S., Breynaert, A., Verlaet, A., Fransen, E., Bringmans, T., Roth, L., Tuenter, E., Bosmans, J., & Hermans, N. (2026). Evaluation of the effect of olive extracts on blood pressure and cardiovascular health markers in adults: Findings from a double-blind, placebo-controlled, randomised trial. PLOS ONE, 21(3), e0344278. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0344278

21. Lee, K., Mokhtar, H. H., Krauss, S. E., & Ong, B. K. (2014). Hypertensive patients' preferences for complementary and alternative medicine and the influence of these preferences on the adherence to prescribed medication. Complementary Therapies in Clinical Practice, 20(2), 99–105. https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2014.03.001

22. Lockyer, S., Rowland, I., Spencer, J. P. E., Yaqoob, P., & Stonehouse, W. (2017). Impact of phenolic-rich olive leaf extract on blood pressure, plasma lipids and inflammatory markers: A randomised controlled trial. European Journal of Nutrition, 56(4), 1421–1432. https://doi.org/10.1007/s00394-016-1188-y

23. Mancia, G., Kreutz, R., Brunström, M., Burnier, M., Grassi, G., Januszewicz, A., Muiesan, M. L., Tsioufis, K., Agabiti-Rosei, E., Algharably, E. A. E., Azizi, M., Benetos, A., Borghi, C., Hitij, J. B., Cifkova, R., Coca, A., Cornelissen, V., Cruickshank, J. K., Cunha, P. G., ... Kjeldsen, S. E. (2023). 2023 ESH Guidelines for the management of arterial hypertension: The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension: Endorsed by the International Society of Hypertension (ISH) and the European Renal Association (ERA). Journal of Hypertension, 41(12), 1874–2071. https://doi.org/10.1097/HJH.0000000000003480

24. McEvoy, J. W., McCarthy, C. P., Bruno, R. M., Brouwers, S., Canavan, M. D., Ceconi, C., Christodorescu, R. M., Daskalopoulou, S. S., Ferro, C. J., Gerdts, E., Hanssen, H., Harris, J., Lauder, L., Laurent, S., Masip, J., McManus, R. J., Molloy, G. J., Rahimi, K., Ruilope, L. M., ... ESC Scientific Document Group. (2024). 2024 ESC Guidelines for the management of elevated

blood pressure and hypertension. European Heart Journal, 45(38), 3912–4018. https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehae178

25. McKay, D. L., Chen, C. Y. O., Saltzman, E., & Blumberg, J. B. (2010). Hibiscus sabdariffa L. tea (tisane) lowers blood pressure in prehypertensive and mildly hypertensive adults. The Journal of Nutrition, 140(2), 298–303. https://doi.org/10.3945/jn.109.115097

26. Mustafa, T. A., Lasanuddin, H. V., & Ilham, R. (2026). Effect of turmeric juice drink on blood pressure reduction in elderly hypertensive patients in East Pentadio Village, Telaga Biru District. International Journal of Health, Economics, and Social Sciences (IJHESS), 8(2), 1479–1496. https://doi.org/10.56338/ijhess.v8i2.10810

27. Putri, F. A., Hidayati, N., & Maghfuroh, L. (2025). Combination of Hibiscus sabdariffa Linn. flower and white ginger tea on blood pressure reduction in the elderly. International Journal of Nursing and Midwifery Science (IJNMS), 9(2), 169–178. https://doi.org/10.29082/IJNMS/2025/Vol9/Iss2/708

28. Ried, K. (2020). Garlic lowers blood pressure in hypertensive subjects, improves arterial stiffness and gut microbiota: A review and meta-analysis. Experimental and Therapeutic Medicine, 19(2), 1472–1478. https://doi.org/10.3892/etm.2019.8374

29. Ried, K., Frank, O. R., Stocks, N. P., Fakler, P., & Sullivan, T. (2008). Effect of garlic on blood pressure: A systematic review and meta-analysis. BMC Cardiovascular Disorders, 8(1), 13. https://doi.org/10.1186/1471-2261-8-13

30. Ried, K., Frank, O. R., Stocks, N. P., Fakler, P., & Sullivan, T. (2010). Aged garlic extract lowers blood pressure in patients with treated but uncontrolled hypertension: A randomised controlled trial. Maturitas, 67(2), 144–150. https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2010.06.001

31. Rodriguez-Leyva, D., Weighell, W., Edel, A. L., LaVallee, R., Dibrov, E., Pinneker, R., Maddaford, T. G., Ramjiawan, B., Aliani, M., Guzman, R., Pierce, G. N., & the Flax-PAD Investigators. (2013). Potent antihypertensive action of dietary flaxseed in hypertensive patients. Hypertension, 62(6), 1081–1089. https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.113.02094

32. Sengul, S., Akpolat, T., Erdem, Y., Derici, U., Arici, M., Sindel, S., Karatan, O., Turgan, C., Hasanoglu, E., Caglar, S., & Erturk, S. (2016). Changes in hypertension prevalence, awareness, treatment, and control rates in Turkey from 2003 to 2012. Journal of Hypertension, 34(6), 1208–1217. https://doi.org/10.1097/HJH.0000000000000901

33. Serban, C., Sahebkar, A., Ursoniu, S., Andrica, F., & Banach, M. (2015). Effect of sour tea (Hibiscus sabdariffa L.) on arterial hypertension: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Journal of Hypertension, 33(6), 1119–1127. https://doi.org/10.1097/HJH.0000000000000585

34. Serrano, J. C. E., Valero, M. I. M., Espinel, A. E., González-Hedström, D., García-Carrasco, A., Valdivielso, J. M., & Portero-Otín, M. (2023). Antihypertensive effects of an optimized aged garlic extract in subjects with Grade I hypertension and antihypertensive drug therapy: A randomized, triple-blind controlled trial. Nutrients, 15(17), 3691. https://doi.org/10.3390/nu15173691

35. Sridevi, B., Faustine, A. V., Kavitha, M., Priya, D. P., & Deepika, D. (2024). Effectiveness of aqueous Hibiscus sabdariffa extract on reduction of blood pressure and serum lipids among prehypertensive patients. Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences, 16(Suppl. 3), S2886–S2888. https://doi.org/10.4103/jpbs.jpbs_554_24

36. Susalit, E., Agus, N., Effendi, I., Tjandrawinata, R. R., Nofiarny, D., Perrinjaquet-Moccetti, T., & Verbruggen, M. (2011). Olive (Olea europaea) leaf extract effective in patients with stage-1 hypertension: Comparison with Captopril. Phytomedicine, 18(4), 251–258. https://doi.org/10.1016/j.phymed.2010.08.016

37. Tang, Y., Lei, Y., Xu, M., Tu, Q., Mao, X., Huang, N., & Jiang, Q. (2025). Meta-analysis on the safety and efficacy of long-term garlic consumption as an adjunctive treatment for hypertension. Frontiers in Nutrition, 12, 1656809. https://doi.org/10.3389/fnut.2025.1656809

38. Tangkiatkumjai, M., Boardman, H., & Walker, D. M. (2020). Potential factors that influence usage of complementary and alternative medicine worldwide: A systematic review. BMC Complementary Medicine and Therapies, 20(1), 363. https://doi.org/10.1186/s12906-020-03157-2

39. Toprak, D., & Demir, S. (2007). Treatment choices of hypertensive patients in Turkey. Behavioral Medicine, 33(1), 5–10. https://doi.org/10.3200/BMED.33.1.5-10

40. Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği. (2022). Hipertansiyon tanı ve tedavi kılavuzu. https://file.temd.org.tr/Uploads/publications/guides/documents/Hipertansiyon-Kilavuzu-2022.pdf

41. Ulkomah, U., Chalid, D., Murtiani, F., & Widiantari, A. D. (2024). Effect of ginger extract in lowering blood pressure in the elderly with hypertension. Jurnal Ilmiah Kedokteran Wijaya Kusuma, 13(1), 8–14. https://doi.org/10.30742/jikw.v13i1.2986

42. Ursoniu, S., Sahebkar, A., Andrica, F., Serban, C., & Banach, M. (2016). Effects of flaxseed supplements on blood pressure: A systematic review and meta-analysis of controlled clinical trial. Clinical Nutrition, 35(3), 615–625. https://doi.org/10.1016/j.clnu.2015.05.012

43. Uyarel, H. (2014). Hipertansiyonda yaşam tarzı yönetimi. Türk Kardiyoloji Derneği Hipertansiyon Bülteni, 1(1). https://tkd.org.tr/HTBulteni/?makale=45

44. Walker, A. F., Marakis, G., Simpson, E., Hope, J. L., Robinson, P. A., Hassanein, M., & Simpson, H. C. R. (2006). Hypotensive effects of hawthorn for patients with diabetes taking prescription drugs: A randomised controlled trial. British Journal of General Practice, 56(527), 437–443.

45. Wang, H. P., Yang, J., Qin, L. Q., & Yang, X. J. (2015). Effect of garlic on blood pressure: A meta-analysis. The Journal of Clinical Hypertension, 17(3), 223–231. https://doi.org/10.1111/jch.12473

46. Wong, R. H. X., Garg, M. L., Wood, L. G., & Howe, P. R. C. (2014). Antihypertensive potential of combined extracts of olive leaf, green coffee bean and beetroot: A randomized, double-blind, placebo-controlled crossover trial. Nutrients, 6(11), 4881–4894. https://doi.org/10.3390/nu6114881

47. World Health Organization. (2021, May 19). Key technical issues of herbal medicines with

reference to interaction with other medicines. https://www.who.int/publications/i/item/9789240019140

48. World Health Organization. (2025, September 25). Hypertension. https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/hypertension

49. Zeng, W., Chu, T. T. W., Fok, B. S. P., Ho, W. K. K., Chan, J. C. N., & Tomlinson, B. (2024). Effects of hawthorn fruit extract drink in Chinese patients with mild hypertension and/or hyperlipidaemia: A randomized, double-blind, placebo-controlled, crossover study. Dose-Response, 22(4), 1–13. https://doi.org/10.1177/15593258241303136

HEMODİYALİZ HASTALARINDA ÜREMİK KAŞINTININ ŞİDDETİ VE YAŞAM DOYUMU ARASINDAKİ İLİŞKİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ: GÜNCEL LİTERATÜR IŞIĞINDA BİR DERLEME

Zara İNAN[1]

1 Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü

[1]https://orcid.org/0009-0005-8998-0897

Dr. Öğr. Üyesi Gülden ATAN [2]

[2]Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, Van, Türkiye

[2]ORCID ID: https://orcid.org/0000-0001-8816-9537

ÖZET

Son dönem böbrek yetmezliği olan ve idame hemodiyaliz tedavisi alan hastalarda, metabolik ve endokrin fonksiyonların bozulmasına bağlı olarak çok boyutlu semptomlar gelişmektedir. Bu semptomlar arasında en sık karşılaşılan, ancak klinik ortamda yönetimi en zor olan üremik kaşıntıdır (pruritus). Literatürde hemodiyaliz hastalarında kserozis (%60.6) ve pruritus (%53) gibi cilt sorunlarının çok yüksek prevalansla seyrettiği, bu durumun hastaların uyku mimarisini bozarak gece uyanmalarına, anksiyete seviyelerinde artışa ve genel konfor düzeylerinde ciddi bir azalmaya yol açtığı bilinmektedir. Kaşıntının şiddeti arttıkça bireylerin fiziksel, psikolojik ve sosyal iyilik halleri doğrudan etkilenmekte, bu kümülatif olumsuzluklar hastaların genel yaşam kalitesini ve hayattan aldıkları tatmini, yani yaşam doyumunu dramatik düzeyde düşürmektedir. **Amaç:** Bu derlemenin amacı, hemodiyaliz hastalarında deneyimlenen üremik kaşıntının şiddetini, bu semptomu etkileyen klinik faktörleri ve kaşıntı şiddetinin hastaların yaşam doyumu ile genel konfor düzeyleri üzerindeki etkilerini güncel araştırma sonuçları doğrultusunda incelemek ve hemşirelik bakımı odağında değerlendirmektir. **Yöntem:** Araştırma kapsamında, ulusal ve uluslararası veri tabanlarında (DergiPark, PubMed, Google Akademik) yer alan, hemodiyaliz hastalarında kaşıntı, uyku kalitesi, anksiyete, dermatolojik yaşam kalitesi ve konfor bileşenlerini çok boyutlu ölçeklerle inceleyen güncel primer araştırma makaleleri ve tezler sistematik olarak taranmış, elde edilen bulgular bütüncül bir yaklaşımla sentezlenmiştir. **Bulgular:** İncelenen çalışmalarda, hemodiyaliz hastalarında kronik kaşıntının varlığı ile uyku bozukluğu ve anksiyete skorları arasında pozitif yönlü, kuvvetli bir ilişki saptanmıştır. Kaşıntı şiddeti yüksek olan hastaların tedaviye uyum süreçlerinin sekteye uğradığı, dermatolojik yaşam kalitesi indekslerinin olumsuz etkilendiği ve genel konfor puanlarının anlamlı düzeyde düşük olduğu belirlenmiştir. Geceleri yoğunlaşan kaşıntı hissinin yarattığı uykusuzluk ve bitkinlik hali, hastaların günlük yaşam aktivitelerini kısıtlamakta, sosyal izolasyona yol açmakta ve bireylerin öznel yaşam doyumu algısını doğrudan baltalamaktadır. Ayrıca, üremik kaşıntı yönetiminde farmakolojik tedavilerin yanı sıra nemlendirici uygulamaları, soğuk uygulama ve hasta eğitimi gibi non-farmakolojik hemşirelik girişimlerinin semptom şiddetini azaltmada ve yaşam doyumunu desteklemede anahtar rol oynadığı görülmüştür **Sonuç:** Üremik kaşıntı, şiddetine bağlı olarak hemodiyaliz hastalarında yaşam doyumunu düşüren ve yaşam konforunu kısıtlayan en birincil semptomlardan biridir. Klinik uygulamada diyaliz hemşirelerinin kaşıntıyı sadece var/yok şeklinde değil, objektif ve çok boyutlu ölçeklerle rutin olarak değerlendirmesi hayati önem taşımaktadır. Hastaların yaşam doyumunu yükseltmek amacıyla, cilt bütünlüğünü koruyucu hemşirelik bakımı uygulamalarının standartlaştırılması, hasta ve aile eğitimlerinin artırılması ve çok disiplinli semptom yönetimi protokollerinin geliştirilmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Hemodiyaliz, Üremik Kaşıntı, Semptom Şiddeti, Konfor, Yaşam Doyumu.

ABSTRACT

Introduction: In patients with end-stage renal disease receiving maintenance hemodialysis therapy, multidimensional symptoms develop due to the impairment of metabolic and endocrine functions.

Among these symptoms, uremic pruritus is the most frequently encountered, yet clinically the most challenging to manage. The literature indicates that skin problems such as xerosis (60.6%) and pruritus (53%) occur with a very high prevalence in hemodialysis patients, and this condition is known to disrupt patients' sleep architecture, leading to nocturnal awakenings, increased anxiety levels, and a severe reduction in general comfort levels. As the severity of itching increases, individuals' physical, psychological, and social well-being are directly affected, and these cumulative adversities dramatically diminish patients' overall quality of life and the satisfaction they derive from life, namely their life satisfaction. **Objective:** The objective of this review is to examine the severity of uremic pruritus experienced by hemodialysis patients, the clinical factors influencing this symptom, and the effects of pruritus severity on patients' life satisfaction and general comfort levels in light of current research findings, and to evaluate them from the perspective of nursing care. **Methodology:** Within the scope of the study, current primary research articles and theses available in national and international databases (DergiPark, PubMed, Google Scholar) that examine components of pruritus, sleep quality, anxiety, dermatological quality of life, and comfort using multidimensional scales in hemodialysis patients were systematically reviewed, and the obtained findings were synthesized using a holistic approach. **Results:** In the reviewed studies, a strong positive correlation was found between the presence of chronic pruritus and scores of sleep disturbance and anxiety in hemodialysis patients. It was determined that patients with high pruritus severity experienced disruptions in their treatment adherence processes, their dermatological quality of life indices were negatively affected, and their general comfort scores were significantly low. The insomnia and exhaustion caused by the itching sensation, which intensifies at night, restrict patients' activities of daily living, lead to social isolation, and directly undermine individuals' perception of subjective life satisfaction. Furthermore, in the management of uremic pruritus, it was observed that non-pharmacological nursing interventions, such as moisturizing applications, cold application, and patient education, along with pharmacological treatments, play a key role in reducing symptom severity and supporting life satisfaction. **Conclusion:** Uremic pruritus is one of the most primary symptoms that diminishes life satisfaction and restricts life comfort in hemodialysis patients, depending on its severity. In clinical practice, it is of vital importance for dialysis nurses to routinely evaluate pruritus using objective and multidimensional scales, rather than merely as present or absent. To enhance patients' life satisfaction, it is recommended to standardize nursing care practices aimed at protecting skin integrity, increase patient and family education, and develop multidisciplinary symptom management protocols.

Keywords: Hemodialysis, Uremic Pruritus, Symptom Severity, Comfort, Life Satisfaction.

1.GİRİŞ

Kronik böbrek hastalığı (KBH); glomerüler filtrasyon hızındaki (GFH) kalıcı düşüşe bağlı olarak böbreğin sıvı-elektrolit dengesini düzenleme, metabolik ve endokrin fonksiyonlarını sürdürme becerisinin geri dönüşsüz ve ilerleyici bir biçimde bozulmasıdır (Altınok Ersoy ve Akyar, 2020; Stevens ve ark., 2024; Tayaz ve Koç, 2020). Günümüzde küresel ölçekte ve ülkemizde görülme sıklığı hızla artış gösteren bu hastalık, son dönem böbrek yetmezliği (SDBY) evresine ulaştığında diyet ve ilaç tedavilerinin ötesinde renal replasman tedavilerini (RRT) zorunlu kılmaktadır (Altun, 2022; İn ve Kılıç Akça, 2021; Yıldırım, 2024). Türk Nefroloji Derneği verileri incelendiğinde, son yıllarda RRT gereksinimi duyan hasta prevalansının artış eğiliminde olduğu ve bu yöntemler arasında %70'i aşan bir oranla hemodiyalizin (HD) ilk sırada yer aldığı görülmektedir (İn ve Kılıç Akça, 2021; Yıldırım, 2024). Hemodiyaliz, metabolik atık maddelerin ve fazla suyun difüzyon ile ultrafiltrasyon prensipleri doğrultusunda vücuttan uzaklaştırılmasını sağlayarak yaşam süresini uzatan kritik bir tedavi yöntemidir (Gülay ve ark., 2020; Tayaz ve Koç, 2020). Ancak haftanın belirli günlerinde makineye bağlı bir yaşam sürdürme zorunluluğu, hastaların biyopsikososyal dengesini bozarak ciddi bir hastalık yükü oluşturmaktadır (Gülay ve ark., 2020; Yıldırım, 2024).

Hemodiyaliz hastalarının yaşam kalitesini, iyilik halini ve prognozunu doğrudan etkileyen en önemli unsurlardan biri, diyaliz programı, sıvı kısıtlaması, diyet ve karmaşık ilaç rejimlerinden oluşan tedavi protokolüne aktif katılım ve uyumdur (Yıldırım, 2024). Literatürde hemodiyaliz hastalarının tedavi rejimlerine uyum sağlamada sıklıkla zorlandıkları, özellikle çoklu ilaç kullanımları ve sıvı kısıtlamaları

söz konusu olduğunda uyumsuzluk oranlarının yükseldiği bildirilmektedir (Yıldırım, 2024). Tedaviye uyum düzeyinin yetersiz olması durumunda diyaliz seansları arasında ve sonrasında komplikasyon gelişme riski belirgin şekilde artmaktadır (İn ve Kılıç Akça, 2021; Yıldırım, 2024). Yaşanılan bu süreç, tüm vücut sistemlerini etkileyen komplikasyonlara zemin hazırlarken, özellikle hastaların gözlemlenebilir kutanöz semptomlar geliştirmesine yol açmaktadır (İn ve Kılıç Akça, 2021).

Hemodiyaliz tedavisi alan bireylerde en sık karşılaşılan, klinik ortamlarda çoğunlukla gözden kaçabilen ve hastalar tarafından en rahatsız edici fiziksel semptom olarak tanımlanan dermatozların başında üremik kaşıntı (kronik böbrek hastalığı ilişkili kaşıntı) gelmektedir (Altınok Ersoy ve Akyar, 2020; Özkan ve Taylan, 2020; Pehlivan Köksal ve ark., 2024). Klinik araştırmalarda üremik kaşıntı prevalansının %10 ile %90 gibi oldukça geniş ve yüksek bir aralıkta seyrettiği rapor edilmektedir (Pehlivan Köksal ve ark., 2024). Kaşıntının patofizyolojisi tam olarak aydınlatılamamış olsa da; ekrin bezlerin atrofisiyle tetiklenen yaygın cilt kuruluğu (kserozis), kan üre nitrojeni ve orta moleküllü üremik toksinlerin yetersiz eliminasyonu, sekonder hiperparatiroidizme bağlı kalsiyum-fosfor iyon anormallikleri, mast hücrelerinin proliferasyonu, serotonin artışı ve myelinsiz C liflerinin uyarılmasına bağlı nöropatik mekanizmalar etiyolojide suçlanan başlıca teorilerdir (Altun, 2022; Özkan ve Taylan, 2020; Türker ve Tanrıkulu, 2023).

Üremik kaşıntı doğrudan yaşamsal bir tehdit oluşturmasa da, özellikle geceleri yoğunlaşan karakteri nedeniyle hastaların uykuya dalmasını güçleştirmekte, uykudan uyandırmakta ve uyku kalitesini ciddi derecede düşürmektedir (Altınok Ersoy ve Akyar, 2020; Özkan ve Taylan, 2020; Türker ve Tanrıkulu, 2023). Şiddetli ve kronik kaşıntıya eşlik eden kontrolsüz kaşıma davranışı deride bütünlüğün bozulmasına, açık yaralara, ekimozlara ve enfeksiyon riskine neden olmaktadır (İn ve Kılıç Akça, 2021; Özkaraman ve Kazak, 2020). Bu durum bireylerde utanç, anksiyete, öfke ve depresyon gibi yoğun psikolojik yüklere yol açarak benlik saygısını zedelemekte, beden imajını bozmakta ve sosyal izolasyonu tetiklemektedir (Altınok Ersoy ve Akyar, 2020; Özkan ve Taylan, 2020). Sonuç olarak üremik kaşıntı, tetiklediği kronik yorgunluk ve bitkinlik hissi ile birlikte hastaların günlük yaşam aktivitelerini ve öz bakım güçlerini kısıtlamakta; yaşam kalitesinin dermatolojik ve genel boyutlarını olumsuz etkilerken hastanın genel konfor düzeyini de azaltmaktadır (Çalışkan ve Çınar Pakyüz, 2019; İn ve Kılıç Akça, 2021; Pehlivan Köksal ve ark., 2024).

Sağlık ekibinin ve özellikle hastalarla uzun süreli dinamik bir iletişim içinde olan diyaliz hemşirelerinin, üremik kaşıntı ve ilişkili semptomları bütüncül bir yaklaşımla değerlendirmesi kritik önem taşımaktadır (Özkan ve Taylan, 2020; Tayaz ve Koç, 2020). Hemşirelerin kaşıntıyı çok boyutlu ölçeklerle tanılaması, önleyici stratejiler geliştirmesi, farmakolojik tedavilere ek olarak bütünleşik/integratif uygulamaları (aromaterapi, akupresör, soğuk uygulama, müzik vb.) hemşirelik bakım yönetimine dahil etmesi hastaların morbiditesini azaltmada etkilidir (Altınok Ersoy ve Akyar, 2020; Özkaraman ve Kazak, 2020). Klinik uygulamalarda hastaların tedavi protokollerine uyum durumunun, üremik kaşıntının şiddeti, dermatolojik yaşam kalitesi ve konfor algısı üzerindeki karmaşık yansımalarını bütünüyle irdeleyen kanıta dayalı çalışmaların artırılması gerekmektedir (Yıldırım, 2024).

Bu doğrultuda yapılan araştırma, hemodiyaliz tedavisi alan kronik böbrek yetmezliği hastalarında tedaviye uyum durumunun üremik kaşıntı şiddeti, dermatolojik yaşam kalitesi ve hemodiyaliz konfor düzeyi üzerindeki etkisini ve aralarındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir (Yıldırım, 2024).

2.YÖNTEM

2.1 Araştırmanın Tasarımı

Bu çalışma; hemodiyaliz tedavisi alan kronik böbrek yetmezliği hastalarında tedaviye uyum durumunun üremik kaşıntı şiddeti, dermatolojik yaşam kalitesi ve konfor düzeyleri üzerindeki etkilerini değerlendirmek amacıyla güncel literatür ışığında yürütülen bir derlemedir. Araştırma sürecinin planlanması ve raporlanmasında, ulusal ve uluslararası hakemli literatürde yer alan kanıta dayalı klinik çalışmalar, lisansüstü tezler ve güncel hemşirelik bakım kılavuzları esas alınmıştır. Derleme sürecinde "üremik pruritus", "tedaviye uyum", "dermatolojik yaşam kalitesi" ve "hemodiyaliz konforu" anahtar kelimeleri kullanılarak ilgili tıp ve hemşirelik literatürü sentezlenmiştir

2.2 Veri Tabanları ve Tarama Stratejisi

Literatür taraması, Haziran 2020 – Haziran 2026 tarihleri arasında (son 6 yıl) yayımlanmış güncel çalışmaları kapsayacak şekilde gerçekleştirilmiştir. İlgili kanıtlara ulaşmak amacıyla PubMed, ScienceDirect, CINAHL, Google Akademik ve TR Dizin ulusal/uluslararası veri tabanları elektronik olarak taranmıştır. Tarama sürecinde MeSH (Medical Subject Headings) terimleri ve Türkçe karşılıkları dikkate alınarak, "AND" ve "OR" bağlaçları kombinasyonlarıyla şu anahtar kelimeler kullanılmıştır: "hemodiyaliz" (hemodialysis), "üremik pruritus/kaşıntı" (uremic pruritus/itching), "tedaviye uyum" (treatment adherence/compliance), "dermatolojik yaşam kalitesi" (dermatological quality of life) ve "hemodiyaliz konforu" (hemodialysis comfort)

2.3 Dahil Etme ve Dışlama Kriterleri

Sistematik derlemeye dahil edilecek çalışmaların belirlenmesinde PICOS (Hasta/Popülasyon, Girişim, Karşılaştırma, Sonuç, Çalışma Deseni) modeli temel alınmıştır.

Dahil Etme Kriterleri:

- **Popülasyon (P):** 18-65 yaş aralığında olan, genel durumu iyi, bilinci açık, okur-yazar ve kronik hemodiyaliz tedavisi alan bireyler.
- **Girişim (I):** Hastaların tıbbi tedavi protokollerine, diyet ve sıvı kısıtlamalarına olan uyum durumlarının değerlendirilmesi.
- **Karşılaştırma (C):** Çalışmada doğrudan bir kontrol grubuyla karşılaştırma yapılmamış olup, hastaların kendi aralarındaki klinik ve sosyodemografik değişkenler referans alınmıştır.
- **Sonuç (O):** Tedaviye uyum durumunun üremik kaşıntı şiddeti, dermatolojik yaşam kalitesi ve hemodiyaliz konfor düzeyleri üzerindeki etkileri ve bu parametreler arasındaki ilişkiler.
- **Çalışma Deseni (S):** Araştırma sorularına kanıta dayalı yanıtlar sunan, ulusal ve uluslararası hakemli literatürde yayımlanamış nicel klinik çalışmalar ve lisansüstü tezler

Dışlama Kriterleri:

- KBY dışında üremik kaşıntı, uyku ve konforu etkileyebilecek ek hastalığı (dermatolojik, otoimmün, hepatik vb.) olan popülasyonlar.
- Nöropati, huzursuz bacak veya uyku apne sendromu gibi ek nörolojik komplikasyonları olan hastaları içeren araştırmalar.
- Bit, mantar, uyuz gibi paraziter/enfeksiyöz cilt hastalığı olan bireylerde yürütülen çalışmalar.
- Antidepresan, antihistaminik veya immünosupresif gibi aracı ilaç tedavisi alan popülasyonları kapsayan kaynaklar.
- Aktif kanser tedavisi (kemoterapi, radyoterapi vb.) gören hastalar üzerinde yapılan araştırmalar.
- Olgu sunumu, editöre mektup, protokol veya sadece özet metni yayımlanmış bildiriler.

2.4 Çalışmaların Seçimi

Veri tabanlarında yapılan ilk taramalar sonucunda toplam 45 çalışmaya ulaşılmıştır. Yinelenen kayıtlar elendikten ve başlık/özet düzeyinde yapılan ilk incelemede dahil etme kriterlerine uymayan çalışmalar çıkarıldıktan sonra, geriye kalan makalelerin tam metinleri metodolojik açıdan detaylıca değerlendirilmiştir. Yapılan bu nihai değerlendirme sonucunda, belirlenen dahil etme kriterlerini eksiksiz karşılayan ve araştırma sorularına doğrudan kanıt sunan 10 çalışma (makale ve lisansüstü tezler) derleme kapsamına alınmıştır.

PRISMA Akış Şeması (PRISMA Flow Diagram)

· **Veri tabanlarından belirlenen kayıtlar (n = 35)**

PubMed (n = 15)

ScienceDirect (n =12)

CINAHL (n =6)

Google Akademik & TR Dizin (n = 12)

· **Mükerrer (Aynı olan) ve başlık/özet aşamasında elenen kayıtlar (n = 23)**

· **Tam metni incelenen makaleler (n =22)**

· **Tam metin aşamasında dışlama kriterlerine göre elenen makaleler (n =12)**

Girişimin yetersiz/uygun olmaması (n = 5)

Çıktı değişkenlerinin eksik olması (n = 4)

Metodolojik desenin uymaması (n =3)

Sistematik derlemeye dahil edilen nihai makale sayısı (n = 10)

3.BULGULAR

Yazar ve Yıl	Örneklem Özellikleri	Araştırma Yöntemi	Ölçüm Araçları / Ölçekler	Temel Bulgular ve Klinik Çıktılar
Özkan ve Taylan (2020)	n = 114 Hemodiyaliz hastası	Tanımlayıcı, Akdeniz bölgesinde iki devlet hastanesinde yürütülmüş çalışma	Tanıtıcı Bilgi Formu, 5-D Kaşıntı Ölçeği, Richard-Campbell Uyku Ölçeği, Spielberg Durumluk-Sürekli Kaygı Ölçeğ	* Hastaların %34.2'si ciddi düzeyde kaşıntı yaşamaktadır. Kaşıntı şiddeti arttıkça uyku kalitesi orta düzeyde azalmakta (r = -0.679), sürekli anksiyete ise yüksek düzeyde artmaktadır (r = 0.706) * Lineer regresyonda kaşıntı, hem anksiyetenin hem de uykunun en güçlü belirleyicisidir.
Altınok Ersoy ve Akyar (2020)	Sistematik Literatür Verileri	Ulusal ve uluslararası literatür verilerine dayalı derleme çalışması	Yapılandırılmış Kaynak İnceleme Formu	* Son dönem böbrek yetmezliği hastalarında KBH ilişkili kaşıntı prevalansı %10-70 arasındadır. Geceleri kaşınma; uykusuzluk, yorgunluk, sosyal izolasyon ve anksiyete yaratarak yaşam kalitesini ve konforu düşürür. Hemşirelik bakımında cilt bakımı, nemlendiriciler, tırnak kesimi ve non-farmakolojik (bebek yağı, müzik vb.) yöntemler yer almalıdır.
Gülay ve ark. (2020)	n = 262 Hemodiyaliz hastası	Tanımlayıcı, Başkent Üniversitesi'ne bağlı iki diyaliz merkezinde	Hasta Tanıtım Formu, Hemodiyaliz Konfor Ölçeği	* * Hemodiyaliz hastalarının genel konfor düzeyinin orta seviyede olduğu saptanmıştır (Ölçek ortalaması: 25.18 +/- 7.03).

		yürütülmüş çalışma		Erkek hastaların konfor ve üstesinden gelme alt boyut puanları kadınlara göre, gelir durumu yüksek olanların ise düşük olanlara göre anlamlı derecede yüksek bulunmuştur
Tayaz ve Koç (2020)	Klinik Semptom Verileri	Kronik böbrek yetmezliği ve diyaliz süreçlerine yönelik derleme çalışması	Yapılandırılmış Semptom Takip Formu	Hemodiyaliz alan hastalarda kuru ve kaşıntılı cilt semptom sıklığı %52 olarak belirlenmiştir. Semptomların azaltılması, hastanın yaşam doyumunun ve tedaviye uyumunun artırılması için bütüncül hemşirelik bakımı, enerji koruma teknikleri ve hasta/aile eğitimi anahtar rol oynamaktadır
Özkaraman ve Kazak (2020)	Klinik Hemşirelik Verileri	Üremik pruritus ve integratif hemşirelik yaklaşımlarına yönelik derleme çalışması	Bütünleşik Uygulamalar İnceleme Formu	Üremik pruritus, hastayı biyopsikososyal yönden olumsuz etkileyen ve dermatolojik yaşam kalitesini düşüren önemli bir semptomdur. Hemşirelik yönetiminde cilt/tırnak bakımı, ortam neminin ayarlanması, aromaterapi masajı, akupresör, homeopati ve müzik terapi gibi kanıta dayalı integratif uygulamalar etkilidir.
İn ve Kılıç Akça (2021)	n = 175 Hemodiyaliz hastası	Tanımlayıcı ve kesitsel, Erzurum ve Yozgat'taki merkezlerde kış ayında yürütülmüş çalışma	Hasta Tanıtım ve Anket Formu, Fiziksel Muayene (İnspeksiyon)	Hastaların %73.1'i diyalize başladıktan sonra cilt sorunu yaşamış; %65.1'inde kaşıntı, %62.9'unda cilt kuruluğu, %44.0'ünde solukluk saptanmıştır.
Altun (2022)	n = 244 Hemodiyaliz hastası	Retrospektif ve tanımlayıcı, Kocaeli Gölcük ilçesinde tek merkezde yürütülmüş çalışma	Dermatolojik Muayene Kayıtları, El Gammal Kantitatif Kserozis Skalası	. Hasta grubunda en sık karşılaşılan kutanöz bulgular kserozis (%60.6) ve üremik pruritus (%53) olarak saptanmıştır. Kserozis sıklığı, pruritus oranı ve tırnak değişiklikleri (onikomikoz) diyabetik hasta grubunda non-diyabetik hasta grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksektir

Türker ve Tanrıkulu (2023)	n = 180 Hemodiyaliz hastası	Tanımlayıcı ve kesitsel, Ankara'da üç özel diyaliz merkezinde yürütülmüş çalışma	Hasta Bilgi Formu, 5-D Kaşıntı Ölçeği, Richard-Campbell Uyku Ölçeği, SF-36 Yaşam Kalitesi Ölçeği	Hastaların genel olarak orta şiddette kaşıntı yaşadığı saptanmıştır. 5-D Kaşıntı Ölçeği ile Richard-Campbell Uyku Ölçeği arasında orta seviyede ve negatif yönlü anlamlı ilişki saptanmıştır
Pehlivan Köksal ve ark. (2024)	n = 190 Hemodiyaliz hastası	Tanımlayıcı ve kesitsel, Karadeniz Bölgesi'ndeki 4 diyaliz merkezinde yürütülmüş çalışma	Tanımlayıcı Özellikler Formu, 5-D Kaşıntı Ölçeği, Yorgunluk Şiddet Ölçeği, WHOQOL-Tr 8 Yaşam Kalitesi Anketi	Diyaliz hastalarının %93.7'sinde üremik kaşıntı saptanmıştır. 5-D Kaşıntı Ölçeği toplam puanı ile yorgunluk şiddeti arasında pozitif yönlü, yaşam kalitesi arasında ise negatif yönlü anlamlı ilişki saptanmıştır
Ecem Yıldırım (2024)	n = 102 Hemodiyaliz hastası	Tanımlayıcı ve kesitsel, Gebze ve Darıca'daki iki devlet hastanesinde yürütülmüş tez çalışması	Tanıtıcı Bilgi Formu, Türkçe Modifiye Morisky Ölçeği (TMMÖ), 5-D Kaşıntı Ölçeği, DYKİ, Hemodiyaliz Konfor Ölçeği	* Hastaların 5-D Kaşıntı Ölçeği puanı 14.16 +/- 4.42 (orta düzey), konfor ölçeği toplam puanı ise 32.59 +/- 5.75 (orta seviyenin üzeri) saptanmıştır.

4.TARTIŞMA

Bu derlemede, hemodiyaliz tedavisi alan kronik böbrek yetmezliği hastalarında ilaç tedavisi, diyet ve sıvı kısıtlamasından oluşan tedavi rejimine uyum durumunun; üremik kaşıntı şiddeti, dermatolojik yaşam kalitesi ve hemodiyaliz konfor düzeyleri üzerindeki spesifik etkileri güncel kanıtlar ışığında incelenmiştir. İnceleme kapsamına alınan 10 çalışmanın (makaleler ve lisansüstü tezler) sonuçları, hemodiyaliz hastalarında yüksek tedavi uyumunun ve klinik takibin; kaşıntı semptom yükünü, buna bağlı gelişen yorgunluk, anksiyete ve uyku sorunlarını kontrol altına almada, hastaların genel konfor algısını, genel/dermatolojik yaşam kalitesini ve yaşam doyumunu yükseltmede olumlu ve belirleyici etkileri olduğunu kronik hastalık yönetimi temelinde ortaya koymaktadır.

Hemodiyaliz Hastalarında Tedaviye Uyum ve Klinik Özelliklerin Rolü

Kronik hastalık yönetiminde ve özellikle hemodiyaliz sürecinde, hastaların tıbbi tedavi protokollerine, sıvı kısıtlamalarına ve diyet programlarına aktif katılımı, sağlığın sürdürülmesi ve mortalite/morbidite oranlarının azaltılması açısından hayati önem taşımaktadır. Çalışma kapsamında incelenen özgün tez verilerinde hastaların ilaç tedavisine uyum motivasyon puanının 2.54 +/- 0.73, bilgi puanının ise 1.93 +/- 0.37 olduğu ve katılımcıların genel olarak yüksek düzeyde bir tedavi uyum bilincine sahip olduğu belirlenmiştir. Yapılan analizlerde, sosyodemografik özelliklerin tedaviye uyum düzeyi üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yaratmadığı saptanmıştır ($p > 0.05$). Klinik özellikler incelendiğinde ise, sadece hastaların kendisinde KBY dışında ek kronik hastalık bulunma durumunun tedaviye uyumun "bilgi" boyutunu istatistiksel olarak anlamlı düzeyde etkilediği saptanmıştır ($p < 0.05$)

Kugler ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada da KBY'ye eşlik eden ek kronik hastalıkların hastaların tedavi rejimlerine uyum düzeylerini doğrudan etkilediği bildirilmiştir. Bu durum, eşlik eden ek kronik hastalıkların hastalar üzerindeki semptom yükünü, fiziksel sınırlılıkları ve psikolojik stresi artırarak tedavi uyumunu ve klinik yönetim süreçlerini daha karmaşık hale getirmesiyle açıklanabilir.

Kaşıntının Uyku, Anksiyete ve Yorgunluk Üzerine Yıkıcı Etkileri

Üremik kaşıntı, özellikle geceleri artış gösteren epizodik veya sürekli seyri nedeniyle hastaların yaşam kalitesini ve psikososyal durumunu doğrudan tehdit etmektedir. Çalışmamızda kaşıntı şiddeti arttıkça hastaların uyku kalitelerinin azaldığı, anksiyete ve yorgunluk düzeylerinin ise arttığı belirlenmiştir. Özkan ve Taylan (2020), üremik kaşıntı ile uyku kalitesi arasında orta düzeyde negatif (r = -0.679), sürekli anksiyete ile ise yüksek seviyede pozitif (r = 0.706) korelasyonel bir ilişki saptamış; kaşıntıyı her iki parametrenin de temel belirleyicisi olarak tanımlamıştır. Türker ve Tanrıkulu (2023) tarafından yapılan regresyon analizinde de, 5-D Kaşıntı Ölçeği ile Richard-Campbell Uyku Ölçeği arasında negatif yönde anlamlı ilişki saptanmış (r = -0.265) ve kaşıntının varlığının gece uykusunu, günlük yaşamı ve uyku puanlarını doğrudan olumsuz etkilediği kanıtlanmıştır.

Dermatolojik Yaşam Kalitesi ve Hemodiyaliz Konforu

Kronik üremik kaşıntı ve bu süreçte deride meydana gelen sekonder lezyonlar, hiperpigmentasyon ve solukluk gibi mukokutanöz değişiklikler, hastaların beden imajını bozarak öz bakım güçlerini, benlik saygılarını azaltmakta ve yaşam kalitesinin dermatolojik boyutunu olumsuz etkilemektedir. İn ve Kılıç Akça (2021) ile Atış ve ark. (2017) çalışmalarında, üremik pruritus ve kserozis varlığının Dermatolojik Yaşam Kalitesi İndeksi (DYKİ) skorlarında anlamlı düzeyde kötüleşmeye yol açtığını rapor etmişlerdir. Kendi özgün tez bulgularımızda ise hastaların diyaliz yaşam kalitesi ölçeği puanı 2.23 +/- 2.82 olarak bulunmuş, hastaların %48'inde kaşıntının dermatolojik yaşam kalitesini doğrudan etkilemediği görülmüştür. Yurt dışındaki çalışmalarda HD hastalarının dermatolojik yaşam kalitelerinin daha yüksek bulunması, uyum süreçlerini ve yaşam kalitesi algısını şekillendiren sosyokültürel ve coğrafi farklılıklarla açıklanabilir. literatür genel kronik hastalık yönetimi temelinde uyum süreçlerinin yüksek olmasının hastaların klinik semptom kontrolünü kolaylaştırdığını ve konfor düzeyine olumlu katkı sağladığını savunmaktadır.

5.SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu derlemeden elde edilen güncel kanıtlar doğrultusunda şu sonuçlara ulaşılmıştır: Hemodiyaliz tedavisi alan kronik böbrek yetmezliği hastalarında ilaç tedavisi, diyet ve sıvı kısıtlamasından oluşan tedavi protokollerine uyum düzeyinin yüksek olması, üremik kaşıntı şiddetini ve kutanöz semptom yükünü kontrol altına almada belirleyici bir etkendir. Hafif ve orta şiddette yaygın olarak deneyimlenen üremik kaşıntı semptomu; hastaların uyku kalitesini düşürmekte, yorgunluk ve anksiyete seviyelerini belirgin şekilde artırmaktadır. Hemodiyaliz yeterliliğinin (Kt/V) düşük olması ve diyabetik nefropati gibi komorbiditeler kutanöz lezyon, kserozis ve kaşıntı şiddetini artırmaktadır. Geliştirilen bütüncül ve kanıta dayalı hemşirelik bakımı yönetimi, hastaların semptom yükünü hafifleterek hemodiyaliz konfor düzeyini ve yaşam doyumunu orta seviyenin üzerine çıkarmada yüksek klinik etkinliğe sahiptir.

Bu sonuçlar doğrultusunda şu öneriler sunulmaktadır:

Hemodiyaliz hemşireleri, üremik kaşıntı semptomunu rutin klinik izlemlere dahil etmeli ve çok boyutlu objektif ölçeklerle düzenli olarak tanımalıdır. Deri bütünlüğünün bozulmasını ve kaşıma kısır döngüsünü önlemek amacıyla; nemlendirici kullanımı, cilt bakımı ve tırnak hijyenini içeren hasta ve aile eğitimleri kesintisiz yürütülmelidir. Tıbbi tedavilere ek olarak aromaterapi, soğuk uygulama, akupresör ve müzik gibi kanıt düzeyi yüksek non-farmakolojik bütünleşik girişimler diyaliz bakım protokollerine entegre edilmelidir. Hemşirelerin kaşıntı yönetim becerilerini artırmak için hizmet içi eğitimler düzenlenmelidir. İlerleyen süreçte, tedaviye uyumun laboratuvar sonuçları objektif

göstergelerle birlikte kaşıntı, yaşam kalitesi ve konfor üzerindeki uzun vadeli etkilerini inceleyen, daha geniş örneklemli çalışmalar planlanmalıdır.

KAYNAKLAR

Altınok Ersoy, N., & Akyar, İ. (2020). Kronik böbrek hastalığı ile ilişkili kaşıntı ve hemşirelik bakımı. *JAREN - Journal of Anatolian Nursing and Health Sciences*, 6(3), 577-583. https://doi.org/10.5222/jaren.2020.22755

Altun, E. (2022). Hemodiyaliz tedavisine devam eden hastalarda cilt lezyonlarının sıklığı ve ilişkili faktörler: Tek merkez deneyimi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 17(2), 134-139. https://doi.org/10.17517/ksutfd.1096741

Gülay, T., Özdemir Eler, Ç., Ökdem, Ş., & Akgün Çıtak, E. (2020). Hemodiyaliz hastalarında konfor düzeyinin incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi*, 7(2), 122-129. https://doi.org/10.31125/hunhemsire.763155

İn, H., & Kılıç Akça, N. (2021). Hemodiyaliz hastalarında cilt sorunlarının değerlendirilmesi. *Nefroloji Hemşireliği Dergisi*, 16(1), 1-9. https://doi.org/10.47565/ndthdt.2021.27

Özkan, İ., & Taylan, S. (2020). Hemodiyaliz hastalarında kaşıntının varlığı ile uyku ve anksiyete arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Nefroloji Hemşireliği Dergisi*, 15(2), 78-90. https://doi.org/10.47565/ndthdt.2020.8

Özkaraman, A., & Kazak, A. (2020). Üremik pruritus ve hemşirelik yönetimi. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi (CBU-SBED)*, 7(3), 408-412. https://doi.org/10.34087/cbusbed.695705

Pehlivan Köksal, Z., Tezel, M., & Nural, N. (2024). The effect of itching on fatigue and quality of life in patients receiving chronic hemodialysis treatment: Descriptive and cross-sectional study. *Turkiye Klinikleri Journal of Nursing Sciences*. Advance online publication. https://doi.org/10.5336/nurses.2024-101770

Stevens, P. E., Ahmed, S. B., Carrero, J. İ., Evlat Edinme, B., Francis, A., Salon, R. K., ... & Levin, A. (2024). KDIGO 2024 clinical practice guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease. *Official Journal of the International Society of Nephrology*, 105(Suppl 4S), 117-314

Tayaz, E., & Koç, A. (2020). Hemodiyaliz tedavisi alan kronik böbrek yetmezliği hastalarında semptom yönetimi ve hemşirelik. *Anadolu Hemşirelik ve Sağlık Bilimleri Dergisi*, 23(1), 147-156. https://doi.org/10.17049/ataunihem.441384

Yıldırım, E. (2024). *Hemodiyaliz hastalarında tedaviye uyumun kaşıntı dermatolojik yaşam kalitesi ve konfora etkisinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Bursa Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Bursa.

18-49 YAŞ ARASI GEBE VE GEBE OLMAYAN KADINLARDA *Toxoplasma gondii* PREVALANSININ SEROLOJİK VE MOLEKÜLER YÖNTEMLERLE KARŞILAŞTIRILMASI VE SAG1 GEN BÖLGESİ ANALİZİ

COMPARISON OF *Toxoplasma gondii* PREVALENCE IN PREGNANT AND NON-PREGNANT WOMEN AGED 18-49 WITH SEROLOGICAL AND MOLECULAR METHODS AND SAG1 GENE REGION ANALYSIS

Yüksek Lisans Ayşe YURDAGÜL[1] *

[1]Mersin Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, 33110, Mersin, Türkiye [1]ORCID ID: https://orcid.org/0009-0004-5798-3746

Prof. Dr. CANDAN ÖZTÜRK[2]

[2]Mersin Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, 33110, Mersin, Türkiye [2]ORCID ID: https://orcid.org/0009-0000-8672-5181

Dr. Öğr. Üyesi HAMİDE KAYA [3]

[3]Mersin Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, 33110, Mersin, Türkiye [3]ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-2956-8762

ÖZET

Toxoplasma gondii, çeşitli memeli ve kuş türlerini enfekte eden zorunlu bir hücre içi parazittir. *T. gondii*, geniş bir konak yelpazesi olan hem sağlık hem de ekonomik açıdan önemi yüksek bir protozoon parazit olarak kabul edilmektedir. İnsanlara enfeksiyon, kontamine su ve besinleri tüketerek, doku kisti içeren etleri çiğ veya az pişmiş şekilde yiyerek, kan nakli, organ nakli ve transplasental geçiş gibi değişik yollarla bulaşabilmektedir. *T. gondii*'nin hayat döngüsü; takizoit, bradizoit ve sporozoit olmak üzere üç enfektif dönem içermektedir. SAG1 geni takizoit dönemine spesifik bir antijendir. *T. gondii* antijenleri içerisinde en iyi karakterize edilenlerden biri olan SAG1 yüksek derecede korunmuş bir gendir. Bu çalışma, 18-49 yaş arasındaki gebe kadınlar ve gebe olmayan üreme çağındaki kadınlarda *T. gondii* enfeksiyonlarının prevalansını incelemeyi amaçlamaktadır. Katılımcılardan alınan kan örneklerinden elde edilen serumdan elektrokemilüminesans immünolojik test (ECLIA) yöntemiyle IgM ve IgG serolojisine bakıldı. Tam kandan alınan buffy coattan DNA ekstraksiyonu yapıldı ve Nested PCR ile SAG1 gen bölgesi araştırıldı. Çalışmaya toplam 243 kadın dahil edildi. Gebe kadınların yaş ortalaması 30,10 ± 5,55 yıl, gebe olmayan kadınların yaş ortalaması ise 32,00 ± 6,31 yıl olarak bulundu. *T. gondii* IgG seropozitifliği gebelerde %28,1 (50/178), gebe olmayanlarda %20,0 (13/65) olarak saptandı. IgM seropozitifliği ise sırasıyla %2,8 (5/178) ve %1,5 (1/65) olarak belirlendi. Toplam seropozitiflik oranları IgG için %25,9, IgM için %2,5 olarak hesaplandı. Nested PCR sonuçlarında iki olguda SAG1 gen bölgesi tanımlandı. Sonuç olarak, çalışmamızda moleküler teknikle pozitiflik oranı düşük bulunmuş olsa da daha yüksek seroprevalans oranları riskli popülasyonlarda tarama stratejilerinin devamlılığının önemini vurgulamaktadır.

Anahtar Kelimeler: *Toxoplasma gondii* , Serolojik yöntemler, Gebelik ve enfeksiyon, SAG1 gen analizi, Prevalans, moleküler yöntemler

ABSTRACT

Toxoplasma gondii is an obligate intracellular parasite that infects various mammalian and avian species. *T. gondii* is considered a protozoan parasite of high importance, both in terms of health and economy, with a wide host range. Infection in humans can occur through various routes, including consuming contaminated water and food, eating raw or undercooked meat containing tissue cysts, blood transfusions, organ transplants, and transplacental transmission. The life cycle of *T. gondii* includes three infectious stages: tachyzoite, bradyzoite, and sporozoite. The SAG1 gene is a tachyzoite-specific antigen. SAG1, one of the best-characterized *T. gondii* antigens, is a highly conserved gene. This study

aimed to investigate the prevalence of *T. gondii* infections in pregnant women and non-pregnant women of reproductive age (18-49 years). Serum samples obtained from blood samples were analyzed for IgM and IgG serology using electrochemiluminescence immunoassay (ECLIA). DNA extraction was performed from the buffy coat of whole blood, and the SAG1 gene region was investigated using nested PCR. A total of 243 women were included in the study. The mean age of pregnant women was 30,10 ± 5,55 years, and the mean age of non-pregnant women was 32,00 ± 6,31 years. *T. gondii* IgG seropositivity was found to be 28.1% (50/178) in pregnant women and 20.0% (13/65) in non-pregnant women. IgM seropositivity was determined to be 2.8% (5/178) and 1.5% (1/65), respectively. Overall seropositivity rates were calculated as 25.9% for IgG and 2.5% for IgM. In nested PCR results, the SAG1 gene region was identified in two cases. In conclusion, although the positivity rate with molecular techniques was found to be low in our study, higher seroprevalence rates highlight the importance of continuing screening strategies in at-risk populations.

Keywords: *Toxoplasma gondii*; Serological methods; Pregnancy and infection, SAG1 gene analysis, prevalence, molecular methods,

GİRİŞ

Toxoplasma gondii, başta insanlar olmak üzere sıcakkanlı hayvanları enfekte eden zoonotik bir parazittir ve dünya insan nüfusunun üçte birinin etkilendiğine dair raporlar bulunmaktadır. *T. gondii* ile enfekte olmuş koyun, keçi veya domuz gibi hayvanların çiğ etini tüketerek veya enfekte kedi dışkısında sıklıkla bulunan parazitin oositleriyle kirlenmiş toprak veya suyu yutarak enfekte olurlar. Bulaşma ayrıca dikey bulaşma, organ nakli ve enfekte bir insan donörünü içeren kan transfüzyonu yoluyla da gerçekleşebilir. *T. gondii* üç temel parazit morfolojisi sergiler: oosit, takizoit ve bradizoit. Kesin konakçısı olan kedinin bağırsaklarında *T. gondii* ağırlıklı olarak oosit formunda bulunur. Ancak suda, toprakta veya diğer hayvanların içinde bir takizoit veya dokuda kistlenmiş bir form olarak bulunabilir. Bradizoit formu mide asidine karşı dirençlidir ve *T. gondii* yaşam döngüsündeki en kritik form olarak kabul edilir. (Kim, MJ, Park, SJ ve Park, H. 2024) Dünya nüfusunun yaklaşık üçte birinin *T.* gondii ile enfekte olduğu tahmin edilmektedir ve bu durum her yıl 1,2 milyon engelliliğe bağlı yaşam yılı kaybına neden olmaktadır. Gebe kadınlar arasındaki toksoplazma seroprevalansı iklim, sosyo-ekonomik düzey ve yaşam standardı, içme suyunun kalitesi ve kediler veya diğer kedigillerle yakınlık gibi faktörlerin birleşimi sonucu coğrafi bölgeler arasında büyük farklılıklar göstermektedir. Fransa gibi Avrupa ülkelerinde prevalansın azalma eğilimi vardır, bu muhtemelen beslenme alışkanlıklarındaki veya gıda hijyeni veya işlenmesindeki değişikliklerle ilgilidir. Afrika'da, daha önceki bir meta-analiz, Afrikalı gebe kadınların yarısından fazlasının kronik olarak *Toxoplasma* ile enfekte olduğunu tahmin etmiştir. Afrika ülkelerinden yapılan çeşitli çalışmalar, gebe kadınlar arasında *T. gondii* seroprevalansında %5'in altından %80'e kadar değişen yüksek bir değişkenlik bildirmiştir. Yakın zamanda Mısır'da yapılan bir incelemede, coğrafi konuma bağlı olarak gebe kadınlar arasında %4 ila %71 arasında değişen bir seroprevalans bildirmiştir. (Mulu Gelaw, Y., Worku Dagnew, G., Degu Alene, G., Gangneux, J. P., & Robert-Gangneux, F. (2024) Toksoplazmoz genellikle asemptomatik seyretmekle birlikte, immün sistemi baskılanmış kişilerde ve gebelerde yaşamı tehdit eden durumlara neden olabilmektedir. Konjenital enfeksiyonlar, parazitin enfekte anneden bebeğe plasental yolla aktarılması sonucunda oluşur ve klinik gebelik haftasına bağlı olarak değişmektedir. Gebeliğin ilk aylarında bulaş riski düşük ancak ciddi semptomların gelişme ihtimali yüksektir. Gebeliğin ilk aylarında gelişen konjenital enfeksiyonlarda, gebelik abortusla sonuçlanabilir. (Taşbent, F. E., Beder, D., Özdemir, M., Doğan, M., & Feyzioğlu, B. 2022)

T. gondii enfeksiyonunun doğru teşhisi ve hastalığın evresi, özellikle gebe kadınlar, fetüsler, konjenital toksoplazmozlu yenidoğanlar ve immün yetmezliği olan kişilerde önemlidir. Bu amaçla kullanılan testler esas olarak IgM ve IgG antikorlarının titrelerinin ve IgG antikorlarının aviditesinin belirlenmesine dayanmaktadır. Enfeksiyondan sonraki ikinci haftada kan dolaşımında ortaya çıkan ilk antikorlar IgM antikorlarıdır ve titreleri sonraki dört hafta içinde yükselir. Bu antikorlar yaklaşık dört ay boyunca devam eder ve sonra kaybolur. Bu sınıftaki antikorların varlığı çoğu durumda toksoplazmozun akut fazını gösterir. Bununla birlikte, bazı hastalarda IgM immünoglobulinleri çok daha uzun süre devam edebilir. IgG antikorları enfeksiyondan yaklaşık 2-3 hafta sonra dolaşımda ortaya çıkar

ve titreleri sonraki 2 ay içinde hızla yükselir. Daha sonra, IgG antikorlarının konsantrasyonu birkaç ay içinde yavaşça azalır ve ardından düşük titre genellikle yaşamın geri kalanında devam eder. IgM ve IgG antikorlarının titreleri arasındaki korelasyon, bazı durumlarda hastalığın fazını belirlemek için kullanılabilir; örneğin, IgM antikorları için pozitif bir sonuç ve sonraki testlerde IgG antikorlarında artış, parazitin primer istilasını gösterir. Bununla birlikte, çoğu durumda, IgA ve/veya IgE antikorlarının mevcut olup olmadığını belirlemek ve/veya bir IgG avidite testi yapmak için daha fazla test gereklidir. Toksoplazmozun rutin tanısında, antijen-antikor komplekslerinin bağlanma gücünü belirlemek için genellikle IgG antikorlarının aviditesi test edilir; bu da hastalığın gelişmesiyle birlikte artar. Serumdaki IgG avidite indeksi, *T. gondii* istilasının başlangıcından itibaren zamanla artar. Düşük avidite, enfeksiyonun başlangıçtaki aktif evresini gösterir. Düşükten yüksek aviditeye geçiş yaklaşık 12-16 hafta sürer. Yüksek bir IgG avidite indeksi, enfeksiyonun dört aydan daha önce meydana geldiğini gösterir. Bu yöntem, IgM ve IgG antikorlarının varlığına ilişkin test sonuçlarıyla ilişkili olarak *T. gondii* enfeksiyonunun evresini net bir şekilde belirlemeyi mümkün kılar (Ferra, B. T., Chyb, M., Skwarecka, M., & Gatkowska, J. 2025). Son yıllarda, *T. gondii'ye* özgü IgG veya IgM antikorlarının saptanmasında yüksek hassasiyet ve özgüllük gösteren rekombinant antijenler kullanan ELISA testleri üzerine araştırmalar yapılmıştır. Geliştirilmiş hassasiyet ve özgüllüğe ek olarak, rekombinant antijenler kullanan ELISA'lar akut ve kronik toksoplazmoz arasında ayrım yapma avantajına sahiptir. İncelenen rekombinant antijenler arasında, SAG1, SAG2 ve SAG3 gibi konak hücre istilasına katılan yüzey antijenlerinin yanı sıra, *T. gondii*'nin takizoit, bradizoit ve sporozoit evrelerinde ifade edilen ve enfeksiyondan sonra parazitin kalıcılığı için hücreler içindeki parazitoforik vakuolün oluşumunda ve korunmasında rolleri araştırılan salgı proteinleri olan yoğun granül antijenleri (GRA'lar) de bulunmaktadır; bunlar GRA1, GRA4 ve GRA7'dir. Antijenler ayrıca, SAG'ler gibi hücre içi istilada önemli rol oynayan rhoptry antijeni ROP2 ve apikal membran antijeni 1 AMA1 gibi proteinleri de içerir. (Kim, MJ, Park, SJ ve Park, H. 2024) Toksoplazmozun seroprevalansına yönelik çalışmalara, genellikle toksoplazmoz şüpheli ya da ön tanılı hastalar ile gebe olan veya olmayan sağlıklı kadınlar dahil edilmektedir. Literatürde immünosüpresif hasta gruplarında *T. gondii* seroprevalansını araştıran az sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmada gebe hastalar başta olmak üzere riskli hasta gruplarındaki *T. gondii* bağışıklık durumu retrospektif olarak irdelenmiştir.

Bu çalışmanın amacı, 18-49 yaş arasındaki gebe ve gebe olmayan üreme çağındaki kadınlarda *Toxoplasma gondii* enfeksiyonunun prevalansını serolojik ve moleküler yöntemlerle karşılaştırmaktır.

YÖNTEM

Bu çalışmada, 01.06.2025-01.01.2026 tarihleri arasında Mersin Üniversite Hastanesi Kadın Hastalıkları ve Doğum Polikliniği'ne başvuran hastalar arasından gebe ve gebe olmayan 243 hasta seçildi. Mevcut çalışma için Mersin Üniversitesi Rektörlüğü Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nda 30/04/2025 tarih ve 2025/447 sayısı ile onay alındı. Tüm hastalardan çalışmanın amacı ve prosedürleri açıklandıktan sonra yazılı bilgilendirilmiş onam alındı. Her gebe ve kontrol grubundan 5-10 mililitre kan örneği alındı. Kan örnekleri 10 dakika boyunca 4000 rpm'de santrifüjlenmiş, serumlar ayrılmış ve kullanılana kadar -20 °C'de saklandı. Tam kandan elde edilen buffy coat örnekleri DNA ekstraksiyonu için kullanıldı.

Serolojik incelemeler

IgG ve IgM antikorları, üreticinin ayrıntılı protokolüne göre ticari bir ECLIA kiti (Roche, Almanya) kullanılarak elektrokemilüminesans immünolojik test (ECLIA) ile analiz edildi. Üretici tarafından tahmin edilen kitlerin duyarlılık ve özgüllüğü %98'in üzerindeydi.

DNA ekstraksiyonu ve polimeraz zincir reaksiyonu

Üretici firmanın talimatlarına göre, 200 µl tam kandan elde edilen buffy coat örneğinden DNA ekstraksiyonu, DNA ekstraksiyon kiti (PureLink, ABD) kullanılarak gerçekleştirildi. DNA'ların saflık düzeyi NanoDrop ile ölçüldü. Örnekler, SAG1 geninin dört primeri (2 dış ve 2 iç primer) ile Nested PCR kullanılarak gerçekleştirildi. Polimeraz zincir reaksiyonu 10x dreamtaq 2,5 µl, dNTP karışımından

0,5 µl, forward primerden 0,5 µl, reverse primerden 0,5 µl, Dreamtaq enzim 0,125 µl, DNA örneğinden 2,5 µl ve toplamda 25 µl olacak şekilde nükleaz free suyla tamamlanarak hazırlandı. Amplifikasyon işlemi 30 döngü ile gerçekleştirildi ve protokol, 94 °C'de 5 dakika süren ilk denatürasyon ile başladı, ardından 94 °C'de 1 dakika, 57 °C'de 1 dakika ve 72 °C'de 20 saniye, son olarak da 72 °C'de 5 dakika süren son uzatma ile devam etti. T. gondii DNA'sı içeren ve içermeyen iki örnek pozitif ve negatif kontrol olarak kullanıldı. Nested PCR ürünlerinin analizi için %2'lik agaroz jel üzerinde elektroforez ve Safety Stain DNA (ecotech biotechnology) boyama kullanıldı. Katılımcılara ait yaş bilgileri ve gebelik durumları ile ilgili veriler hastane bilgi sisteminden alınarak excell programında kaydedildi.

Tanı, SAG1 genlerini hedefleyen bir nested-PCR ile doğrulandı ve primerler Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. SAG1 gen bölgesi için kullanılan primerler (Ebrahimzadeh, A., Shahraki, M. K., & Mohammadi, A. 2018)

Dış primerler	5′-GTT CTA ACC ACG CAC CCT GAG-3′ 5′-AAG AGT GGG AGG CTC TGT GA-3′
İç primerler	5′-CAA TGT GCA CCT GTA GGA AGC-3′ 5′-GTG GTT CTC CGT CGG TGT GAG-3′

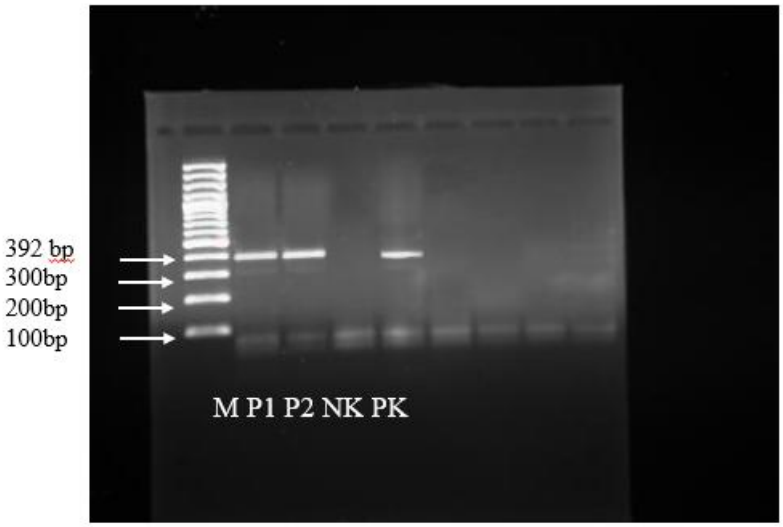
BULGULAR

Çalışmaya toplam 243 gebe ve gebe olmayan kadın dahil edildi. Katılımcıların yaş ortalaması 30,50±5,76 olarak bulundu. Gebe katılımcıların yaş ortalaması 30,10 ± 5,55 iken gebe olmayan katılımcıların yaş ortalaması 32,00 ± 6,31dır. T. gondii IgG seropozitifliği %25,93 (63/243), IgM seropozitifliği ise %2,47 (6/243) olarak saptandı. Gebe grubunda IgG ve IgM seropozitiflik oranları sırasıyla %28,09 ve %2,81 iken, gebe olamayan grubunda bu oranlar sırasıyla %20 ve %1,54 olarak bulundu.

Tüm katılımcılar arasında sadece altı olguda IgM serolojik olarak pozitif bulundu. Bunlardan ikisi Nested PCR ile T. gondii SAG1 gen bölgesi pozitif bulundu (Tablo2, Şekil 1).

Tablo 2. IgM seropozitif katılımcıların özellikleri

Hasta No	IgM	IgG	Nested PCR	Yaş	Gebelik durumu	Gebelik Haftası
G30	1,1	391	Negatif	31	Gebe	7
G38	1,61	427	Pozitif	27	Gebe	12
G103	1,3	605	Negatif	43	Gebe	34
G123	1,61	427	Pozitif	36	Gebe	7
G124	1	Negatif	Negatif	30	Gebe	35
K68	1,06	Negatif	Negatif	27	Gebe Değil	



Şekil1. Nested PCR ile *Toxoplasma gondii* SAG1 gen bölgesi jel elektroforez görüntüsü (M; marker, NK; negatif kontrol, PK; pozitif kontrol, P1; pozitif örnek 1, P2; pozitif örnek 2)

Serolojik verilere göre en yüksek IgM değerlerine sahip iki olguda SAG1 gen bölgesi varlığı gösterildi. Her iki vaka da gebe olup gebelik haftası olarak ilk trimesterda olduğu görüldü.

TARTIŞMA

Toxoplasma gondii enfeksiyonunun coğrafi dağılımı dünya çapında aynı değildir. Suudi Arabistan'da 15.471 kişilik bir popülasyonu kapsayan bir çalışmada IgM ile yapılan taramada, toksoplazmozun genel prevalansının %2,2 olduğu bildirilmiştir. Aynı bölgede 17.983 kişilik bir popülasyonu kapsayan 27 çalışmada ise IgG seroprevalansı değerlendirilmiş ve bu oran %27,5 olarak gösterilmiştir (Moafa ve ark., 2024). Afrika ülkelerinde gebe kadınlar arasında toksoplazmoz seroprevalansını bildiren ve 2010-2023 yılları arasında yayınlanmış 60 makalenin (29.383 gebe kadın) analiz edildiği bir çalışmada, birleştirilmiş *T. gondii* seroprevalansının %42,89 olduğu ifade edilmiştir. Söz konusu çalışmada prevalansın ülkeye (Namibya'da %2,62'den Kongo'da %80,28'e kadar), kullanılan tanı yöntemine (hızlı tanı testi kullananlarda %8,66'dan aglütinasyon testi kullananlarda %55,69'a kadar) ve Afrika altı bölgesine (Güney Afrika'da %4,14'ten Orta Afrika'da %53,96'ya kadar) göre farklılıklar ortaya koyduğu vurgulanmıştır (Mulu Gelaw ve ark., 2024).

Fransa'da yapılan başka bir çalışmada ise 2021 yılında gebe kadınlar arasında *T. gondii* enfeksiyonunun tahmini seroprevalansı %25,9 olarak bildirilmiştir. Bu bulgunun, 2016 yılındaki tahmine (%31,3) kıyasla belirgin bir düşüşe işaret ettiği ve azalan bu eğilimin gelişmiş ülkelerdeki küresel kalıplarla uyumlu olduğu belirtilmiştir (Mazzilli ve ark., 2025). Bu doğrultuda yürütülen çalışmamızda, üreme çağındaki gebe kadınlarda *T. gondii* seroprevalansı değerlendirilmiştir. Çalışmamızda gebe ve gebe olmayan kadınlar kıyaslandığında; IgG (%28,09'a karşı %20,00) ve IgM (%2,81'e karşı %1,54) seropozitiflik oranlarının gebelerde daha yüksek olduğu saptanmıştır. Sonuç olarak; çalışmamızda moleküler teknikle pozitiflik oranı düşük bulunmuş olsa da elde ettiğimiz yüksek seroprevalans oranları riskli popülasyonlarda tarama stratejilerinin devamlılığının önemini vurgulamaktadır. Yürüttüğümüz bu çalışmada, serolojik testlerin yanı sıra moleküler analizlere de yer verilmiştir. Bu kapsamda, çalışmamızda PCR yöntemiyle de doğrulanmış olan ve akut enfeksiyon olasılığı yüksek olduğu belirlenen toplam 2 olgunun, gebelik haftası olarak tam da riskin en yüksek olduğu ilk trimesterda yer aldığı saptanmıştır.

SONUÇ

Elde ettiğimiz veriler her ne kadar bölgesel ve kesitsel bir sonuç sunsa da gebe katılımcılarda görülen pozitif vakaların varlığı toksoplazmozisin günümüzde sorun olarak devam ettiğini göstermekte, halk sağlığı stratejilerinin geliştirilmesi ve risk gruplarının korunması adına değerli bir temel oluşturmaktadır. *T. gondii* enfeksiyonlarının varlığını tespit etmek ve oluşabilecek komplikasyonları önlemek için daha geniş popülasyonları kapsayan, çok merkezli, prospektif çalışmaların yapılmasına ihtiyaç vardır.

FİNANSAL DESTEKLEME

Bu çalışma Mersin Üniversitesi Rektörlüğü Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir (Proje no: 2025-TP2-5381).

TEŞEKKÜR

Yazarlar katılımcılardan örnek alımının sağlanmasında katkı sağlayan Kadın Hastalıkları ve Doğum Anabilim Dalı öğretim üyesi Prof. Dr. Devrim Tok'a teşekkürlerini sunmaktadır.

KAYNAKLAR

Calero-Bernal, R., Gennari, S. M., Cano, S., Salas-Fajardo, M. Y., Ríos, A., Alvarez-Garcia, G., & Ortega-Mora, L. M. (2023). Anti-Toxoplasma gondii antibodies in European residents: A systematic review and meta-analysis of studies published between 2000 and 2020. *Pathogens*, *12*(12), 1430.

Ebrahimzadeh, A., Shahraki, M. K., & Mohammadi, A. (2018). Serological and molecular diagnosis of Toxoplasma gondii in patients with schizophrenia. *Journal of Parasitic Diseases*, *42*(2), 177-181.

Ferra, B. T., Chyb, M., Skwarecka, M., & Gatkowska, J. (2025). The Trivalent Recombinant Chimeric Proteins Containing Immunodominant Fragments of Toxoplasma gondii SAG1 and SAG2 Antigens in Their Core—A Good Diagnostic Tool for Detecting IgG Antibodies in Human Serum Samples. *International Journal of Molecular Sciences*, *26*(12), 5621.

Kim, MJ, Park, SJ ve Park, H. (2024). Toxoplasma gondii enfeksiyonu için serolojik ve moleküler tanı yöntemlerindeki eğilim. *Avrupa tıp araştırmaları dergisi*, *29* (1), 520.

Mazzilli, S., Tourdjman, M., Noël, H., Maisa, A., Villena, I., Le-Ray, C., & ENP2021 study group. (2025). Estimating the national seroprevalence of Toxoplasma gondii infection in pregnant women, France 2021. *Epidemiology & Infection*, *153*, e107.

Moafa, H. N., Altemani, A. H., Alaklabi, A., Ghailan, K. Y., Alshabi, A., Darraj, M. A., & Fadlalmola, H. A. (2024). The prevalence of Toxoplasma gondii in Saudi Arabia (1994–2023): A systematic review and meta-analysis. *Journal of Epidemiology and Global Health*, *14*(4), 1413-1452.

Mulu Gelaw, Y., Worku Dagnew, G., Degu Alene, G., Gangneux, J. P., & Robert-Gangneux, F. (2024). Toxoplasma gondii seroprevalence among pregnant women in Africa: A systematic review and meta-analysis. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, *18*(5), e0012198.

Salari, N., Rahimi, A., Zarei, H., Abdolmaleki, A., Rasoulpoor, S., Shohaimi, S., & Mohammadi, M. (2025). Global seroprevalence of Toxoplasma gondii in pregnant women: a systematic review and meta-analysis. *BMC pregnancy and childbirth*, *25*(1), 90.

Taşbent, F. E., Beder, D., Özdemir, M., Doğan, M., & Feyzioğlu, B. (2022). Hastanemizdeki farklı hasta gruplarında Toxoplasma gondii seroprevalansı. *Turkish Journal of Parasitology*.

SOLUNUM YOLU ENFEKSİYONLARINDA VİRAL PATOJENLERİNİN MOLEKÜLER EPİDEMİYOLOJİSİ VE KLİNİK ETKİSİ: MULTİPLEKS PCR TABANLI BİR ARAŞTIRMA

MOLECULAR EPIDEMIOLOGY AND CLINICAL IMPACT OF VIRAL PATHOGENS IN RESPIRATORY TRACT INFECTIONS: A MULTIPLEX PCR-BASED STUDY

Mehmet ERİNMEZ[1]

[1]Dr. Öğr. Üyesi, Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji Ana Bilim Dalı, Gaziantep, Türkiye

ORCID ID: 0000-0002-3570-3510

Mustafa SAĞLAM[2*]

[2]Dr., Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji Ana Bilim Dalı, Gaziantep, Türkiye

ORCID ID: 0000-0002-0479-3250

ÖZET

Solunum yolu enfeksiyonlarının etiyolojik tanısında viral patojenlerin hızlı ve doğru şekilde saptanması, uygun klinik yönetim ve enfeksiyon kontrol önlemlerinin planlanması açısından büyük önem taşımaktadır. Bu amaçla kullanılan multipleks polimeraz zincir reaksiyonu (PCR) yöntemleri, tek bir klinik örnekten birden fazla viral etkenin eş zamanlı olarak tespit edilmesine olanak sağlamaktadır. Yüksek duyarlılık ve özgüllüğe sahip olan bu moleküler yöntemler; influenza virüsleri, respiratuvar sinsityal virüs (RSV), rinovirüsler, adenovirüsler, parainfluenza virüsleri ve koronavirüsler gibi yaygın solunum yolu patojenlerinin kısa sürede tanımlanmasını mümkün kılar. Multipleks PCR teknolojisi, kültür ve antijen temelli yöntemlere kıyasla daha hızlı sonuç vermesi ve koenfeksiyonların belirlenebilmesi gibi avantajları sayesinde günümüzde solunum yolu enfeksiyonlarının laboratuvar tanısında yaygın olarak kullanılmaktadır. Çalışmamızda Gaziantep Üniversitesi Şahinbey Araştırma ve Uygulama Hastanesi Moleküler Mikrobiyoloji laboratuvarına 2022-2026 tarihleri arasında rutin olarak gönderilen solunum yolu örneklerinden elde edilen verilerin retrospektif analizi amaçlandı. Çalışmaya dahil edilen 4970 hastanın 1272'si viral etken yönünden pozitif olarak saptandı. Solunum yolu örnekleri, Zybıo EXM 3000 cihazında nükleik asit izolasyonu yapılmış, micPCR Real Time PCR cihazında SARS CoV-2 (Severe Acute Respiratory Syndrome), influenza A/B, Human coronavirüs 229E/OC43/NL63/HKU1, Human parainfluenza 1/2/3/4, Human metapneumovirüs, Human enterovirüs, Human adenovirüs, Human bocavirüs, Human rhinovirüs, RSV (Respiratory Syncytial Virüs) A/B, influenza AH1/AH3/H1N1-2009 olmak üzere toplamda 20 adet viral etkeni araştıran Bio-Speedy Solunum Yolu Rt-qPCRMX-24L panel hazır ticari kiti kullanılarak amplifikasyonu yapılarak sonuçlar Sigmoida V 8.6 REV.195 programında değerlendirilmiştir. Moleküler tanı yöntemleri hız ve doğru sonuç verebilmesi, erken tanı, tedaviye başlama süresini kısaltması ve yayılımın kontrol altına alınması açısından büyük önem arz etmektedir.

Anahtar Kelimeler: SARS CoV-2, RSV, influenza, Multipleks PCR.

ABSTRACT

The rapid and accurate identification of viral pathogens in the etiological diagnosis of respiratory tract infections is essential for appropriate clinical management and the implementation of effective infection control strategies. Multiplex polymerase chain reaction (PCR) assays have emerged as valuable diagnostic tools, enabling the simultaneous detection of multiple viral agents from a single clinical specimen. Owing to their high sensitivity and specificity, these molecular techniques facilitate the timely identification of common respiratory pathogens, including influenza viruses, respiratory syncytial virus (RSV), rhinoviruses, adenoviruses, parainfluenza viruses, and coronaviruses. Compared with conventional culture-based and antigen-detection methods, multiplex PCR offers significant advantages, such as shorter turnaround times and the ability to identify co-infections, making it a widely adopted approach in the laboratory diagnosis of respiratory tract infections. The present study aimed to

retrospectively evaluate data obtained from respiratory tract specimens routinely submitted to the Molecular Microbiology Laboratory of Gaziantep University Şahinbey Research and Application Hospital between 2022 and 2026. Among the 4,970 patients included in the study, 1,272 were found to be positive for at least one viral pathogen. Nucleic acid extraction was performed from respiratory samples using the Zybio EXM 3000 platform. Subsequently, amplification and detection were carried out on the micPCR Real-Time PCR system using the commercially available Bio-Speedy Respiratory Tract RT-qPCR MX-24L panel, which targets 20 viral pathogens, including SARS-CoV-2 (Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2), influenza A and B viruses, human coronaviruses (229E, OC43, NL63, and HKU1), human parainfluenza viruses (types 1–4), human metapneumovirus, human enterovirus, human adenovirus, human bocavirus, human rhinovirus, RSV A/B, and influenza A subtypes H1, H3, and H1N1-2009. The amplification results were analyzed using Sigmoida software version 8.6 REV.195. Molecular diagnostic methods play a critical role in the management of respiratory infections due to their ability to provide rapid and reliable results, facilitate early diagnosis, reduce the time required to initiate appropriate treatment, and contribute to the effective control of disease transmission.

Keywords: SARS CoV-2, RSV, influenza, Multiplex PCR.

1. GİRİŞ

Solunum sistemi enfeksiyonları, üst ve alt solunum yollarını etkileyen, toplum sağlığı açısından önemli sonuçlara yol açabilen enfeksiyon hastalıkları arasında yer almaktadır. Bu enfeksiyonların oluşumunda virüsler, bakteriler ve daha nadir olarak mantarlar etken rol oynamaktadır. Özellikle influenza virüsleri, respiratuvar sinsityal virüs (RSV), rinovirüsler ve koronavirüsler viral enfeksiyonların başlıca nedenleri arasında gösterilmektedir (Cavallazzi ve Ramirez, 2024). Bakteriyel etkenler incelendiğinde ise *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae* ve *Mycoplasma pneumoniae* gibi mikroorganizmaların sık görüldüğü bildirilmektedir (Murray vd, 2023). Solunum yolu enfeksiyonlarının bulaşında damlacık ve aerosol yolunun yanı sıra kontamine yüzeylerle temas da önemli bir yer tutmaktadır (World Health Organization (WHO), 2023). Çocuklar, yaşlı bireyler ve bağışıklık sistemi zayıflamış kişiler enfeksiyonların gelişimi açısından daha yüksek risk grubunda bulunmaktadır (Paul, 2024). Ayrıca moleküler tanı yöntemlerindeki ilerlemeler, enfeksiyon etkenlerinin daha hızlı ve doğru biçimde belirlenmesini sağlayarak uygun tedavi stratejilerinin geliştirilmesine katkı sunmaktadır (Centers for Disease Control and Prevention (CDC), 2024). Bununla birlikte, antimikrobiyal direnç oranlarının artması ve yeni solunum yolu patojenlerinin ortaya çıkması, bu enfeksiyonların kontrolünü güçleştiren temel sorunlar arasında değerlendirilmektedir (Murray vd., 2023).

1.1. Adenovirüsler

Adenovirüsler, çift sarmallı DNA genomuna sahip, zarfsız virüsler olup özellikle çocuklarda ve bağışıklık sistemi baskılanmış bireylerde solunum yolu enfeksiyonlarının önemli etkenleri arasında yer almaktadır (Lynch ve Kajon, 2021). Bu virüsler üst solunum yolu enfeksiyonlarından pnömoniye kadar uzanan geniş bir klinik tablo oluşturabilmekte ve zaman zaman salgınlara neden olabilmektedir (Lion, 2014). Adenovirüs enfeksiyonları genellikle damlacık yoluyla, enfekte sekresyonlarla doğrudan temas sonucu veya kontamine yüzeyler aracılığıyla bulaşmaktadır (CDC, 2024). Özellikle adenovirüs tip 3, 4, 7 ve 14'ün ciddi solunum yolu hastalıkları ile ilişkili olduğu bildirilmiştir (Lynch ve Kajon, 2021). Hastalığın belirtileri arasında ateş, öksürük, boğaz ağrısı ve solunum güçlüğü bulunurken, bazı vakalarda alt solunum yollarının etkilenmesine bağlı olarak ağır klinik seyir gelişebilmektedir (Lion, 2014). Moleküler tanı yöntemlerinin yaygınlaşması, adenovirüs enfeksiyonlarının hızlı ve doğru şekilde tanımlanmasını mümkün kılmış ve enfeksiyon kontrol stratejilerinin geliştirilmesine katkı sağlamıştır (CDC, 2024).

1.2. Human rhinovirus

Human rhinovirus (HRV), Picornaviridae ailesinin Enterovirus cinsinde yer alan, pozitif polariteli tek zincirli RNA genomuna sahip bir virüs olup, üst solunum yolu enfeksiyonlarının en yaygın etkenlerinden biri olarak kabul edilmektedir (Jacobs vd., 2013). Rinovirüs enfeksiyonları sıklıkla soğuk algınlığı ile ilişkilendirilse de, özellikle çocuklarda, yaşlılarda ve kronik akciğer hastalığı bulunan bireylerde alt solunum yolu enfeksiyonlarına neden olabilmekte ve hastalığın şiddetini artırabilmektedir (Jartti ve Gern, 2017). Virüsün bulaşı başlıca enfekte solunum sekresyonlarıyla doğrudan temas, damlacık yayılımı ve kontamine yüzeylerle gerçekleşmektedir (CDC, 2024). Klinik belirtiler genellikle burun akıntısı, boğaz ağrısı, hapşırma ve öksürük şeklinde ortaya çıkmakla birlikte, bazı olgularda astım ve kronik obstrüktif akciğer hastalığı alevlenmelerini tetikleyebilmektedir (Jartti ve Gern, 2017). Moleküler tanı tekniklerinin gelişmesiyle birlikte rhinovirüslerin genetik çeşitliliği daha ayrıntılı olarak ortaya konmuş ve bu etkenlerin solunum yolu hastalıklarındaki rolünün daha kapsamlı biçimde anlaşılması mümkün olmuştur (Jacobs vd., 2013).

1.3. İnfluenza virüsleri

İnfluenza virüsleri, Orthomyxoviridae ailesinde yer alan, zarflı ve segmentli RNA genomuna sahip virüsler olup, dünya genelinde mevsimsel solunum yolu enfeksiyonlarının başlıca nedenleri arasında bulunmaktadır (Krammer vd., 2018). İnsanlarda hastalık oluşturan influenza A ve influenza B virüsleri, üst ve alt solunum yollarını etkileyerek hafif semptomlardan ağır pnömoniye kadar değişen klinik tablolara yol açabilmektedir (Paules ve Subbarao, 2017). Virüsün bulaşı büyük ölçüde enfekte bireylerin öksürme, hapşırma veya konuşma sırasında oluşturduğu damlacıklar ve aerosoller aracılığıyla gerçekleşmektedir (WHO, 2024). İnfluenza enfeksiyonunda ateş, miyalji, baş ağrısı, öksürük ve halsizlik gibi belirtiler sık görülmekte, özellikle yaşlılar, küçük çocuklar, gebeler ve kronik hastalığı bulunan bireylerde ciddi komplikasyonlar gelişebilmektedir (Paules ve Subbarao, 2017). İnfluenza A virüslerinin antijenik sürüklenme ve antijenik kayma mekanizmalarıyla genetik değişime uğrayabilmesi, yeni suşların ortaya çıkmasına ve zaman zaman pandemilerin meydana gelmesine neden olmaktadır (Krammer vd., 2018). Bu nedenle düzenli sürveyans çalışmaları ve yıllık aşı uygulamaları, influenza enfeksiyonlarının kontrolünde temel halk sağlığı stratejileri arasında kabul edilmektedir (WHO, 2024).

1.4. Koronavirüsler

Koronavirüsler, Coronaviridae ailesine ait, zarflı ve tek sarmallı pozitif RNA genomuna sahip virüsler olup, insanlarda solunum yolu enfeksiyonlarının etiyolojisinde önemli bir yer tutmaktadır (Su vd., 2016). İnsanları etkileyen başlıca tipler arasında SARS-CoV, MERS-CoV ve SARS-CoV-2 bulunmakta olup, bu virüsler hafif üst solunum yolu enfeksiyonlarından ciddi akut solunum sendromlarına kadar değişen klinik tablolar oluşturabilmektedir (Zhou vd., 2020). Bulaş genellikle damlacık, aerosol ve kontamine yüzeyler aracılığıyla gerçekleşmekte, özellikle kapalı ve kalabalık ortamlarda yayılım riski artmaktadır (CDC, 2024). SARS-CoV-2'nin hızlı küresel yayılımı, COVID-19 pandemisine yol açmış ve virüsün antijenik yapısındaki değişiklikler nedeniyle farklı varyantlar ortaya çıkmıştır (Harvey vd., 2021). Klinik belirtiler ateş, öksürük, nefes darlığı, halsizlik ve anosmi gibi semptomları içerebilmekte, bazı hastalarda ciddi pnömoni ve çoklu organ yetmezliği gelişebilmektedir (Zhou vd., 2020). Moleküler tanı ve genetik dizileme yöntemleri, virüslerin hızlı tanımlanmasını ve varyantların izlenmesini mümkün kılmıştır. Bu da etkili halk sağlığı önlemlerinin planlanmasına katkı sağlamaktadır (Su vd., 2016).

1.5. Human enterovirüsler

Human enterovirüsler, Picornaviridae ailesinin Enterovirus cinsinde yer alan, zarfsız ve pozitif polariteli tek zincirli RNA genomuna sahip virüslerdir ve çeşitli sistemik enfeksiyonların yanı sıra solunum yolu hastalıklarının gelişiminde de rol oynayabilmektedir (Baggen vd., 2018). Özellikle Enterovirus D68 (EV-D68), çocuklarda ve bağışıklık sistemi zayıflamış bireylerde üst ve alt solunum yolu enfeksiyonlarıyla ilişkilendirilmekte, bazı vakalarda ciddi bronşiolit ve pnömoni tablolarına neden olabilmektedir (Messacar vd., 2018). Virüsün bulaşı temel olarak solunum sekresyonları, damlacık

yayılımı ve enfekte yüzeylerle temas yoluyla gerçekleşmektedir (CDC, 2024). Enfeksiyon sırasında ateş, öksürük, burun akıntısı ve hışıltılı solunum gibi belirtiler görülebilmekte, altta yatan kronik solunum yolu hastalıkları bulunan bireylerde klinik seyir daha ağır olabilmektedir (Messacar vd., 2018). Moleküler epidemiyoloji çalışmalarında enterovirüslerin genetik çeşitliliğinin oldukça yüksek olduğu ve bu durumun yeni suşların ortaya çıkmasına zemin hazırladığı gösterilmiştir (Baggen vd., 2018). Bu nedenle enterovirüs enfeksiyonlarının sürveyansı ve erken tanısı, özellikle salgınların kontrol altına alınması ve riskli hasta gruplarının korunması açısından önem taşımaktadır (CDC, 2024).

1.6. Human parainfluenza virüsler

Human parainfluenza virüsleri (HPIV), Paramyxoviridae ailesine ait, zarflı ve negatif polariteli tek zincirli RNA virüsleri olup, özellikle çocuklarda üst ve alt solunum yolu enfeksiyonlarının önde gelen etkenleri arasında yer almaktadır (Henrickson, 2003). HPIV tip 1 ve 2 daha çok larenjit ve krup gibi üst solunum yolu hastalıkları ile ilişkilendirilirken, HPIV tip 3 alt solunum yollarını etkileyerek bronşiolit ve pnömoni gelişimine yol açabilmektedir (Weinberg ve Hall, 2002). Virüsler başlıca enfekte bireylerin solunum sekresyonları aracılığıyla damlacık ve doğrudan temas yoluyla bulaşmaktadır. Bu nedenle kreşler ve okul gibi kalabalık ortamlar yüksek risk alanlarıdır (CDC, 2024). Klinik tablo genellikle öksürük, boğaz ağrısı, burun akıntısı, hırıltılı solunum ve ateşi içerebilmekte, altta yatan kronik hastalıkları olan bireylerde semptomlar daha şiddetli seyredebilir (Henrickson, 2003). Moleküler tanı yöntemleri ve genetik analizler, HPIV tiplerinin hızlı bir şekilde belirlenmesini sağlamış ve salgınların izlenmesine olanak tanımıştır (Weinberg ve Hall, 2002).

1.7. Respiratory syncytial virüs

Respiratory syncytial virüs (RSV), Paramyxoviridae ailesine ait, zarflı ve negatif polariteli tek sarmallı RNA virüsü olup, özellikle bebekler, küçük çocuklar ve yaşlı yetişkinlerde alt solunum yolu enfeksiyonlarının başlıca etkenlerinden biridir (Collins ve Graham, 2008). RSV enfeksiyonları bronşiolit, pnömoni ve tekrarlayan hırıltılı solunum ile karakterize olabilmekte ve dünya genelinde pediatrik hastaneye yatışların önde gelen nedenlerinden biri olarak bildirilmektedir (Shi vd., 2017). Virüsün bulaş yolu büyük ölçüde enfekte sekresyonlarla doğrudan temas ve damlacık yoludur. Ayrıca kontamine yüzeyler aracılığıyla da yayılabilmektedir (CDC, 2024). Klinik belirtiler genellikle öksürük, burun tıkanıklığı, ateş ve solunum güçlüğü şeklinde ortaya çıkmakta, prematüre bebekler ve kronik hastalığı olan çocuklar ciddi klinik seyir açısından yüksek risk altındadır (Collins ve Graham, 2008). Moleküler tanı yöntemlerinin gelişmesi, RSV suşlarının hızlı ve doğru şekilde tespit edilmesine olanak sağlayarak uygun tedavi ve enfeksiyon kontrol stratejilerinin uygulanmasına katkıda bulunmuştur (Shi vd., 2017).

1.8. Human bocavirüs

Human bocavirüs (HBoV), Parvoviridae ailesine ait, küçük, zarfsız ve tek sarmallı DNA genomuna sahip bir virüs olup, özellikle çocuklarda üst ve alt solunum yolu enfeksiyonlarının tanımlanmış etkenlerinden biridir (Allander, 2008). HBoV enfeksiyonları genellikle bronşiolit, pnömoni, rinore ve öksürük gibi semptomlarla kendini gösterirken, çoğu zaman diğer solunum yolu virüsleri ile eşlik eden enfeksiyonlarla birlikte bulunabilmektedir (Tymentsev vd., 2016). Virüsün bulaş yolu başlıca damlacık ve doğrudan temas yoluyla olmakla birlikte, kontamine yüzeyler aracılığıyla da yayılabileceği bildirilmiştir (De vd., 2023). Klinik olarak HBoV enfeksiyonları çoğunlukla hafif seyretse de, prematüre bebekler ve bağışıklık sistemi baskılanmış bireylerde ciddi alt solunum yolu enfeksiyonlarına yol açabilmektedir (Tymentsev vd., 2016). Moleküler tanı tekniklerinin kullanılması, HBoV'nin hızlı ve güvenilir şekilde saptanmasını sağlamış ve virüsün epidemiyolojik özelliklerinin daha iyi anlaşılmasına katkıda bulunmuştur (Allander, 2008).

2. ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Çalışmamıza, Gaziantep Üniversitesi Şahinbey Araştırma ve Uygulama Hastanesi Moleküler Mikrobiyoloji laboratuvarına 2022-2026 yılları arasında çeşitli poliklinik ve servislerden rutin olarak gönderilen ve solunum sistemi enfeksiyon paneli istemi olan 4970 hastanın viral etken analizleri retrospektif olarak değerlendirilerek dahil edildi.

Hastalardan alınan nazofarengeal solunum yolu sürüntü örnekleri VNAT'lı tüp içerisinde laboratuvara ulaştırıldıktan sonra Zybıo EXM 3000 (Zybio Inc, Çin Cumhuriyeti) cihazında nükleik asit izolasyonu yapıldı. İzolasyon sonrası, micPCR (bms, Avustralya) Real Time PCR cihazında SARS CoV-2 (Severe Acute Respiratory Syndrome), influenza A/B, Human coronavirüs 229E/OC43/NL63/HKU1, Human parainfluenza 1/2/3/4, Human metapneumovirüs, Human enterovirüs, Human adenovirüs, Human bocavirüs, Human rhinovirüs, , Respiratory syncytial virüs A/B, influenza AH1/AH3/H1N1-2009 etkenlerini araştıran Bio-Speedy Solunum Yolu Rt-qPCRMX-24L panel (Bioeksen, İstanbul, Türkiye) hazır ticari kiti kullanılarak amplifikasyonu yapıldı. Sonuçlar Sigmoida V 8.6 REV.195 programında değerlendirildi. Sonuçlar hastane otomasyon sistemine girilerek kliniklerle paylaşıldı.

Çalışmamızda 2022-2026 tarihleri arasında,2632'si (%53) erkek 2338'i (%47) kadın olmak üzere toplam 4970 hastanın 1272'sinde viral etken veya etkenler tespit edilirken, 3698'inde viral etken tespit edilmedi. Viral etken tespit edilen olguların dağılımı incelendiğinde en sık Human rhinovirus (n=352) ve Influenza A (n=182) izlenirken, en nadir olarak ise Human coronavirus HKU1 (n=2) ve Human parainfluenza virus 1 (n=2) tespit edilmiştir. Viral etken tespit edilen hastalar yaş yönünden değerlendirildiğinde, virüs türlerine göre önemli farklılıklar gözlemlenmiştir. Örneğin, SARS CoV-2 enfeksiyonlu hastaların ortalama yaşı 61.2±25.9 yıl iken, çocuklarda daha sık rastlanan Human adenovirus için ortalama yaş 15.1±24.1 yıl olarak bulunmuştur. Viral etkenlere göre yaş dağılımı değerlendirildiğinde, Welch ANOVA analizinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı ($F = 33.23$, $p < 0.001$). Bu veriler, bazı virüslerin spesifik yaş gruplarında daha yaygın olduğunu destekleyebilir.

Cinsiyet dağılımları incelendiğinde, çoğu virüs için erkek hastaların oranının kadınlara göre biraz daha yüksek olduğunu bulduk. Örneğin, Human rhinovirus vakalarında erkeklerin oranı %58 iken, kadınların oranı %42'dir. Ancak bazı virüslerde kadın ve erkek dağılımı oldukça dengelidir. Örneğin Human coronavirus HKU1 vakalarında her iki cinsiyet %50 oranındadır (Tablo 1). Ancak etkenler arasında cinsiyet dağılımı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı ($\chi^2 = 5.60$, $p = 0.347$).

PCR-Ct değeri, virüs yükü hakkında bilgi verebilmektedir. Influenza B için Ct ortalaması 18.12 ± 5.43 iken, SARS CoV-2 için 13.81 ± 6.30'dur. Daha düşük Ct değerleri, viral yükün yüksek olduğunu göstermektedir. Bu bağlamda, SARS CoV-2 enfeksiyonlarında yüksek viral yük olasılığı diğer virüslere kıyasla daha fazla olabilir (Tablo 1). PCR Ct değerleri viral gruplar arasında karşılaştırılabilir düzeydeydi, ancak Welch ANOVA analizinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı ($F = 0.84$, $p = 0.525$).

Tablo 1. Pozitif olgulardaki dağılım

Etken adı	n (%)	Yaş Ort±SS	Kadın n(%)	Erkek n(%)	PCR-Ct Ort±SS
Human adenovirüs	74 (5.8)	15.1 ± 24.1	32 (%43.2)	42 (%56.8)	16.19 ± 6.26
Human bocavirüs	72 (5.7)	20.5 ± 27.5	34 (%47.2)	38 (%52.8)	15.17 ± 5.95
Human coronavirüs 229E	31 (2.4)	43.2 ± 27.5	13 (%41.9)	18 (%58.1)	16.38 ± 5.98
Human coronavirüs HKU1	2 (0.2)	29.5 ± 40.3	1 (%50.0)	1 (%50.0)	15.71 ± 3.22
Human coronavirüs NL63	22 (1.7)	45.4 ± 28.0	10 (%45.5)	12 (%54.5)	16.61 ± 4.79
Human coronavirüs OC43	76 (6.0)	40.8 ± 27.6	45 (%59.2)	31 (%40.8)	14.50 ± 6.47
Human enterovirüs	73 (5.7)	30.3 ± 30.0	29 (%39.7)	44 (%60.3)	14.48 ± 5.64
Human metapneumovirüs	20 (1.6)	36.0 ± 32.5	9 (%45.0)	11 (%55.0)	15.76 ± 7.24
Human rhinovirüs	352 (27.7)	28.6 ± 29.7	148 (%42.0)	204 (%58.0)	15.37 ± 5.93
Influenzae A	182 (14.3)	40.6 ± 28.8	76 (%41.8)	106 (%58.2)	15.09 ± 6.16
Influenzae A H3	114 (9.0)	41.0 ± 29.1	47 (%41.2)	67 (%58.8)	15.60 ± 5.88
Influenzae A/H3	4 (0.3)	21.2 ± 24.8	1 (%25.0)	3 (%75.0)	12.89 ± 6.02
Influenzae B	23 (1.8)	37.1 ± 26.3	10 (%43.5)	13 (%56.5)	18.12 ± 5.43
Influenzae H1N1-2009	12 (0.9)	28.3 ± 29.3	7 (%58.3)	5 (%41.7)	16.96 ± 5.85
Human parainfluenza virüs 1	2 (0.2)	0.5 ± 0.7	2 (%100.0)	0 (%0.0)	12.84 ± 10.99
Human parainfluenza virüs 2	3 (0.2)	15.0 ± 25.1	1 (%33.3)	2 (%66.7)	17.71 ± 7.38
Human parainfluenza virüs 3	39 (3.1)	34.7 ± 29.6	17 (%43.6)	22 (%56.4)	16.63 ± 6.21
Human parainfluenza virüs 4	21 (1.7)	29.6 ± 27.5	7 (%33.3)	14 (%66.7)	17.52 ± 5.74
RSV	116 (9.1)	11.9 ± 22.6	51 (%44.0)	65 (%56.0)	15.38 ± 6.35
SARS CoV-2	34 (2.7)	61.2 ± 25.9	14 (%41.2)	20 (%58.8)	13.81 ± 6.30

Viral etkenlerden Human rhinovirüs, Influenzae A ve İnfluenzae AH3 en sık iç hastalıkları yoğun bakım ünitesinden, RSV ise en fazla çocuk acilden gelen hasta örneklerinden izole edilmiştir. Çocuklarda görülen Human adenovirus, Human bocavirus en fazla Pediatri Yoğun Bakım ünitelerinde görülürken, yetişkin hastalıklarda ise İç Hastalıkları Yoğun Bakım veya ilgili polikliniklerde bulunduğu görüldü (Tablo 2).

Tablo 2. Etkenlerin en fazla izole edildiği bölümler

Etken adı	Etkenlerin ağırlıklı olarak saptandığı birimler
Human adenovirüs	Pediatri yoğun bakım
Human bocavirüs	Pediatri yoğun bakım
Human coronavirüs 229E	İç hastalıkları yoğun bakım
Human coronavirüs HKU1	Çocuk enfeksiyon hastalıkları servisi
Human coronavirüs NL63	İç hastalıkları yoğun bakım
Human coronavirüs OC43	İç hastalıkları yoğun bakım
Human enterovirüs	İç hastalıkları yoğun bakım
Human metapneumovirüs	Çocuk sağlığı ve hastalıkları servisi
Human rhinovirüs	İç hastalıkları yoğun bakım
Influenzae A	İç hastalıkları yoğun bakım
Influenzae A H3	İç hastalıkları yoğun bakım
Influenzae A/H3	Göğüs hastalıkları gün kliniği
Influenzae B	İç hastalıkları yoğun bakım
Influenzae H1N1-2009	Nefroloji servisi
Human parainfluenza virüs 1	Çocuk sağlığı ve hastalıkları servisi
Human parainfluenza virüs 2	Çocuk gastroenteroloji servisi
Human parainfluenza virüs 3	İç hastalıkları yoğun bakım
Human parainfluenza virüs 4	Nefroloji servisi
RSV	Çocuk acil
SARS CoV-2	İç hastalıkları yoğun bakım

4. SONUÇ

Solunum yolu enfeksiyonları, etiyolojik ajan çeşitliliği ve bulaş dinamikleri nedeniyle küresel ölçekte önemli bir morbidite ve mortalite nedeni olmaya devam etmektedir (WHO, 2023). Bu enfeksiyonların etken spektrumu, viral, bakteriyel ve atipik mikroorganizmaları içeren geniş bir yelpazeye yayılmakta olup, özellikle viral ajanlar toplum kökenli enfeksiyonların büyük bir bölümünden sorumludur (Paul, 2024). Viral etkenler arasında influenza virüsleri, respiratuvar sinsityal virüs (RSV), rinovirüsler ve koronavirüsler ön planda yer almakta olup, bu ajanların mevsimsel ve epidemik dalgalanmalar gösterdiği bilinmektedir (Krammer vd., 2018). Özellikle SARS-CoV-2 pandemisi, solunum yolu virüslerinin halk sağlığı üzerindeki etkisini dramatik biçimde artırmış ve viral patojenlerin epidemiyolojik davranışlarının yeniden değerlendirilmesine neden olmuştur (Harvey vd., 2021). Bu durum, solunum yolu enfeksiyonlarının yalnızca klasik etkenlerle sınırlı olmadığını, yeni ortaya çıkan viral ajanların da klinik tabloyu şekillendirebildiğini göstermektedir (Su vd., 2016).

Bakteriyel etkenler açısından değerlendirildiğinde *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae* ve *Mycoplasma pneumoniae* gibi mikroorganizmalar, özellikle alt solunum yolu enfeksiyonlarında önemli rol oynamaktadır (Weiser vd., 2018). Bu patojenler, viral enfeksiyonların ardından sekonder bakteriyel süperenfeksiyonlara yol açarak hastalığın şiddetini artırabilmektedir (Atkinson vd., 2008). Bu nedenle viral-bakteriyel etkileşim, klinik prognoz açısından kritik bir belirleyici olarak kabul edilmektedir (Waites vd., 2017).

Ayrıca atipik bakteriyel ajanlar ve fırsatçı patojenler, özellikle immünsüprese bireylerde veya kronik hastalığı olan hastalarda daha ağır klinik tablolarla ilişkilidir (Lion, 2014). Legionella spp. gibi çevresel kaynaklı bakteriler ise özellikle su sistemleri aracılığıyla bulaşmakta ve toplum kökenli pnömonilerin önemli bir kısmını oluşturmaktadır (Cunha vd., 2016).

Tanısal açıdan değerlendirildiğinde, özellikle PCR tabanlı testler gibi moleküler yöntemlerin, etkenlerin hızlı ve duyarlı şekilde saptanmasında önemli avantaj sağladığı görülmektedir (Baggen vd., 2018). Geleneksel kültür ve serolojik yöntemlere kıyasla PCR, çoklu patojenlerin aynı anda tespitine olanak tanıyarak koenfeksiyonların daha iyi anlaşılmasını mümkün kılmaktadır (Jacobs vd., 2013). Bu durum,

özellikle klinik yönetim ve antibiyotik kullanım stratejilerinin optimize edilmesinde kritik bir rol oynamaktadır.

Sonuç olarak, solunum yolu enfeksiyonlarının etiyolojisi oldukça heterojen olup, viral ve bakteriyel ajanların birlikte değerlendirilmesi gerekmektedir. Güncel literatür, özellikle viral epidemilerin bakteriyel komplikasyonlarla ilişkili olduğunu ve bu etkileşimin hastalık yükünü artırdığını ortaya koymaktadır. Bu nedenle hem epidemiyolojik sürveyans hem de hızlı tanı yöntemlerinin geliştirilmesi, enfeksiyon kontrol stratejilerinin temel bileşeni olmaya devam etmektedir (Cavallazzi ve Ramirez, 2024; WHO, 2024).

KAYNAKÇA

1. Paul, J. (2024). Respiratory Tract Infections. In: Disease Causing Microbes (pp. 99-148). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-28567-7_3
2. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2024). Respiratory infections and asthma. https://www.cdc.gov/asthma/respiratory-infections/index.html
3. Cavallazzi, R., & Ramirez, J. A. (2024). Influenza and Viral Pneumonia. Infectious disease clinics of North America, 38(1), 183–212. https://doi.org/10.1016/j.idc.2023.12.010
4. Murray, P. R., Rosenthal, K. S., and Pfaller, M. A. (2023). Medical microbiology (10th ed.). Elsevier.
5. World Health Organization. (2023). Acute respiratory infections. World Health Organization. https://www.who.int/health-topics/pneumonia
6. Centers for Disease Control and Prevention. (2024). About adenovirus. U.S. Department of Health and Human Services. https://www.cdc.gov/adenovirus/about/index.html
7. Lion T. (2014). Adenovirus infections in immunocompetent and immunocompromised patients. Clinical microbiology reviews, 27(3), 441–462. https://doi.org/10.1128/CMR.00116-13
8. Lynch, J. P., III, & Kajon, A. E. (2021). Adenovirus: Epidemiology, global spread of novel serotypes, and advances in treatment and prevention. Seminars in Respiratory and Critical Care Medicine, 42(4), 586–602. https://doi.org/10.1055/s-0041-1733802
9. Centers for Disease Control and Prevention. (2024). Common cold and rhinoviruses. U.S. Department of Health and Human Services. https://www.cdc.gov/rhinoviruses/about/index.html
10. Jacobs, S. E., Lamson, D. M., St. George, K., & Walsh, T. J. (2013). Human rhinoviruses. Clinical Microbiology Reviews, 26(1), 135–162. https://doi.org/10.1128/CMR.00077-12
11. Jartti, T., & Gern, J. E. (2017). Role of viral infections in the development and exacerbation of asthma in children. The Journal of Allergy and Clinical Immunology, 140(4), 895–906. https://doi.org/10.1016/j.jaci.2017.08.003
12. Krammer, F., Smith, G. J. D., Fouchier, R. A. M., Peiris, M., Kedzierska, K., Doherty, P. C., ... García-Sastre, A. (2018). Influenza. Nature Reviews Disease Primers, 4(1), 3. https://doi.org/10.1038/s41572-018-0002-y
13. Paules, C., & Subbarao, K. (2017). Influenza. The Lancet, 390(10095), 697–708. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)30129-0
14. World Health Organization. (2024). Influenza (seasonal). Geneva: World Health Organization. https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/influenza-(seasonal)
15. Centers for Disease Control and Prevention. (2024). Coronavirus disease (COVID-19) and other human coronaviruses. U.S. Department of Health and Human Services. https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/index.html

16. Harvey, W. T., Carabelli, A. M., Jackson, B., Gupta, R. K., Thomson, E. C., Harrison, E. M., ... Robertson, D. L. (2021). SARS-CoV-2 variants, spike mutations and immune escape. Nature Reviews Microbiology, 19(7), 409–424. https://doi.org/10.1038/s41579-021-00573-0

17. Su, S., Wong, G., Shi, W., Liu, J., Lai, A. C. K., Zhou, J., ... Gao, G. F. (2016). Epidemiology, genetic recombination, and pathogenesis of coronaviruses. Trends in Microbiology, 24(6), 490–502. https://doi.org/10.1016/j.tim.2016.03.003

18. Zhou, P., Yang, X. L., Wang, X. G., Hu, B., Zhang, L., Zhang, W., ... Shi, Z. L. (2020). A pneumonia outbreak associated with a new coronavirus of probable bat origin. Nature, 579(7798), 270–273. https://doi.org/10.1038/s41586-020-2012-7

19. Baggen, J., Thibaut, H. J., Strating, J. R. P. M., & van Kuppeveld, F. J. M. (2018). The life cycle of non-polio enteroviruses and how to target it. Nature reviews. Microbiology, 16(6), 368–381. https://doi.org/10.1038/s41579-018-0005-4

20. Centers for Disease Control and Prevention. (2024). About non-polio enteroviruses. U.S. Department of Health and Human Services. https://www.cdc.gov/non-polio-enterovirus/about/index.html

21. Messacar, K., Abzug, M. J., & Dominguez, S. R. (2016). 2014 outbreak of enterovirus D68 in North America. Journal of medical virology, 88(5), 739–745. https://doi.org/10.1002/jmv.24410

22. Midgley, C. M., Jackson, M. A., Selvarangan, R., Turabelidze, G., Obringer, E., Johnson, D., Giles, B. L., Patel, A., Echols, F., Oberste, M. S., Nix, W. A., Watson, J. T., & Gerber, S. I. (2014). Severe respiratory illness associated with enterovirus D68 - Missouri and Illinois, 2014. MMWR. Morbidity and mortality weekly report, 63(36), 798–799.

23. Centers for Disease Control and Prevention. (2024). Human parainfluenza viruses. U.S. Department of Health and Human Services. https://www.cdc.gov/parainfluenza/index.html

24. Henrickson, K. J. (2003). Parainfluenza viruses. Clinical Microbiology Reviews, 16(2), 242–264. https://doi.org/10.1128/CMR.16.2.242-264.2003

25. Weinberg, G. A., Hall, C. B., Iwane, M. K., Poehling, K. A., Edwards, K. M., Griffin, M. R., Staat, M. A., Curns, A. T., Erdman, D. D., Szilagyi, P. G., & New Vaccine Surveillance Network (2009). Parainfluenza virus infection of young children: estimates of the population-based burden of hospitalization. The Journal of pediatrics, 154(5), 694–699. https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2008.11.034

26. Centers for Disease Control and Prevention. (2024). Respiratory syncytial virus (RSV). U.S. Department of Health and Human Services. https://www.cdc.gov/rsv/index.html

27. Collins, P. L., & Graham, B. S. (2008). Viral and host factors in human respiratory syncytial virus pathogenesis. Journal of virology, 82(5), 2040–2055. https://doi.org/10.1128/JVI.01625-07

28. Shi, T., McAllister, D. A., O'Brien, K. L., Simoes, E. A. F., Madhi, S. A., Gessner, B. D., Polack, F. P., Balsells, E., Acacio, S., Aguayo, C., Alassani, I., Ali, A., Antonio, M., Awasthi, S., Awori, J. O., Azziz-Baumgartner, E., Baggett, H. C., Baillie, V. L., Balmaseda, A., Barahona, A., … RSV Global Epidemiology Network (2017). Global, regional, and national disease burden estimates of acute lower respiratory infections due to respiratory syncytial virus in young children in 2015: a systematic review and modelling study. Lancet (London, England), 390(10098), 946–958. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)30938-8

29. Allander T. (2008). Human bocavirus. Journal of clinical virology : the official publication of the Pan American Society for Clinical Virology, 41(1), 29–33. https://doi.org/10.1016/j.jcv.2007.10.026

30. Tymentsev, A., Tikunov, A., Zhirakovskaia, E., Kurilschikov, A., Babkin, I., Klemesheva, V., Netesov, S., & Tikunova, N. (2016). Human bocavirus in hospitalized children with acute gastroenteritis in Russia from 2010 to 2012. Infection, genetics and evolution : journal of

molecular epidemiology and evolutionary genetics in infectious diseases, 37, 143–149. https://doi.org/10.1016/j.meegid.2015.11.015

31. De, R., Xu, Y. P., Wang, F., Zhou, Y. T., Shi, P. D., Zhu, R. N., Sun, Y., Liu, L. Y., Jia, L. P., Dong, H. J., Zhao, H., Qin, C. F., & Zhao, L. Q. (2023). Human bocavirus 1 and 2 genotype-specific antibodies for rapid antigen testing in pediatric patients with acute respiratory infections. World journal of pediatrics : WJP, 19(10), 1009–1016. https://doi.org/10.1007/s12519-023-00697-8
32. Weiser, J. N., Ferreira, D. M., & Paton, J. C. (2018). Streptococcus pneumoniae: Transmission, colonization and invasion. Nature Reviews Microbiology, 16(6), 355–367. https://doi.org/10.1038/s41579-018-0001-8
33. Waites, K. B., Xiao, L., Liu, Y., & Balish, M. F. (2017). Mycoplasma pneumoniae from the respiratory tract and beyond. Clinical Microbiology Reviews, 30(3), 747–809. https://doi.org/10.1128/CMR.00114-16
34. Cunha, B. A., Burillo, A., & Bouza, E. (2016). Legionnaires' disease. The Lancet, 387(10016), 376–385. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)60078-2

GEBELİKTE STRES VE KANITA DAYALI HEMŞİRELİK YAKLAŞIMLARI

STRESS IN PREGNANCY AND EVIDENCE-BASED NURSING APPROACHES

Melike Nur SÖNMEZ[1]

[1]Arş. Gör., Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Erbaa Sağlık Bilimleri Fakültesi, Kadın Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı, Tokat, Türkiye., [1]ORCID ID: https://orcid.org/0009-0005-3444-1036

Evşen NAZİK[2]

[2]Prof. Dr., Çukurova Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Doğum ve Kadın Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı, Adana, Türkiye., [2]ORCID ID: https://orcid.org/0000-0001-5464-4467

ÖZET

Amaç: Gebelikte yaşanan maternal stres, anne ve fetüs sağlığını etkileyen önemli bir halk sağlığı sorunudur. Bu derlemenin amacı, gebelik dönemindeki stres faktörlerinin neler olduğunu, maternal/ fetal iyilik haline yansımalarını ve maternal stresin yönetiminde kullanılan kanıta dayalı hemşirelik uygulamalarını incelemektir.

Yöntemler: Bu derleme çalışması ulusal ve uluslararası güncel literatürün (Pubmed, Scopus, Google Akademik, TR dizin, YÖK Tez) incelenmesiyle gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda kadın hayatının fizyolojik ve psikolojik olarak derinden etkilendiği gebelik döneminde stres kavramı, maternal stres ve hemşirelik müdahalelerine ilişkin kanıta dayalı uygulamaların neler olduğu "gebelik, maternal stres, hemşirelik, kanıta dayalı uygulama ve prenatal bakım" anahtar kelimeleri kullanılarak literatür doğrultusunda derlenmiştir.

Bulgular: Gebelik döneminde trimesterlere göre düzeyi değişmekle birlikte algılanan stres düzeyinin yüksek olduğu görülmektedir. Literatür bulguları, stres semptomlarının küresel yaygınlığının birinci ve ikinci trimesterlerde %30 seviyelerinde olmakla birlikte özellikle üçüncü trimesterde doğum sürecinin yaklaşması ile yaygınlığın %52- %60 seviyelerine yükseldiğini göstermektedir. Çalışmalar gebelik sürecindeki algılanan yüksek stres düzeylerinin erken doğum, düşük doğum ağırlığı, intrauterin gelişim geriliği, düşük APGAR skoru, gestasyonel hipertansiyon, preeklampsi, gestasyonel diyabet, postpartum depresyon gibi maternal ve fetal sağlığı tehdit eden olumsuz sonuçlarla ilişkili olduğunu göstermektedir. Prenatal bakım sürecinde hemşirelerin stres risklerini erken dönemde belirlemede önemli bir role sahip olduğu saptanmıştır. Ayrıca bilişsel davranışçı yaklaşımlar, bilinçli farkındalık (mindfulness) uygulamaları, müzik terapisi, masaj terapisi, aromaterapi, solunum ve gevşeme egzersizleri ve sosyal destek girişimleri gibi kanıt temelli bakım uygulamalarının maternal stresin azaltılmasında etkili olduğu belirlenmiştir.

Tartışma ve Sonuç: Gebelik döneminde deneyimlenen stres maternal ve fetal sağlığı etkileyen önemli risk faktörlerinden biridir. Gebenin yapılan taramalarda stres açısından değerlendirilmesi buna yönelik kanıta dayalı hemşirelik müdahalelerinin prenatal bakım hizmetlerine entegre edilmesi, maternal stresin azaltılmasına ve anne-bebek sağlığı sonuçlarının iyileştirilmesine katkı sağlanması açısından önem taşımaktadır. Bu nedenle hemşirelerin gebelik dönemindeki stres yönetiminde aktif rol alarak bütüncül bakım anlayışına uygun olarak fiziksel iyilik hali ile birlikte ruhsal iyilik halinide gözeterek bakım vermesi gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Gebelik, Maternal stres, Hemşirelik, Kanıta dayalı uygulama, Prenatal bakım

ABSTRACT

Objective: Maternal stress during pregnancy is a significant public health issue that affects the health of both the mother and the fetus. The purpose of this review is to examine the stress factors during pregnancy, their impact on maternal and fetal well-being, and evidence-based nursing practices used in the management of maternal stress.

Methods: This review study was conducted by examining the current national and international literature (PubMed, Scopus, Google Scholar, TR Index, YÖK Theses). Within this scope, evidence-based practices regarding the concept of stress, maternal stress, and nursing interventions during pregnancy—a period that profoundly affects women's lives both physiologically and psychologically—were compiled based on the literature using the keywords "pregnancy, maternal stress, nursing, evidence-based practice, and prenatal care."

Results: Although stress levels vary by trimester during pregnancy, perceived stress levels are generally high. Findings in the literature indicate that while the global prevalence of stress symptoms is around 30% in the first and second trimesters, it rises to 52–60% in the third trimester, particularly as the delivery date approaches. Studies show that high levels of perceived stress during pregnancy are associated with adverse outcomes that threaten maternal and fetal health, such as preterm birth, low birth weight, intrauterine growth restriction, low APGAR scores, gestational hypertension, preeclampsia, gestational diabetes, and postpartum depression. It has been determined that nurses play a significant role in identifying stress risks early on during the prenatal care process. Additionally, evidence-based care interventions—such as cognitive-behavioral approaches, mindfulness practices, music therapy, massage therapy, aromatherapy, breathing and relaxation exercises, and social support initiatives—have been found to be effective in reducing maternal stress.

Discussion and Conclusion: Stress experienced during pregnancy is one of the major risk factors affecting maternal and fetal health. Assessing a pregnant woman's stress levels during screenings and integrating evidence-based nursing interventions targeting this issue into prenatal care services are important for reducing maternal stress and improving maternal and infant health outcomes. Therefore, nurses must play an active role in managing stress during pregnancy and provide care in accordance with a holistic approach that considers both physical and mental well-being.

Keywords: Pregnancy, Maternal stress, Nursing, Evidence-based practice, Prenatal care

1. GİRİŞ

Tarihsel süreç içerisinde stresin kelime anlamı felaket, musibet, keder, elem, acı gibi üzüntü durumlarını karşılayan anlamlardan; zor, baskı ve güç gibi anlamlara evrilmiştir (Alagöz ve Karaaziz, 2025). Bir başka tanımla stres kişinin gündelik yaşamında gelişen herhangi bir durum karşısında vücudunun oluşturduğu tepkisel yanıttır (Alotiby, 2024). Aynı zamanda günümüz dünyasının yadsınamaz öneme sahip olan problemlerinden de biridir (Özel ve Karabulut, 2018). Tehdit olarak algılanan durum karşısında kişi strese karşı uyum geliştirmeye çalışır. Bu uyumun gerçekleşmediği noktada bireyin strese uzun süreli maruziyeti organizma üzerindeki yıkıcı etkileri kaynaklı ciddi sağlık sorunlarının ortaya çıkmasına sebep olmaktadır (Alotiby, 2024; Geylani, 2024).

Gebelik biyolojik ve fizyolojik değişikliklerin görüldüğü bir süreç olmanın yanında önemli düzeyde psikolojik değişikliklerin yaşandığı da bir dönemdir. Gebenin algıladığı stres düzeyi trimesterlere göre değişiklik gösterse de yapılan çalışmalarda gebelerin normal popülasyona göre stres düzeylerinin daha yüksek oranlarda olduğu belirlenmiştir. Gebelik döneminde stres yaşayan gebelerin oranı, trimesterlere ve çalışma popülasyonlarına bağlı olarak %25 ile %60 arasında değişmektedir (Önder, 2025). Yaşan bütün bu hormonal ve ruhsal dalgalanmalar kadının duygusal regülasyonunu, stresle başa çıkma kapasitesini etkileyerek maternal ve fetal sağlığı bozan, prenatal iyilik halini olumsuz anlamda etkileyen sonuçlar ortaya çıkartır (Davis ve Narayan, 2020). Bu derlemenin amacı, gebelik dönemindeki stres faktörlerinin neler olduğunu, maternal/ fetal iyilik haline yansımalarını ve maternal stresin yönetiminde kullanılan kanıta dayalı hemşirelik uygulamalarını incelemektir.

2. GEBELİK VE STRES

Gebelik hem anne hem de fetüs için bir dizi psikolojik ve fizyolojik değişimin bir arada yaşandığı hızlı bir gelişim dönemidir. Bu dönemde gebelerde günlük yaşam sorunlarından gebeliğe özgü gelişebilecek sorunlara varana değin çeşitli stresörler kaynaklı oldukça yaygın düzeyde prenatal stres görüldüğü belirlenmiştir (Qiu ve diğerleri, 2020; Meng ve diğerleri, 2025). Bu doğrultuda ortaya çıkan stres

semptomlarının küresel yaygınlığının birinci ve ikinci trimesterlerde %30 seviyerlerinde olmakla birlikte özellikle üçüncü trimesterde doğum sürecinin yaklaşması ile stres yaygınlığının %52- %60 seviyelerine yükseldiği belirlenmiştir (Demir ve Yazar, 2024; Aziz ve diğerleri, 2025).

Gebelik dönemde algılanan stres düzeyi, stresin nedenleri, strese karşı oluşturulan tepkiler kişilerin kendi deneyimlerine ve algılarına göre değişiklik gösterir. Yapılan çalışmalarda stresin nedenleri olarak; beden imajında değişiklik, gebeliğin riskli olarak tanılanması, ebeveynlik rolüne geçiş, rol çatışmaları, sosyal izolasyon, doğum korkusu, bebeğin sağlığına dair endişeler ve ekonomik kaygılar gibi çeşitli durumların varlığından kaynaklandığı belirlenmiştir (Baran ve diğerleri, 2020; Çelik ve Atasever, 2020; Önder, 2025). Kişisel bir deneyim olan streste vücudun neyi tehdit olarak algıladığını bilmek önem taşır. Bu bağlamda gebe kadına stresle başa çıkabilme gücünün kazandırılmasında öncelikli adımı stresin kaynağını doğru tespit etmek oluşturur (Alagöz ve Karaaziz, 2025).

3. GEBELİKTEKİ STRESİN MATERNAL VE FETAL SAĞLIĞA ETKİSİ

Gebelik; fizyolojik, psikolojik, sosyal boyutları itibariyle çeşitli değişimlerin eş zamanlı yaşanabildiği heyecan ya da yaşamsal kriz olarak algılanabilen, içerisinde olumlu olumsuz pek çok duyguyu barındıran dinamik bir süreçtir (Bor, Matyar ve Amanak, 2023; Hotun Şahin, 2023; Çetin ve Nazik, 2026). Bu dönemde çoğunlukla sebebi farklı da olsa önemli düzeyde maternal stres yaşandığı dikkat çekmektedir (Qiu ve diğerleri, 2020; Yilmaz ve diğerleri, 2021; Meng ve diğerleri, 2025). Ruhsal sağlık sorunları hem annenin hem de fetüsün uzun vadeli fiziksel, bilişsel ve duygusal sağlığı üzerinde belirleyici etkilere sahiptir. Bu dönemde yaşanan yoğun kaygı ve stres varlığı anne ve bebek için olumsuz sonuçlara yol açabilmektedir (Meng ve diğerleri, 2025; Öztaş ve Taş, 2025).

Gebelik döneminde yaşan stresin maternal sağlığa yönelik olumsuz etkileri stresin kronik bir hal alması doğrultusunda kortizol, epinefrin, norepinefrin gibi hormon seviyelerini sürekli yüksekliği ile ilişkili olarak bağışıklık sistemini zayıflatması ve kronik hastalıklara zemin hazırlamasıyla doğrudan bağıntılıdır (Gjerstad, Lightman ve Spiga, 2018; Geylani, 2024). Fizyolojik/psikolojik olarak derinden etkilenen kadında gebelik sürecinde depresyon, gestasyonel hipertansiyon, preeklampsi, gestasyonel diyabet, spontan abortus, bağışıklığın baskılanmasına bağlı enfeksiyonlara yatkınlık gelişmesi, uyku bozuklukları gibi çeşitli sağlık sorunları ortaya çıkabilir. Ancak riskler yalnızca prenatal dönemle sınırlı kalmayıp, post partum döneme de yansımaktadır. Doğum sonu dönemde de post partum depresyon, annelik hüznü, psikoz gibi ciddi ruh sağlığı sorunlarına evrilebilmektedir (Bizri ve diğerleri, 2025; Meng ve diğerleri, 2025; Öztaş ve Taş, 2025; Huo ve diğerleri, 2026).

Gebelikteki doğum sonuçları annenin artan stresi ve anksiyetesi ile direkt ilişkili olan bir diğer önemli konudur. Bu dönemde stres hormonlarının yüksek düzeyde varlığı plasentadan geçmek suretiyle fetüsün iyilik halinin olumsuz etkilenmesine sebep olur. Hormonal yanıt mekanizması aynı zamanda plasental kanlanmanın bozulmasına da sebep olmaktadır. Bütün bu strese bağlı etkilerin gebelik ve doğum sürecinde fetüsün ya da yenidoğanın sağlığına olan yansıması; erken doğum tehdidinin oluşması ile ilişkili olarak prematüre yenidoğan, düşük doğum ağırlıklı fetüs, fetal veya intrauterin büyüme geriliği, düşük APGAR skoru, bilişsel gelişim geriliği gibi sağlık sorunlardır. Gebelikteki anksiyete ve stresin aynı zamanda davranışsal, fizyolojik, immünolojik ve nörogelişimsel düzeydeki sonuçlarının ergenliğe uzanan etkilerini de görmek olasıdır (Bizri ve diğerleri, 2025; Meng ve diğerleri, 2025; Öztaş ve Taş, 2025; Huo ve diğerleri, 2026).

4. GEBELİKTEKİ STRESE YÖNELİK KANITA DAYALI YAKLAŞIMLAR

Gebelik süreci boyunca hemşirelerin stres risklerini erken dönemde belirlemede önemli bir role sahip olduğu belirlenmiştir. Bu sebeple gebelikteki anksiyete ve stresin anne sağlığı ve fetal gelişim üzerindeki olası etkilerini azaltmak amacıyla etkili ve verimli klinik müdahaleler geliştirmeye odaklanmak son derece önemlidir. Bu kapsamda kanıta dayalı uygulamalara temellendirilerek sunulan sağlık hizmeti ile kalitesi arttırılmış, bireyselleştirilmiş, etkinliği yüksek, standardize bakım sağlanarak, iyileştirilmiş sağlık sonuçlarına ulaşmak mümkün kılınabilir (Cardoso ve diğerleri, 2021; Dagne ve Beshah, 2021; Çelik, Kazankaya ve Bozkurt, 2022).

Gebelik; doğum öncesi, doğum ve doğum sonrası süreçlerin birbiri ile yakında ilişkili olması ve ortaya çıkan sorunların hep bir sonraki dönemi etkilemesi dolayısı ile sürecinin iyi yönetilmesini gerekli kılan bir dönem olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu dönemde maternal ve fetal sağlığa yönelik ortaya çıkabilecek sorunların en aza indirilmesi amacıyla gebe kadının kanıta dayalı hemşirelik uygulamaları ile desteklenmesi ve ruhsal iyilik halinin yükseltilmesi önem arz etmektedir. Bu sayede maternal-fetal sağlık korunacak ve geliştirilecektir (Özer ve Dişsiz, 2025).

Kanıta dayalı bakım uygulamaları kapsamında, gebelerin bakım sürecine aktif katılımı desteklenmeli ve karar verme süreçlerinde söz sahibi olmaları sağlanmalıdır. Prenatal dönemde stres düzeyi, geçerlik ve güvenirliği kanıtlanmış değerlendirme araçları kullanılarak rutin olarak taranmalı; riskli gebeler erken dönemde belirlenerek uygun müdahaleler planlanmalıdır. Literatürde maternal stresin yönetiminde bilişsel davranışçı yaklaşımlar, bilinçli farkındalık (mindfulness) temelli uygulamalar, müzik terapisi, masaj terapisi, aromaterapi, kişilerarası ve grup terapileri, solunum ve gevşeme egzersizleri, refleksoloji, yoga, akupunktur, okuma alışkanlığını destekleyen girişimler, sanal gerçeklik uygulamaları, dijital görsel/video destekli eğitimler ve uyku hijyeni eğitimleri gibi kanıta dayalı non-farmakolojik girişimlerin prenatal bakım hizmetlerine entegre edilmesi önerilmektedir. Bu uygulamaların maternal stres düzeyini azaltarak maternal ve perinatal ruh sağlığını desteklediği, gebelik ve doğum sonuçlarını olumlu yönde etkilediği bildirilmektedir (Akin ve diğerleri, 2021; Bauer ve diğerleri, 2021; Gündüz ve Yıldız, 2021; Paulino ve diğerleri, 2022; Singh ve diğerleri, 2023; Geylani, 2024; Bay Ozcalik ve Sogukpinar, 2025; Özer ve Dişsiz, 2025).

5. SONUÇ

Gebelik döneminde deneyimlenen stres maternal ve fetal sağlığı etkileyen önemli risk faktörlerinden biridir. Gebenin yapılan taramalarda stres açısından değerlendirilmesi buna yönelik kanıta dayalı hemşirelik müdahalelerinin prenatal bakım hizmetlerine entegre edilmesi, maternal stresin azaltılmasına ve anne-bebek sağlığı sonuçlarının iyileştirilmesine katkı sağlanması açısından önem taşımaktadır. Bu anlamada yeni kanıt temelli çalışmalar yapılmalı, bakım standartları ve protokolleri geliştirilmelidir. Hemşire ve ebelerin yetkinlikleri dolaylı olarak da bakımın kalitesi arttırılmalıdır.

Hemşirelerin gebelik dönemindeki stres yönetiminde aktif rol alarak bütüncül bakım anlayışına uygun olarak fiziksel iyilik hali ile birlikte ruhsal iyilik halinide gözeterek bakım vermesi gerekmektedir.

6. KAYNAKÇA

Akin, B., Yilmaz Kocak, M., Küçükaydın, Z., & Güzel, K. (2021). The effect of showing images of the foetus with the virtual reality glass during labour process on labour pain, birth perception and anxiety. Journal Of Clinical Nursing, 30(15-16), 2301-2308.

Alagöz, H., & Karaaziz, M. (2025). Stres ve kişilik tipleriyle karşılıklı ilişkisi. International Journal of Social Sciences (IJSS)/Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi, 9(39).

Alotiby, A. (2024). Immunology of stress: A review article. Journal of Clinical Medicine, 13(21), 6394. https://doi.org/10.3390/jcm13216394

Aziz, H. A., Yahya, H. D. B., Ang, W. W., & Lau, Y. (2025). Global prevalence of depression, anxiety, and stress symptoms in different trimesters of pregnancy: A meta-analysis and meta-regression. Journal of Psychiatric Research, 181, 528-546.

Baran, G. K., Şahin, S., Öztaş, D., Demir, P., & Desticioğlu, R. (2020). Gebelerin algılanan stres düzeylerinin ve stres nedenlerinin değerlendirilmesi. Cukurova Medical Journal, 45(1), 170-180.

Bauer, I., Hartkopf, J., Wikström, A. S., Preissl, H., Derntl, B., & Schleger, F. (2021). Acute relaxation during pregnancy leads to a reduction in maternal electrodermal activity and self-reported stress levels. BMC Pregnancy and Childbirth, 21(1), 628-629. https://doi.org/10.1186/s12884-021-04099-4.

Bay Ozcalik, H., & Sogukpinar, N. (2025). The effect of sleep enhancement educational program on maternal sleep quality for nulliparous pregnant women: A randomized-controlled trial. Int J Behav Med, 32(1), 11-20. https://doi.org/10.1007/s12529-024-10261-x.

Bizri, M., Sharafeddin, S. F., Fahs, D., Itani, H., Kassir, G., & Ghazeeri, G. (2025). Factors affecting resilience in pregnant Lebanese women exposed to overlapping crises. BMC Psychol, May 30, 13(1), 579. https://doi.org/10.1186/s40359-025-02805-x.

Bor, N. A., Matyar, F., & Amanak, K. (2023). Düşük ve yüksek riskli gebelerde risk algısı ve gebeliğe uyum ilişkisi. Artuklu International Journal of Health Sciences, 3(3), 298-303. https://doi.org/10.58252/artukluder.1298874.

Cardoso, D., Couto, F., Cardoso, A. F., Bobrowicz-Campos, E., Santos, L., Rodrigues, R., Coutinho, V., Pinto, D., Ramis, M. A., Rodrigues, M. A., & Apóstolo, J. (2021). The Effectiveness of an Evidence Based Practice (EBP) Educational Program on Undergraduate Nursing Students' EBP Knowledge and Skills: A Cluster Randomized Control Trial. International journal of environmental research and public health, 18(1), 293. https://doi.org/10.3390/ijerph18010293

Çelik, A. S., & Atasever, İ. (2020). Gebelerde Algilanan Stres Düzeylerinin ve Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi. Journal of Anatolia Nursing and Health Sciences, 23(2), 267-276.

Çelik, C., Kazankaya, F., & Bozkurt, Ö. D. (2022). Kadın sağlığı ve hastalıkları hemşireliği: Kanıta dayalı uygulamalar. YOBÜ Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi, 3(3), 366-381.

Çetin, D. K., & Nazik, E. (2026). Gebelerin algıladıkları stres ve prenatal emzirme özyeterliliklerinin incelenmesi. Etkili Hemşirelik Dergisi, 19(1), 47-60.

Dagne, A. H., & Beshah, M. H. (2021). Implementation of evidence-based practice: The experience of nurses midwives. PLoS. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0256600

Davis, E. P., & Narayan, A. J. (2020). Pregnancy as a period of risk, adaptation, and resilience for mothers and infants. Development and Psychopathology. 32(5), 1625-1639. doi:10.1017/S0954579420001121

Demir, A., & Yazar, M. (2024). Prenatal Dönemde Stres, Anksiyete Ve Depresyonun İncelenmesi: Geleneksel Derleme. KTO Karatay Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 4(3), 197-211.

Geylani, M. (2024). Stres ve stres yönetimi. Istanbul Kent University Journal of Health Sciences, 3(2), 28-34.

Gjerstad, J. K., Lightman, S. L., & Spiga, F. (2018). Role of glucocorticoid negative feedback in the regulation of HPA axis pulsatility. Stress, 21(5), 403–416. https://doi.org/10.1080/10253890.2018.1470238.

Gündüz, C. S., & Yıldız, H. (2021). Gebelikte uyku sorunlarının perinatal süreçteki etkileri ve çözüm sürecinde hemşirelik yaklaşımları. Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi, 14(4), 471-478. https://doi.org/10.46483/deuhfed.769794.

Hotun Şahin, N. (Ed.). (2023). Kadın sağlığı, hastalıkları ve doğum: Bilgiden uygulamaya (Videolarla destekli interaktif eğitim rehberi) (1. Baskı). Nobel Tıp Kitabevleri. İstanbul, ss. 173-187. ISBN: 978-605-335-845-9

Huo, L., Yu, X., Ma, Y., Yang, L., & Li, X. (2026). Effects of prenatal psychotherapies and psychosocial interventions on depressive symptoms, anxious symptoms and stress: a systematic review and network meta-analysis. Front Psychiatry, 16, 1624924. https://doi.org/10.3389/fpsyt.2025.1624924.

Meng, W., Shalayiding, S., Wang, X., Sailike, B., & Jiang, T. (2025). Relationship between prenatal anxiety, depression, pregnancy stress and their social determinants. BMC Psychol, Aug 12, 13(1), 905. https://doi.org/10.1186/s40359-025-03237-3.

Önder, F. E. (2025). Kabul ve kararlılık terapisi temelli çevrimiçi grup müdahalesinin gebelik ile ilişkili anksiyete, stres ve gebelik uyumu üzerindeki etkisi İstanbul Medipol Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

Özel, Y., & Karabulut, A. B. (2018). Günlük yaşam ve stres yönetimi. Türkiye Sağlık Bilimleri ve Araştırmaları Dergisi, 1(1), 48-56.

Özer, D., & Dişsiz, M. (2025). Effects of mindfulness-based practices in the perinatal and postpartum periods on women's health: a systematic review. Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar, 17(1), 147-165. doi: 10.18863/pgy.1464521

Öztaş, H. G., & Taş, F. (2025). Stress and healthy lifestyle behaviors in high-risk pregnancies: a correlational study. BMC Pregnancy Childbirth, Aug 30, 25(1), 905. https://doi.org/10.1186/s12884-025-07925-1.

Paulino, D. S. M., Borrelli, C. B., Faria-Schützer, D. B., Brito, L. G. O., & Surita, F. G. (2022). Non-pharmacological ınterventions for ımproving sleep quality during pregnancy: A systematic review and meta-analysis. Rev Bras Ginecol Obstet, 44(8), 776-784. https://doi.org/10.1055/s-0042-1746200.

Qiu, L., Sun, N., Shi, X., Zhao, Y., Feng, L., Gong, Y., & Yin, X. (2020). Fear of childbirth in nulliparous women: A cross-sectional multicenter study in China. Woman and Birth, 33(2), e136-e141. https://doi.org/10.1016/j.wombi.2019.04.005.

Singh, B., Olds, T., Curtis, R., Dumuid, D., Virgara, R., Watson, A., Szeto, K., O'Connor, E., Ferguson, T., Eglitis, E., Miatke, A., Simpson, C. E., & Maher, C. (2023). Effectiveness of physical activity interventions for improving depression, anxiety and distress: an overview of systematic reviews. Br J Sports Med, 57(18), 1203-1209.

Yilmaz, F. A., Gözüyeşil, E., Köse Tuncer, S., Akman, G., Aba, Y. A., Durgun Ozan, Y., & Bilgiç, D. (2021). Prenatal distress levels of pregnant women in Turkey and affecting factors: a multicentre study. Journal of Obstetrics and Gynaecology, 41(5), 708–713. https://doi.org/10.1080/01443615.2020.1789950.

GEBELİKTE UYKU VE KANITA DAYALI HEMŞİRELİK YAKLAŞIMLARI

SLEEP DURING PREGNANCY AND EVIDENCE-BASED NURSING APPROACHES

Melike Nur SÖNMEZ[1]

[1]Arş. Gör., Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Erbaa Sağlık Bilimleri Fakültesi, Kadın Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı, Tokat, Türkiye., [1]ORCID ID: https://orcid.org/0009-0005-3444-1036

Evşen NAZİK[2]

[2]Prof. Dr., Çukurova Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Doğum ve Kadın Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı, Adana, Türkiye., [2]ORCID ID: https://orcid.org/0000-0001-5464-4467

ÖZET

Amaç: Gebelik fizyolojik, psikolojik, duygusal, çevresel ve sosyal değişimlerin görüldüğü çok boyutlu bir dönemdir. Yaşanan değişimler maternal uyku kalitesini önemli düzeyde etkilemektedir. Bu derlemenin amacı, gebelik döneminde görülen maternal uyku kalitesindeki etkilenmeler ve bu doğrultuda uygulanabilecek kanıta dayalı hemşirelik girişimlerini-incelemektir.

Yöntemler: Bu derleme çalışması ulusal ve uluslararası güncel literatürün (Pubmed, Scopus, Google Akademik, TR dizin, YÖK Tez) incelenmesiyle gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda gebeliğin birinci, ikinci ve üçüncü trimesterlerindeki uyku kalitesinde görülen etkilenmeler ve uygulanabilecek kanıta dayalı bakım yaklaşımlarının neler olabileceği literatür doğrultusunda "gebelik, uyku kalitesi, hemşirelik, kanıta dayalı uygulama ve prenatal bakım" anahtar kelimeleri kullanılarak derlenmiştir.

Bulgular: Literatürde, gebelerin yaklaşık %75–80'inin gebelik döneminin herhangi bir evresinde uyku problemi yaşadığı bildirilmektedir. Kötü uyku kalitesi prevalansı trimesterlere göre değerlendirildiğinde, birinci trimesterde yaklaşık %40, ikinci trimesterde %45 ve üçüncü trimesterde %70 düzeyine ulaştığı görülmektedir. Trimesterlere göre uyku kalitesini etkileyen faktörler değişiklik göstermektedir. Bunlar; mide yanması, bulantı/ kusma, kramplar, nefes darlığı, sık idrara çıkma, fetal hareketler, doğumun yaklaşması kaynaklı yüksek kaygı düzeyi gibi çok çeşitlilik göstermektedir. Etken farklılık göstersede maternal uyku kalitesinin kötü etkilenmesi doğum sonu depresyon, preeklampsi, gestasyonel diyabet, enfeksiyonlara yatkınlık, uzamış doğum eylemi, intrauterin gelişme geriliği, düşük doğum ağırlığı, prematüre doğum olmak üzere çeşitli komplikasyonlar ile maternal ve fetal sağlığı olumsuz etkilemektedir. Bu dönemde gebe kadın ile en yakın teması oluşturan profesyonel sağlık disiplini olmaları sebebiyle hemşirelerin önemli bir role sahip olduğu saptanmıştır. Bu bağlamda sunulan hemşirelik bakımına kanıta dayalı sol yan pozisyon verilmesi, uyku hijyeni eğitimleri, gevşeme teknikleri, akupresür, terapötik dokunma ve ayak masajı gibi uygulamaların entegre edilmesinin uyku kalitesini iyileştirmede yüksek etkinliğe sahip olduğu belirlenmiştir.

Tartışma ve Sonuç: Gebelik döneminde uyku kalitesinin olumsuz etkilenmesi hem maternal hem de fetal sağlığı olumsuz etkilemektedir. Bu açıdan gebelerin yaşam kalitesine doğrudan etki eden uyku kalitesinin iyileştirilmesi büyük önem taşımaktadır. Planlanan hemşirelik bakımının etkinliği kanıtlanmış yaklaşımlar çerçevesinde, kapsayıcı ve kişiselleştirilmiş şekilde sunulması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Gebelik, Uyku kalitesi, Hemşirelik, Kanıta dayalı uygulama, Prenatal bakım

ABSTRACT

Objective: Pregnancy is a multifaceted period characterized by physiological, psychological, emotional, environmental, and social changes. These changes significantly impact maternal sleep quality. This review aims to examine the effects on maternal sleep quality during pregnancy and the evidence-based nursing interventions that can be applied in this regard.

Methods: This review study was conducted by examining the current national and international literature (PubMed, Scopus, Google Scholar, TR Index, YÖK Theses). Within this scope, changes in

sleep quality observed during the first, second, and third trimesters of pregnancy and potential evidence-based care approaches were compiled based on the literature using the keywords "pregnancy, sleep quality, nursing, evidence-based practice, and prenatal care."

Results: The literature reports that approximately 75–80% of pregnant women experience sleep problems at some stage during pregnancy. When the prevalence of poor sleep quality is evaluated by trimester, it is found to be approximately 40% in the first trimester, 45% in the second trimester, and 70% in the third trimester. Factors affecting sleep quality vary by trimester. These include a wide range of issues such as heartburn, nausea/vomiting, cramps, shortness of breath, frequent urination, fetal movements, and high levels of anxiety due to the approaching delivery. Although the specific factors may differ, poor maternal sleep quality negatively impacts maternal and fetal health by contributing to various complications, including postpartum depression, preeclampsia, gestational diabetes, susceptibility to infections, prolonged labor, intrauterine growth restriction, low birth weight, and preterm birth. It has been established that nurses play a significant role during this period, as they are the healthcare professionals who have the closest contact with pregnant women. In this context, it has been determined that integrating evidence-based practices—such as the left-lateral recumbent position, sleep hygiene education, relaxation techniques, acupressure, therapeutic touch, and foot massage—into nursing care is highly effective in improving sleep quality.

Discussion and Conclusion: A decline in sleep quality during pregnancy negatively affects both maternal and fetal health. From this perspective, improving sleep quality—which directly impacts the quality of life of pregnant women—is of great importance. It is recommended that planned nursing care be provided in an inclusive and personalized manner, based on evidence-based approaches.

Keywords: Pregnancy, Sleep quality, Nursing, Evidence-based practice, Prenatal care

1. GİRİŞ

Uyku; geçmişten günümüze sürekli bir merak konusu olan, bireyin çevresel uyaranlara karşı ilgisinin ve tepkisinin azaldığı uyandırılabilir bilinç kaybı ile karakterize bir durum olarak karşımıza çıkar. Vücudun günlük sirkülasyon içerisinde ihtiyaç duyduğu hücresel onarımı ve dinlenmeyi sağlayan temel gerekliliktir (Weber ve Dan, 2016).

Gebelik; kişinin süreç içerisindeki deneyimlerine göre farklılaşan özgün, doğal ve dinamik bir dönemdir. Gebeliğin fizyolojik, biyolojik, psikolojik, hormonal, sosyal ve çevresel pek çok boyutu vardır. Kadın bütün bu boyutlarda önemli düzeyde değişiklik yaşar ve sürece biyopsikososyal yönlerden adapte olmaya çalışır. Vücudun tamamını etkileyen bu durum uyku mekanizmasını da derinden etkiler (Nazik, 2022; Hotun Şahin, 2023). Bu anlamda uyku fiziksel ve ruhsal sağlığın önemli göstergelerinden biri olan sağlık değişkeni olarak karşımıza çıkar (Nollet, Wisden ve Franks, 2020; Upender, 2026). Yapılan çalışmalarda da gebelik dönemlerinde kadınların sıklıkla uyku problemlerine ilişkin sorunlar tariflediği belirlenmiştir. Bunlar; uykusuzluk, gece uyanmaları, huzursuz bacak sendromu, obstruktif uyku apnesi, horlama veya aşırı uyku hali gibi çeşitli uyku bozukluklarıdır. Gebelik döneminde uyku problemleri tarifleyen kadınların prevalansı da bu anlamda oldukça yüksek olarak belirlenmiştir. Gebelerin özellikle doğum sürecinin sonuna doğru artmakla birlikte %75- %80'nin gebeliğinin herhangi bir döneminde uyku problemi ile karşı karşıya kaldığı bulunmuştur (Davoud ve Abazari, 2020; Paulino ve diğerleri, 2022; Delgado ve Louis, 2023; Sarvaran ve diğerleri, 2024; Zheng ve diğerleri, 2025). Yine Avrupa ülkelerinde hamile kadınlarla yapılan bir başka çalışmada da gebelerin uykusuzluk prevalansının %52 ile %61 arasında değişiklik gösterdiği belirlenmiştir (Okun ve O'Brien, 2018).

Gebenin yaşam kalitesini önemli ölçüde etkileyerek günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirebilmesini ve yaşamının devamını sağlayan uykunun maternal ve fetal sağlığa etkisi kısa ve uzun vadede çok yüksek düzeydedir. Bu anlamda gebe ile sürekli etkileşim halinde olan hemşire ve ebelerin sunduğu bakımın standartları kapsayan nitelikte olması önem taşır. Bu derlemenin amacı, gebelik döneminde görülen maternal uyku kalitesindeki etkilenmeler ve bunların maternal/fetal sağlığa yansımalarının neler olduğunu belirlemek ve doğrultuda uygulanabilecek kanıta dayalı hemşirelik girişimlerini incelemektir.

2. GEBELİK VE UYKU

Gebelik, kadının fiziksel ve ruhsal değişimleri eş zamanlı yaşadığı önemli bir dönemdir. Gebe kadın bu dönemde deneyimlediği sürece özgü hormonal, duygusal, fizyolojik ve psikolojik değişimlere ek olarak gelişen fetüsle ilişkili olarak da farklılıklar yaşar. Bütün bu yaşanan değişimler kadının yaşam kalitesini etkiler. Yaşam kalitesinden etkilenen önemli parametrelerden biriside uykudur (Estebsari ve diğerleri, 2020).

Uyku, yaşamın devamı için temel gerekliliklerdendir. Kişinin beslenmek, boşlatım yapmak, nefes almak gibi temel ihtiyaçları arasında yer alan bu eylem gebelik sürecinde meydana gelen emosyonel, mental ve sistematik değişimlerden etkilenmektedir. Dolayısı ile genel kadın popülasyonlarına oranla daha kötü uyku kalitesine sahip gebe kadın popülasyonları ortaya çıkmaktadır (Pengo, Won ve Bourjeily, 2018).

Literatür bulguları gebelik döneminde maternal uyku kalitesinde önemli düşüşler yaşandığını göstermektedir. Yapılan çalışmalarda uykunun evrelerinden olan Hızlı göz hareketlerinin olmadığı uyku (NREM) ve Hızlı göz hareketlerinin olduğu (REM) uyku sürelerinde azalmaların olduğu belirlenmiştir. Toplam uyku süresi azalan kadının uyku periyotlarının tamamlanmadan yani dinlendirici ve onarıcı uykularını almadan uyanmaları günlük yaşamda vücut enerjisinin azlığı, ruhsal denge halinin bozulması, bağışıklık sisteminin olumsuz etkilenmesi gibi bir çok sağlık sorunu ile karşılaşmasına sebep olmaktadır (Nollet, Wisden ve Franks, 2020; Desai ve diğerleri, 2024; Upender, 2026).

Gebelik döneminde uyku kalitesini azaltan faktörler ve kötü uyku kalitesinin yaygınlığı trimesterlere göre %40 ile %70 arasında değişiklik göstermektedir. Trimesterler:

- **Birinci Trimesterde Uyku:** Hormonal değişimler ve duygusal anlamda yaşanan gebeliğin erken hafta kararsızlıkları kaynaklı ilk uyku değişikliği uykuya eğilimin artması, gündüz uyku isteği olarak belirlenmiştir. Yaklaşık kadınların %37'sinin özellikle de primipar gebelerin bu dönemde aşırı gündüz uyku isteği bildirdiği belirlenmiştir. Günlük uyku süresinin artmış olmasına rağmen bu dönemde bulantı, kusma, horlama, yorgunluk hissi, kasık ve bel ağrısı, baş ağrısı, bacak krampları, sık idrara çıkma, göğüslerde gerginlik gibi uykuyu sık bölen faktörlerin artış göstermesi uyku kalitesinin olumsuz etkilenmesinin önemli sebeplerini oluşturmaktadır. Gebelerin genel uykusuzluk prevalansı %40'tır (Meers ve Nowakowski, 2022; Sarvaran ve diğerleri, 2024; Bay Ozcalik ve Sogukpinar, 2025; Visvanathan ve diğerleri, 2025; Zheng ve diğerleri, 2025).
- **İkinci Trimesterde Uyku:** Bu dönemde ilk trimesterdeki sorunlar devam etse de duygusal ve hormonal dalgalanmaların azalması ile birlikte kadının gebelik sürecine uyum sağladığı birinci ve üçüncü trimester arasında rahatladığı bir dönemdir. Fetal hareketler, mide yanması, kramplar, nefes darlığı gibi sebeplerle uykusuzluk tarifleyen gebelerin oranı yaklaşık %45'tir (Meers ve Nowakowski, 2022; Sarvaran ve diğerleri, 2024; Bay Ozcalik ve Sogukpinar, 2025; Visvanathan ve diğerleri, 2025; Zheng ve diğerleri, 2025).
- **Üçüncü Trimesterde Uyku:** Uyku kalitesinin en düşük seviyede olup, uyku bozukluklarının en yüksek düzeyde görüldüğü dönemdir. Bu trimesterdeki uyku bozukluklarının nedenleri fetal hareketler, sık idrara çıkma, nefes darlığı, huzursuz bacak sendromu, uterusun büyümesine bağlı uterus çevresindeki ligamentlerin gerilimiyle alt abdomen ve inguinal bölgede oluşan ağrılar, varis ve ödeme bağlı ağrılar, kabızlık gibi daha çok gebeliğin fiziksel zorlukları olarak sayılabilir. Aynı zamanda bu dönemde yaklaşan doğum süreci ile ilgili belirsizlikler ve ebeveyn olmayla birlikte ortaya çıkacak yaşam tarzı değişikliklerinin duygusal stresi de uyku sorunlarına katkıda bulunur. Bu dönemde gebelerin %70'inin uyku problemi yaşadığı belirlenmiştir (Meers ve Nowakowski, 2022; Sarvaran ve diğerleri, 2024; Bay Ozcalik ve Sogukpinar, 2025; Visvanathan ve diğerleri, 2025; Zheng ve diğerleri, 2025).

Gebelik döneminde olumsuz etkilenen uyku kalitesi hem maternal hem de fetal sağlık problemlerine sebep olmaktadır. Bu açıdan gebelerin yaşam kalitesine doğrudan etki eden uyku kalitesinin iyileştirilmesi büyük önem taşımaktadır.

3. GEBELİKTEKİ UYKU BOZUKLUKLARININ MATERNAL VE FETAL SAĞLIĞA ETKİSİ

Uyku, kişiyi yeni güne hazırlayan en önemli eylemlerden birisidir. Ancak çok çeşitli etkileyici faktör mevcuttur. Uyku kalitesinin ve süresinin yetersiz olması gebe kadının fizyolojik ve psikolojik sağlığını olumsuz etkileyerek maternal ve dolayısı ile fetal iyilik halini tehdit etmektedir (Cai ve diğerleri, 2023; Sarvaran ve diğerleri, 2024; Ma ve Dan, 2025).

Gebelik döneminde yaşanan uykusuzluk organizmada proinflamatuar sitokinlerin artışına, insülin direncine ve immün sistemin baskılanmasına sebep olarak gestasyonel diyabet, gestasyonel hipertansiyon, preeklampsi, enfeksiyonlara yatkınlık gibi önemli metabolik ve vasküler komplikasyonlar ile maternal sağlığı olumsuz etkilemektedir. Gebeyi çok boyutlu olarak etkileyen uykusuzluk yalnızca bunlarla kalmayıp ruhsal olarak da maternal sağlığı risk altına sokmaktadır. Duygusal regülasyonu bozarak prenatal dönemde yaşanan stres ve anksiyete bozukluklarına zemin hazırlamaktadır. Doğumda ve doğum sonu dönemde de yankıları devam eden kalitesiz uyku hali müdahaleli doğum ve postpartum depresyonun riskini arttıran önemli sebeplerinde birini oluşturur (Okun ve O'Brien, 2018; Davoud ve Abazari, 2020; Gündüz ve Yıldız, 2021; Delgado ve Louis, 2023; Ma ve Dan, 2025).

Gebelik döneminde yaşanan uyku eksikliğinin bir diğer yüzünü fetüste gelişen olumsuz sağlık çıktıları oluşturur. Gebelikte maternal etkilenmeyle başlayan bu süreç proinflamatuar sitokin salınımının artmasına, uykunun fizyolojik ritminin bozulması kaynaklı kandaki fazla kortizol seviyesine ve uteroplasental kan akımının azalmasına bağlı olarak fetal yaşamı riske etmektedir. Bu metabolik, vasküler, fizyolojik bozulmalar fetal hipoksi, uzamış doğum eylemi, intrauterin gelişme geriliği, düşük doğum ağırlığı, düşük APGAR skoru, mekonyum aspirasyonu, prematüre doğum, yenidoğan yoğun bakım ihtiyacı, nörolojik defektler gibi bir çok fetal sağlığı olumsuz etkileyen komplikasyonlara sebep olmaktadır. Fetal yaşamda veya yenidoğan döneminde maruz kalınan bu problemler çocukluk ve yetişkinlik çağlarında da etkisini devam ettirerek kötü uyku hijyeni, artmış beden kitle indeksi, nörogelişimsel/davranışsal problemler ve kronik hastalıklara yatkınlıkları arttırır (Okun ve O'Brien, 2018; Davoud ve Abazari, 2020; Cai ve diğerleri, 2023; Sarvaran ve diğerleri, 2024; Nevarez-Brewster ve diğerleri, 2025).

4. GEBELİKTEKİ UYKUYA YÖNELİK KANITA DAYALI YAKLAŞIMLAR

Kanıta dayalı bakım, en güncel bilimsel kanıtların, klinik uzmanlığın ve bireyin tercih ve gereksinimlerinin bütüncül bir yaklaşımla birleştirilmesini esas alan bir bakım modelidir. Bu yaklaşım, sağlık profesyonellerinin klinik karar verme süreçlerini destekleyerek güvenli, etkili, standart ve yüksek kaliteli bakım hizmeti sunmalarını amaçlamaktadır (Abu-Baker ve diğerleri, 2021). Gebelik sürecinde uygulanan kanıta dayalı bakım girişimleri, yalnızca maternal ve fetal sağlık sonuçlarını iyileştirmeyi değil, aynı zamanda gebelerin yaşam kalitesini artırmayı, bakım memnuniyetini yükseltmeyi ve gereksiz tıbbi girişimleri azaltmayı da hedeflemektedir.

Gebelikte görülen uyku bozukluklarının yönetiminde tedavi yaklaşımı belirlenirken, uygulanacak girişimlerin anne ve fetüs açısından güvenilirliği temel öncelik olarak değerlendirilmelidir. Farmakolojik tedaviler bazı klinik durumlarda gerekli olmakla birlikte, birçok ilacın plasentayı geçebilmesi ve fetüs üzerinde olası teratojenik ya da neonatal olumsuz etkilere neden olabilme riski nedeniyle, gebelikte ilk basamak yaklaşım olarak kanıta dayalı non-farmakolojik ve invaziv olmayan girişimler önerilmektedir. Bu yaklaşımlar, ilaç kullanımına bağlı riskleri en aza indirmenin yanı sıra uyku kalitesini iyileştirmeyi, gebelerin fiziksel ve psikolojik iyilik hâlini desteklemeyi, tedaviye uyumu artırmayı ve bakım memnuniyetini geliştirmeyi amaçlamaktadır (Gündüz ve Yıldız, 2021).

Literatürde, gebelikte uyku kalitesinin iyileştirilmesine yönelik birçok non-farmakolojik girişimin etkinliği desteklenmektedir. Hemşirelik bakımına entegre edilebilecek bu kanıta dayalı uygulamalar arasında uygun uyku pozisyonunun sağlanması amacıyla özellikle sol lateral pozisyonun önerilmesi, uyku hijyeni eğitimi, düzenli fiziksel aktivite ve gebeliğe uygun egzersiz programları, nefes alma ve gevşeme egzersizleri, bilişsel davranışçı terapi, mindfulness temelli uygulamalar, yoga, masaj terapisi, refleksoloji, aromaterapi, terapötik dokunma, akupunktur, müzik terapisi ve okuma alışkanlığını

destekleyen gevşeme odaklı aktiviteler yer almaktadır. Bu girişimlerin uyku latansını kısaltma, gece uyanmalarını azaltma, uyku süresi ve uyku kalitesini artırma, yorgunluğu azaltma ve maternal ruh sağlığını destekleme açısından olumlu sonuçlar sağladığı bildirilmektedir (Gündüz ve Yıldız, 2021; Meers ve Nowakowski, 2022; Paulino ve diğerleri, 2022; Sarvaran ve diğerleri, 2024).

Prenatal bakım sürecinde hemşirelerin, gebelerin uyku sorunlarını erken dönemde değerlendirmesi, geçerlik ve güvenirliği kanıtlanmış ölçüm araçları ile düzenli olarak izlemesi ve bireysel gereksinimlere uygun kanıta dayalı girişimleri bakım planına entegre etmesi büyük önem taşımaktadır. Bireyselleştirilmiş, multidisipliner ve kanıta dayalı bir bakım yaklaşımı, gebelikte uyku bozukluklarının etkin yönetimine katkı sağlayarak hem maternal hem de fetal sağlık sonuçlarının iyileştirilmesine destek olmaktadır (Gündüz ve Yıldız, 2021).

5. SONUÇ

Uyku, gebeliği etkilerken aynı zamanda gebelikten önemli düzeyde etkilenen de bir eylemdir. Hormonal ve fizyolojik yönetim sürecine sahip bu eylem gebelik dönemindeki yaşanan sistemsel uyumlanmalar kaynaklı olumsuz etkilenebilmektedir. Uyku kalitesinin olumsuz etkilenmesi hem maternal hem de fetal sağlığı olumsuz etkilemektedir. Bu açıdan gebelerin yaşam kalitesine doğrudan etki eden uyku kalitesinin iyileştirilmesi büyük önem taşımaktadır.

Kanıta dayalı hemşirelik uygulamaları ile bakımın bireyselleştirilmiş, kapsayıcı, bütüncül, biyo-psiko-sosyal boyutta, dinamik bir biçimde yürütülerek, hemşirelerin klinik karar alma süreçlerinde bilimsel kanıtları kullandıkları iyileştirilmiş bakım uygulamaları kullanmaları önerilir. Bu doğrultuda klinik uygulamalarda kanıta dayalı bakım planlarının kullanımı teşvik edilmeli; hemşirelerin güncel kanıtlara erişimini kolaylaştıracak sürekli eğitim programları, multidisipliner iş birlikleri desteklenmelidir. Böylece güçlendirilmiş anne sağlığına ulaşılırken aynı zamanda sağlıklı nesillerle toplumsal iyileşme de sağlanacaktır.

6. KAYNAKÇA

Abu-Baker, N. N., AbuAlrub, S., Obeidat, R. F., & Assmairan, K. (2021). Evidence based practice beliefs and implementations: a cross-sectional study among undergraduate nursing students. BMC Nursing, 20(1), 1–8. https://doi.org/10.1186/s12912-020-00522-x

Bay Ozcalik, H., & Sogukpinar, N. (2025). The effect of sleep enhancement educational program on maternal sleep quality for nulliparous pregnant women: A randomized-controlled trial. Int J Behav Med, 32(1), 11-20. https://doi.org/10.1007/s12529-024-10261-x.

Cai, S., Phua, D. Y., Tham, E. K. H., Goh, D. Y. T., Teoh, O. H., Shek, L. P. C., Tan, K. H., Yap, F., Chong, Y.S., Chen, H., Broekman, B. F. P., Kramer, M. S., & Meaney, M. J. (2023). Mid-pregnancy and postpartum maternal mental health and infant sleep in the first year of life. J Sleep Res [Internet], 32(3), e13804.

Davoud, A., & Abazari, M. (2020). The Relationship between Quality of Life and Physical Activity, Worry, Depression, and Insomnia in Pregnant Women. Iran J Psychiatry, 15(2), 159-168. PMID: 32426012; PMCID: PMC7215256.

Delgado, A., & Louis, J. M. (2023). Sleep deficiency in pregnancy. Sleep Medicine Clinics, 18(4), 559–571.

Desai, D., Momin, A., Hirpara, P., Jha, H., Thaker, R., & Patel, J. (2024). Exploring the role of circadian rhythms in sleep and recovery: A review article. Cureus, 16(6), e61568. https://doi.org/10.7759/cureus.61568.

Estebsari, F., Kandi, Z. R. K., Bahabadi, F. J., Filabadi, Z. R., Estebsari, K., & Mostafaei, D. (2020). Health-related quality of life and related factors among pregnant women. Journal of Education and Health Promotion, 9. https://doi.org/10.4103/jehp.jehp_307_20

Gündüz, C. S., & Yıldız, H. (2021). Gebelikte uyku sorunlarının perinatal süreçteki etkileri ve çözüm sürecinde hemşirelik yaklaşımları. Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi, 14(4), 471-478. https://doi.org/10.46483/deuhfed.769794.

Hotun Şahin, N. (Ed.). (2023). Kadın sağlığı, hastalıkları ve doğum: Bilgiden uygulamaya (Videolarla destekli interaktif eğitim rehberi) (1. Baskı). Nobel Tıp Kitabevleri. İstanbul, ss. 173-187. ISBN: 978-605-335-845-9

Ma, C., & Dan, Y. (2025). The how and why of sleep: Motor theory and catecholamine hypothesis. Neuron, 113(20), 3315–3332.

Meers, J. M., & Nowakowski, S. (2022). Sleep During Pregnancy. Current Psychiatry Reports, 24, 353–357. https://doi.org/10.1007/s11920-022-01343-2.

Nazik, E. (2022). Doğum, kadın sağlığı ve hastalıkları hemşireliği. 1. Baskı, Ankara: akademisyen kitap evi.

Nevarez-Brewster, M., Han, D., Todd, E. L., Keim, P., Doom, J. R., & Davis, E. P. (2025). Sleep during pregnancy and offspring outcomes from infancy to childhood: A systematic review. Biopsychosoc Sci Med, 87(1), 7-32. https://doi.org/10.1097/PSY.0000000000001352

Nollet, M., Wisden, W., & Franks, N. P. (2020). Sleep deprivation and stress: A reciprocal relationship. Interface focus, 10(3), 20190092. https://doi.org/10.1098/rsfs.2019.0092.

Okun, M. L., & O'Brien, L. M. (2018). Concurrent insomnia and habitual snoring are associated with adverse pregnancy outcomes. Sleep medicine, 46, 12-19.

Paulino, D. S. M., Borrelli, C. B., Faria-Schützer, D. B., Brito, L. G. O., & Surita, F. G. (2022). Non-pharmacological ınterventions for ımproving sleep quality during pregnancy: A systematic review and meta-analysis. Rev Bras Ginecol Obstet, 44(8), 776-784. https://doi.org/10.1055/s-0042-1746200.

Pengo, M. F., Won, C. H., & Bourjeily, G. (2018). Sleep in women across the life span. Chest, 154(1), 196-206. Epub 2018 Apr 19. PMID: 29679598; PMCID: PMC6045782. https://doi.org/10.1016/j.chest.2018.04.005

Sarvaran, K., Abbasalizadeh, F., Alaei, M., & Fathnezhad-Kazemi, A. (2024). Prevalence of Sleep Disorders and the Effect of Sleep Health Education on Sleep Quality in Pregnant Women with Sleep Disorders. American Journal of Lifestyle Medicine, 18(3), 435-444. https://doi.org/10.1177/15598276231178746

Upender, R. P. (2026). Sleep physiology. In K. E. Misulis & T. C. Head (Eds.), Essentials of clinical neurophysiology, (4th ed., pp. 205-212). Elsevier. https://doi.org/10.1016/B978-0-443-12186-9.00028-1.

Visvanathan, V., Pollock, W., Zisin, Y., & Willey, S. (2025). The Efficacy of psycho-educational ınterventions to optimize women's sleep in pregnancy: An ıntegrative review. Birth, 52(2), 228-242. https://doi.org/10.1111/birt.12902.

Weber, F., & Dan, Y. (2016). Circuit-based interrogation of sleep control. Nature, 538(7623), 51-59. https://doi.org/10.1038/nature19773

Zheng, Y., Chen, T., Yalihong, R., & Duan, M. (2025). Factors affecting sleep quality among pregnant women: A propensity score-matched analysis. The journal of obstetrics and gynaecology research, 51(12), e70167. https://doi.org/10.1111/jog.70167.

AFETLERDE EBELİK BAKIMI

MIDWIFERY CARE IN DISASTERS

Uzman Ebe Mevhibe ÇOBAN

İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ebelik Ana Bilim Dalı

ORCID: orcid.org/ 0000-0002-0312-9542

ÖZET

Afetler, bireylerin kontrolü dışında meydana gelen, toplumların yaşam düzenini ciddi biçimde etkileyen ve mevcut kaynaklarla baş edilmesini güçleştiren olağanüstü olaylardır. Bu olaylar fiziksel, ekonomik, sosyal ve psikolojik kayıplara neden olarak bireylerin yaşam kalitesini olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Afetlerden toplumun tüm kesimleri etkilenmekle birlikte, bazı gruplar sahip oldukları biyolojik ve sosyal özellikler nedeniyle daha yüksek risk altındadır. Özellikle gebeler ve lohusalar, artan sağlık gereksinimleri ve bakım ihtiyaçları nedeniyle afetlerden en fazla etkilenen kırılgan gruplar arasında yer almaktadır. Afet dönemlerinde sağlık hizmetlerinin aksaması, sağlık personeli ve sağlık kuruluşlarına erişimde yaşanan güçlükler, temiz su ve beslenme olanaklarının yetersizliği ile barınma sorunları anne ve bebek sağlığını tehdit eden önemli faktörlerdir. Ayrıca gebeler ve lohusalar temel yaşam gereksinimi olan beslenme, barınma, uyku ve güvenlik ihtiyacına ulaşmada ve bunları sürdürmede sıkıntı yaşamıştır. Yeterli prenatal ve pospartum bakım, sezaryen oranlarını, anne bebek ölümlerini, kaygı sorunlarını azaltmakta ve genel üreme sağlığı sonuçlarını iyileştirmektedir. Birçok yönden gebelerin ve lohusaların kendileri için faydalı olan bu profesyonel bakıma ihtiyaçları vardır. Ancak afetlerde arama kurtarma ekiplerinin ve sosyal yardımlaşma ağlarının öncelikli amacı afetten etkilenen, yaralı insanları kurtarmak olduğu için gebelere ve lohusalara verilen bakım göz ardı edilebilmektedir. Bunun yanı sıra afetlerin oluşturduğu belirsizlik ortamı, gebeler ve lohusalar üzerinde yoğun psikolojik baskı yaratabilmekte; stres, anksiyete, depresyon ve travma sonrası stres belirtilerinin görülme sıklığını artırabilmektedir. Bu durum yalnızca kadınların ruh sağlığını değil, aynı zamanda gebelik ve doğum sonuçlarını da etkileyebilmektedir. Yapılan çalışmalar, afetlere maruz kalan gebelerde prematür doğum, düşük doğum ağırlığı, gebelik komplikasyonları ve olumsuz yenidoğan sonuçlarının daha sık görülebildiğini göstermektedir. Bu süreçte ebeler, anne ve yenidoğan sağlığının korunmasında kritik bir role sahiptir. Ebeler; antenatal, intrapartum ve postpartum bakım hizmetlerinin sürdürülmesinin yanı sıra psikososyal destek, danışmanlık ve sağlık eğitimi hizmetleri sunarak afetlerin olumsuz etkilerinin azaltılmasına katkı sağlamaktadır. Afetlere hazırlık ve müdahale planlarında ebelik hizmetlerinin güçlendirilmesi, ebelerin afet yönetimi ekiplerine etkin şekilde dâhil edilmesi ve kırılgan gruplara yönelik bakım modellerinin geliştirilmesi, anne ve bebek sağlığının korunmasında önemli bir gereklilik olarak değerlendirilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Ebelik, afet yönetimi, deprem, gebe, lohusa

ABSTRACT

Disasters are extraordinary events that occur beyond the control of individuals, severely affecting the life of societies and making it difficult to cope with existing resources. These events can negatively impact the quality of life of individuals by causing physical, economic, social, and psychological losses. While all segments of society are affected by disasters, some groups are at higher risk due to their biological and social characteristics. Pregnant women and postpartum mothers, in particular, are among the most vulnerable groups affected by disasters due to their increased health and care needs. Disruptions in health services during disasters, difficulties in accessing health personnel and health facilities, insufficient access to clean water and nutrition, and housing problems are significant factors threatening maternal and infant health. In addition, pregnant women and postpartum mothers experience difficulties in accessing and maintaining their basic life needs such as nutrition, shelter, sleep, and security. Adequate prenatal and postpartum care reduces cesarean section rates, maternal and infant mortality,

anxiety problems, and improves overall reproductive health outcomes. In many ways, pregnant women and new mothers need this professional care, which is beneficial to them. However, because the primary goal of search and rescue teams and social support networks in disasters is to rescue the affected and injured, the care provided to pregnant women and new mothers can be overlooked. In addition, the uncertainty created by disasters can create intense psychological pressure on pregnant women and new mothers; it can increase the frequency of stress, anxiety, depression, and post-traumatic stress symptoms. This situation can affect not only the mental health of women but also pregnancy and birth outcomes. Studies show that premature birth, low birth weight, pregnancy complications, and adverse neonatal outcomes are more common in pregnant women exposed to disasters. In this process, midwives play a critical role in protecting the health of mothers and newborns. Midwives contribute to mitigating the negative effects of disasters by providing antenatal, intrapartum, and postpartum care services, as well as psychosocial support, counseling, and health education services. Strengthening midwifery services in disaster preparedness and response plans, effectively including midwives in disaster management teams, and developing care models for vulnerable groups are considered crucial requirements for protecting maternal and infant health.

Keywords: Midwifery, disaster management, earthquake, pregnant, postpartum

1. GİRİŞ

Afetler; deprem, sel, savaş, salgın ve diğer acil durumlar sonucunda bireylerin yaşamını, sağlığını ve sosyal düzenini olumsuz etkileyen, toplumların baş etme kapasitesini aşabilen olaylardır. Afetlerin etkileri toplumun tüm kesimlerinde görülmekle birlikte kadınlar, özellikle gebeler, lohusalar ve yenidoğanlar biyolojik, psikolojik ve sosyal nedenlerle daha kırılgan gruplar arasında yer almaktadır. Afetler sırasında sağlık hizmetlerine erişimin kesintiye uğraması, güvenli doğum koşullarının bozulması, enfeksiyon riskinin artması, psikososyal sorunların ortaya çıkması ve toplumsal cinsiyete dayalı şiddet vakalarının artış göstermesi kadın sağlığını doğrudan etkileyebilmektedir. Bunun yanı sıra afetlerin yol açtığı stres, kaygı, travma ve sosyal destek yetersizliği, kadınların ruhsal iyilik hâlini olumsuz etkileyerek gebelik, doğum ve doğum sonu dönemde çeşitli sağlık sorunlarına zemin hazırlayabilmektedir. Bu süreçte ebeler; kadınların üreme sağlığının korunması, anne ve yenidoğan bakımının sürdürülmesi, psikososyal destek hizmetlerinin sunulması, risklerin erken dönemde belirlenmesi ve toplumsal cinsiyete duyarlı bakımın sağlanması açısından kritik sorumluluklar üstlenmektedir. Bu bölümde afetlerin kadın sağlığı üzerindeki etkileri, afet dönemlerinde ortaya çıkan fiziksel ve psikososyal sorunlar ile bu sorunların yönetiminde ebelerin rol ve sorumlulukları güncel literatür doğrultusunda ele alınmıştır.

1.1. Afet Kavramı ve Tanımı

Afet, bir tehlikenin; maruziyet, kırılganlık ve mevcut kapasite unsurlarıyla etkileşime girmesi sonucunda, herhangi bir ölçekteki toplum veya toplulukların işleyişinde ciddi bozulmalara yol açan ve insan yaşamı, maddi varlıklar, ekonomi ile çevre üzerinde önemli kayıplar ve olumsuz etkiler meydana getiren olaylar olarak tanımlanmaktadır. Etki alanı ve büyüklüğüne göre afetler farklı şekillerde sınıflandırılmaktadır. Küçük ölçekli afetler, etkilerinin büyük ölçüde yerel düzeyde hissedildiği ve müdahale için dış desteğe sınırlı düzeyde ihtiyaç duyulan olayları ifade ederken; büyük ölçekli afetler, geniş nüfusları etkileyen ve çoğu zaman ulusal ya da uluslararası düzeyde yardım ve koordinasyon gerektiren olaylardır. Afetler meydana gelme sıklıklarına göre de değerlendirilmektedir. Sık tekrarlayan afetler zaman içerisinde birikimli etkiler oluşturarak toplumların sosyal, ekonomik ve sağlık yapıları üzerinde kronik sorunlara neden olabilirken, seyrek görülen afetler daha uzun aralıklarla ortaya çıkmaktadır. Gelişim hızları açısından ise afetler yavaş gelişen ve ani gelişen afetler olarak iki grupta ele alınmaktadır. Yavaş gelişen afetler, etkileri zaman içinde kademeli olarak ortaya çıkan olaylar olup kuraklık, çölleşme, deniz seviyesindeki yükselme ve salgın hastalıklar bu gruba örnek gösterilebilir. Buna karşılık ani gelişen afetler, kısa sürede veya beklenmedik biçimde meydana gelen tehlikeli olaylar sonucunda ortaya çıkmakta; deprem, volkanik patlama, sel, kimyasal patlama, kritik altyapı arızaları ve ulaşım kazaları bu tür afetler arasında yer almaktadır (UNDRR, 2017).

1.2. Dünyada ve Türkiye'de Afetlerin Durumu

Afetlerin hem görülme sıklığında hem de yol açtığı etkilerin büyüklüğünde son yıllarda küresel düzeyde belirgin bir artış gözlenmektedir. Birleşmiş Milletler Afet Risk Azaltma Ofisi (UNDRR) ve Afet Epidemiyolojisi Araştırma Merkezi (CRED) tarafından yayımlanan rapora göre, 2000–2019 yılları arasında dünya genelinde toplam 7.348 afet meydana gelmiş; bu olaylar yaklaşık 1,23 milyon kişinin yaşamını yitirmesine, 4,2 milyar insanın etkilenmesine ve küresel ekonomide 2,97 trilyon ABD doları tutarında kayba neden olmuştur. Buna karşılık, 1980–1999 döneminde gerçekleşen 4.212 afet sonucunda yaklaşık 1,19 milyon kişi hayatını kaybetmiş, 3,25 milyar kişi etkilenmiş ve ekonomik kayıplar 1,63 trilyon ABD doları olarak kaydedilmiştir (CRED & UNDRR, 2020). Afetlerin sayısındaki ve etkilerindeki bu artış; iklim değişikliği, hızlı nüfus artışı, kentleşme, teknolojik dönüşümler, artan tüketim alışkanlıkları ve doğal kaynaklara yönelik yoğun talep gibi çok boyutlu etkenlerle ilişkilendirilmektedir. Beck'in (1992) "risk toplumu" yaklaşımında vurguladığı üzere, günümüz dünyasında riskler giderek daha karmaşık ve öngörülmesi güç bir yapı kazanmakta, bu durum afetlerin sonuçlarını daha belirsiz hale getirerek afet yönetim süreçlerini zorlaştırmaktadır (Beck, 1992). Özellikle birbirini tetikleyen ve farklı sektörleri eş zamanlı etkileyen zincirleme afetler, çağdaş afet yönetiminin karşı karşıya olduğu temel sorunlardan biri olarak öne çıkmaktadır (Pescaroli & Alexander, 2015). Afetlerin neden olduğu can kayıpları, ekonomik zararlar ve toplumsal etkiler konusundaki küresel farkındalığın artmasıyla birlikte, Birleşmiş Milletler öncülüğünde afet risklerinin azaltılmasına yönelik uluslararası girişimler 1990'lı yıllardan itibaren önem kazanmıştır. Ayrıca afetlerin sürdürülebilir kalkınma üzerindeki olumsuz etkileri dikkate alınarak, afet risklerinin azaltılması Birleşmiş Milletler tarafından kabul edilen "2030 Sürdürülebilir Kalkınma Gündemi" kapsamındaki temel hedefler arasında yer almıştır (UNDRR, 2007; 2009a; 2015; BM, 2015).

Türkiye, sahip olduğu coğrafi konum, jeolojik yapı ve iklim özellikleri nedeniyle deprem, sel, taşkın, heyelan, kuraklık ve orman yangınları gibi çok çeşitli afetlerle sık karşılaşan ülkeler arasında yer almaktadır. Bu afetler yalnızca fiziksel çevrede yıkıma neden olmakla kalmamakta; aynı zamanda toplumsal travmalara, ekonomik kayıplara ve yönetsel sorunlara da yol açmaktadır (Küçüktığlı & Örselli, 2026). Türkiye'de afet yönetimi uygulamaları uzun süre deprem riski odaklı biçimde yapılandırılmış, özellikle İstanbul ve Marmara Bölgesi merkezli tehlikeler önceliklendirilmiştir (Altunok & Batuhan, 2025). Ancak bu yaklaşım, ülkenin diğer bölgelerinde sıklıkla yaşanan orman yangını, heyelan ve su baskını gibi afet türlerinin görece arka planda kalmasına neden olmuştur. 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş merkezli depremler, bu dengesizliğin sonuçlarını dramatik biçimde görünür kılmış; afetlerin yalnızca tek bir bölgeye veya tehlike türüne indirgenemeyeceğini, Türkiye'nin çoklu afet doğasının bütüncül bir bakış gerektirdiğini açık biçimde göstermiştir. Bu olay, mevcut afet yönetimi paradigmasının sınırlarını ortaya koyarak, veri temelli, mekânsal duyarlılığa sahip ve çok düzeyli bir yönetim modeline geçiş ihtiyacını yeniden gündeme taşımıştır (Altunok & Batuhan, 2025).

1.3. Afetlerin Anne, Fetüs ve Yenidoğan Sağlığı Üzerine Etkisi

Afetler, toplumun tüm kesimlerini etkilemekle birlikte, gebeler gibi özel gereksinimleri bulunan gruplar üzerinde daha ciddi sağlık sonuçlarına yol açabilmektedir. Yapılan araştırmalar, afetlerin gebelik sürecini hem fiziksel hem de psikolojik açıdan olumsuz etkileyebildiğini göstermektedir. Örneğin, 2011 yılında meydana gelen Büyük Doğu Japonya Depremi ve sonrasında yaşanan Fukuşima nükleer kazası sırasında veya hemen sonrasında gebe olan kadınlarda hipertansif hastalıklar, solunum sistemi rahatsızlıkları ve ruhsal sağlık sorunları gibi gebelik komplikasyonlarında artış bildirilmiştir (Kyozuka ve ark., 2022) . Benzer şekilde, 2023 yılında Türkiye'de meydana gelen Kahramanmaraş merkezli depremler sonrasında sağlık hizmetlerinde ağır yaralı bireylere öncelik verilmesi nedeniyle gebelerin bakım gereksinimlerinin yeterince karşılanamadığı, psikososyal destek hizmetlerine erişimlerinin sınırlı kaldığı belirtilmiştir (Özkan ve ark., 2024). Afetlerin anne sağlığı üzerindeki etkileri yalnızca sağlık hizmetlerine erişimde yaşanan güçlüklerle sınırlı değildir. Endonezya'da gerçekleştirilen çalışmalar, afet dönemlerinde gebelerin beslenme yetersizlikleri ve sağlık hizmetlerine erişimde eşitsizlikler gibi sorunlarla karşılaşabildiğini ortaya koymuştur (Dewinta ve ark., 2022). Afetlere bağlı olarak gelişen stres, kaygı, travma ve yetersiz beslenme gibi faktörler hem anne hem de fetüs sağlığını olumsuz

etkileyerek erken doğum, düşük doğum ağırlığı ve diğer olumsuz perinatal sonuçların görülme riskini artırabilmektedir (Evans ve ark., 2022; Harville ve ark., 2023). Özellikle gebelik döneminde depreme maruz kalmanın yenidoğanların doğum ağırlığı, boy uzunluğu ve baş çevresi ölçümlerinde azalmaya neden olabildiği; ayrıca erken doğum, düşük ve ölü doğum oranlarında artışla ilişkili olduğu bildirilmektedir (Mesrkanlou ve ark., 2023). Bunun yanı sıra afet deneyimi yaşayan gebelerde depresyon, anksiyete ve travma sonrası stres bozukluğu gibi ruhsal sağlık sorunlarının daha sık görüldüğü ve bu durumun doğum sonrası dönemde anne ve bebek sağlığını olumsuz etkileyebileceği vurgulanmaktadır (Pike ve ark., 2022; Özkan ve ark., 2025). Kasırga ve sel gibi hidro-meteorolojik afetlerin de gebeler üzerinde önemli etkileri bulunmaktadır. Amerika Birleşik Devletleri'nde 2018 yılında meydana gelen Michael Kasırgası sonrasında yapılan araştırmalar, gebelerin doğum öncesi bakım hizmetlerine başlama sürelerinde gecikmeler yaşandığını ve prenatal izlem oranlarının azaldığını göstermiştir (Pan ve ark., 2021) . Ayrıca kasırga ve sel gibi afetlere maruz kalmanın gebelik sonuçları üzerinde olumsuz etkiler oluşturabileceği bildirilmektedir (Pan ve ark., 2021) . Bu bulgular doğrultusunda, afetlerin anne ve bebek sağlığı üzerindeki olası etkilerini azaltabilmek amacıyla gebelerin afetlere hazırlıklı olmaları büyük önem taşımaktadır. Bu kapsamda gebelerin tıbbi kayıtlarını düzenli olarak saklamaları, bireysel doğum bakım planları oluşturmaları ve gerekli sağlık bilgilerinin sağlık profesyonelleri ile acil durum ekipleri tarafından erişilebilir olmasını sağlamaları önerilmektedir. Böylece afet durumlarında bakım sürekliliğinin korunması ve anne-bebek sağlığının desteklenmesi mümkün olabilecektir (Mark & Romeo, 2025).

1.4. Afetlerin Kadın Sağlığı Üzerine Etkisi

Afetler, toplumsal yapıyı ve sosyal ilişkileri derinden etkileyerek bireylerin yaşam koşulları, sağlık durumları ve güvenlikleri üzerinde önemli sonuçlar doğurmaktadır. Bu etkiler kadınlar ve erkekler arasında eşit dağılmamakta; özellikle kadınlar, toplumsal cinsiyet temelli eşitsizlikler nedeniyle afetlerden daha fazla etkilenebilmektedir (Ilgın & Karagül, 2022; Şimşek & Gündüz, 2021). Toplumsal cinsiyet rolleri ve mevcut sosyal eşitsizlikler, kadınların bilgiye, ekonomik kaynaklara, sağlık hizmetlerine ve sosyal destek mekanizmalarına erişimini sınırlandırabilmekte, afet sonrası yeniden yapılanma ve karar alma süreçlerinde yeterince temsil edilmemeleri ise bu kırılganlığı daha da artırmaktadır (Ilgın & Karagül, 2022). Araştırmalar, afetlerden sonra kadınların erkeklere kıyasla daha yüksek ölüm ve hastalık oranlarıyla karşılaşabildiğini göstermektedir (Ilgın & Karagül, 2022). Afetlerin neden olduğu yer değiştirme, barınma sorunları ve güvenlik açıkları kadınları fiziksel, psikolojik ve cinsel şiddet açısından daha savunmasız hale getirebilmektedir (Yoshihama, 2019). Afetlerin yol açtığı travmatik deneyimler kadınların fiziksel ve ruhsal sağlıklarını olumsuz etkileyebilmekte, mevcut toplumsal cinsiyet eşitsizliklerini daha da derinleştirebilmektedir (Clissold ve ark., 2020). Bu nedenle afet yönetiminin tüm aşamalarında kadınların güvenliği, sağlık gereksinimleri ve sosyal destek ihtiyaçları dikkate alınmalı; planlama, müdahale ve iyileştirme süreçlerinde toplumsal cinsiyete duyarlı yaklaşımlar benimsenmelidir. Kadınların afetlere hazırlık, müdahale ve iyileşme süreçlerine aktif katılımının sağlanması, afetlerin olumsuz etkilerinin azaltılmasında ve toplumun dirençliliğinin artırılmasında önemli bir rol oynamaktadır (Ilgın & Karagül, 2022).

1.5. Afetlerin Gebelik ve Lohusalık Sürecine Etkileri

Afetler, gebe ve lohusa kadınların fiziksel ve ruhsal sağlıklarını önemli ölçüde etkileyerek perinatal dönemde çeşitli komplikasyonların ortaya çıkma riskini artırmaktadır. Afetlere maruz kalan kadınlarda stres, kaygı ve belirsizlik düzeylerinin yükselmesi; anne ve fetüs sağlığı üzerinde olumsuz sonuçlar doğurabilmektedir. Bu nedenle afet sonrasında gebe ve lohusa kadınların yakından izlenmesi, düzenli sağlık değerlendirmelerinin yapılması ve gerekli danışmanlık hizmetlerinin sunulması büyük önem taşımaktadır (Lafarga ve ark., 2022). Afetlerin perinatal sağlık üzerindeki etkileri incelendiğinde, anne ve bebek ölümlerinde artış görülebildiği bildirilmektedir. Özellikle maternal mortalite ile perinatal mortalite oranlarında yükselme meydana gelebilmekte, erken doğum riski artabilmektedir. Bazı araştırmalar, büyük ölçekli afetlerin etkilerinin uzun yıllar devam edebildiğini ve afet sonrasında erken doğum oranlarında kalıcı artışlar gözlenebildiğini ortaya koymaktadır. Bunun yanı sıra fetal büyüme geriliği, düşük doğum ağırlığı ve olumsuz yenidoğan sonuçları da afetlerle ilişkilendirilen önemli sağlık

sorunları arasında yer almaktadır (Veenema ve ark., 2023). Afet sonrasında ortaya çıkan barınma sorunları, temiz suya erişimde güçlükler ve yetersiz sanitasyon koşulları, gebe ve lohusa kadınlar ile yenidoğanların enfeksiyon hastalıklarına karşı daha savunmasız hale gelmesine neden olmaktadır. Özellikle çadır kentler, konteyner yerleşimleri ve diğer geçici toplu yaşam alanlarında solunum yolu enfeksiyonları, gastrointestinal enfeksiyonlar ve diğer bulaşıcı hastalıkların görülme riski artabilmektedir. Ayrıca maternal anemi, solunum sistemi hastalıkları ve kronik hastalıkların kötüleşmesi de afet dönemlerinde sık karşılaşılan sağlık sorunları arasındadır. Diyabet, hipertansiyon ve benzeri kronik hastalıklara sahip gebe ve lohusalarda sağlık hizmetlerine erişimin aksaması nedeniyle hastalık izlemi yetersiz kalabilmekte ve komplikasyon riski artabilmektedir. Bunlara ek olarak, hijyen koşullarındaki yetersizlikler, düzenli gebelik izlemlerinin aksaması, beslenme sorunları ve sağlık hizmetlerine erişimde yaşanan güçlükler anne ve bebek sağlığını olumsuz etkileyebilmektedir (Lawler ve ark., 2025). Afet dönemlerinde planlanmamış gebeliklerde, güvenli olmayan düşüklerde ve emzirme sorunlarında artış görülebilmekte; yoğun psikolojik stres, sigara ve alkol kullanımı gibi riskli davranışların ortaya çıkmasına da zemin hazırlayabilmektedir. Tüm bu faktörler, afetlerin gebe ve lohusa kadınlar üzerindeki etkilerinin yalnızca akut dönemle sınırlı olmadığını, anne ve yenidoğan sağlığı üzerinde kısa ve uzun vadeli sonuçlar doğurabildiğini göstermektedir.

1.6. Afetlerin Doğum ve Doğum Sonu Döneme Etkisi

Afetler, gebelik süreci ve doğum sonuçları üzerinde önemli olumsuz etkilere neden olabilmektedir. Afetlerden etkilenen topluluklarda üreme çağındaki kadınların önemli bir kısmını gebeler oluşturmakta olup, bu grubun sağlık gereksinimleri afet öncesi, sırası ve sonrasında devam etmektedir. Yapılan çalışmalar, afetlere maruz kalma ile olumsuz gebelik sonuçları arasında ilişki bulunduğunu göstermektedir. Afet sonrasında erken gebelik kayıpları, konjenital anomaliler, düşük doğum ağırlığı, preterm doğum ve plasental komplikasyonlarda artış görüldüğü bildirilmektedir (Callaghan ve ark., 2007; Harville ve ark., 2010; Zotti ve ark., 2013; Chi ve ark., 2015). Bu sonuçların ortaya çıkmasında toksik çevresel maruziyetler, yetersiz beslenme, sağlık hizmetlerine erişimde yaşanan aksaklıklar ve koruyucu sağlık uygulamalarının yetersizliği etkili olabilmektedir. Afet ve insani kriz ortamlarında anne ve çocuk ölümlerinin, afet yaşanmayan bölgelere göre %10-30 oranında daha yüksek olduğu bildirilmektedir (World Humanitarian Data and Trends; 2016). Küresel anne ölümlerinin yaklaşık yarısının afet veya çatışma bölgelerinde meydana geldiği tahmin edilmektedir (Hogan ve ark., 2010; Save the Children; 2011). Gebelerin doğum öncesi bakım, güvenli doğum hizmetleri, acil obstetrik bakım ve aile planlaması hizmetlerine erişimlerinin kısıtlanması anne ölüm riskini artıran başlıca nedenler arasında yer almaktadır (Lam ve ark., 2012; UNFPA; 2018). Ayrıca afet sonrasında postpartum enfeksiyonlarda artış görülebildiği bildirilmiştir (van den Akker ve ark., 2011). Bunun yanı sıra afetlerin ardından ortaya çıkan bulaşıcı hastalıklar da anne ve yenidoğan sağlığını tehdit etmektedir. Özellikle seller sonrasında hepatit E, leptospiroz ve gastrointestinal enfeksiyonların görülme sıklığının arttığı, bu durumun da olumsuz gebelik sonuçlarına katkıda bulunabileceği belirtilmektedir (Alderman ve ark., 2012). Afetlerin üreme sağlığı üzerindeki etkileri yalnızca mortalite ile sınırlı değildir. Afet sonrasında istenmeyen gebeliklerde ve güvenli olmayan düşük girişimlerinde artış görüldüğü bildirilmektedir (Lam ve ark., 2012; UNFPA; 2018). Ayrıca spontan düşükler ve doğumsal anomalilerdeki artışın, afet sırasında yaşanan travmalar ve çevresel toksik etkenlere maruz kalma ile ilişkili olabileceği belirtilmektedir (Tan ve ar., 2009; Reina Ortiz ve ark., 2017). Preterm doğum, afetlerden sonra sık bildirilen olumsuz gebelik sonuçlarından biridir. Araştırmalar, afet sırasında veya sonrasında yaşanan yoğun stres ve olumsuz yaşam koşullarının erken doğum riskini artırabileceğini göstermektedir. Afetler, mevcut sağlık sorunlarının kötüleşmesine de neden olabilmektedir. Kuzey Dakota'da meydana gelen Kızıl Nehir Seli sonrasında gerçekleştirilen bir çalışmada, maternal anemi, akciğer hastalıkları ve gebelik kanamaları gibi sağlık sorunlarında artış gözlenmiş; buna paralel olarak düşük doğum ağırlığı ve preterm doğum oranlarının da yükseldiği bildirilmiştir (Xiong ve ark., 2008; Tan ve ark., 2009; Tong ve ark., 2011; Lian ve ark., 2020). Afetlerin anne ve bebek sağlığı üzerindeki ciddi etkileri nedeniyle afet riskinin azaltılmasına yönelik uluslararası stratejiler geliştirilmiştir. Bu kapsamda Birleşmiş Milletler Afet Risk Azaltma Ofisi öncülüğünde kabul edilen Sendai Afet Risk Azaltma Çerçevesi, afetlerden kaynaklanan ölüm, hastalık ve diğer sağlık kayıplarının azaltılmasını temel hedeflerden biri olarak belirlemiştir (UNDRR; 2015). Sendai Çerçevesi, bireylerin ve toplumların afetlere karşı

dayanıklılığının artırılmasını, sağlık sistemlerinin güçlendirilmesini ve özellikle gebe kadınlar gibi kırılgan grupların korunmasına yönelik önlemlerin geliştirilmesini teşvik etmektedir.

1.7. Afetlerde Cinsel Şiddet Mağdurlarına Yaklaşım

Afetler, kadınların güvenlik ve korunma gereksinimlerini artıran ve toplumsal cinsiyete dayalı şiddet riskini yükselten önemli kriz durumlarıdır. Bu nedenle afet müdahale planlarının yalnızca temel ihtiyaçların karşılanmasına değil, aynı zamanda kişiler arası şiddetin önlenmesine ve mağdurların korunmasına yönelik kapsamlı stratejileri de içermesi gerekmektedir. Araştırmalar, afetlerin kadınların istismar, sömürü ve şiddete maruz kalma riskini artırdığını göstermektedir (Kilpatrick ve ark., 2019). Örneğin, Loma Prieta depremi sonrasında bildirilen cinsel şiddet vakalarının yaklaşık 300 kat arttığı rapor edilmiştir (Enarson,1989). Benzer şekilde Katrina Kasırgası sonrasında toplumsal cinsiyete dayalı şiddet insidansının günlük 100.000 kişi başına 4,6'dan 16,3'e yükseldiği ve "afet tecavüzü" olarak tanımlanan vakaların ortaya çıktığı bildirilmiştir (Thornton & Voigt, 2007; Jenkins & Phillips, 2008; Schumacher ve ark., 2010). Bu durum, afet yönetimi süreçlerinde güvenlik ve koruma mekanizmalarının yetersiz kalmasının ciddi sonuçlar doğurabileceğini göstermektedir. Afet dönemlerinde görülen cinsel şiddet farklı biçimlerde ortaya çıkabilmektedir. Bireysel cinsel şiddet olayları afetin tüm evrelerinde görülebilmektedir. Katrina Kasırgası sonrasında gerçekleştirilen niteliksel bir çalışmada, afetin uyarı, etki, acil müdahale, iyileşme ve yeniden yapılanma aşamalarının tamamında cinsel saldırı vakalarının bildirildiği belirtilmiştir (Thornton & Voigt, 2007). Birleşmiş Milletler tarafından yayımlanan raporda, mülteci kamplarındaki kalabalık yaşam koşulları, fiziksel güvenlik eksikliği, sosyal destek mekanizmalarının yetersizliği, alkol ve madde kullanımı, genel güvenlik sorunları ve kadınların ailelerinden ayrılması gibi etmenlerin afet sonrasında cinsel şiddeti artıran faktörler arasında yer aldığı belirtilmiştir (UNHCR, 2001). Filipinler'de Süper Tayfun Haiyan sonrasında gerçekleştirilen değerlendirmelerde ise afet sonrası artan toplumsal cinsiyete dayalı şiddetin yalnızca afet koşullarından değil, aynı zamanda mevcut toplumsal cinsiyet eşitsizliklerinden de etkilendiği vurgulanmıştır (Nguyen, 2018). Afet ve çatışma ortamlarında hedefli veya sistematik cinsel şiddet de önemli bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Özellikle savaş, çatışma ve soykırım süreçlerinde cinsel şiddetin stratejik bir araç olarak kullanıldığı bilinmektedir (Mukamana ve ark., 2018; Messner ve ark., 2018). Bu nedenle afet bölgelerinde görev yapan sağlık profesyonellerinin hizmet sundukları toplumun kültürel, sosyal ve politik özelliklerini dikkate almaları önemlidir. Demokratik Kongo Cumhuriyeti'nde yaklaşık 200.000 kadının cinsel saldırıya maruz kaldığının tahmin edilmesi, bu sorunun boyutunu ortaya koymaktadır (United Nations Office of the Special Representative of the Secretary-General on Sexual Violence in Conflict, 2021). Ebola salgını sırasında bölgede görev yapan sağlık ekipleri yalnızca enfeksiyon kontrolüyle değil, aynı zamanda cinsel şiddet mağduru kadınların yaşadığı fiziksel ve psikolojik travmaların yönetimiyle de ilgilenmek durumunda kalmıştır. Afetlerin bir diğer önemli sonucu yakın partner şiddetindeki artıştır. Hindistan'da 2004 yılında meydana gelen tsunami sonrasında yapılan araştırmalarda, afetten ağır düzeyde etkilenen bölgelerde yaşayan kadınların yakın partner şiddetine maruz kalma riskinin diğer bölgelere göre %41 ila %98 oranında arttığı belirlenmiştir (Rao, 2020). Toplumsal cinsiyete dayalı şiddetin önlenmesinde sistem düzeyindeki müdahaleler büyük önem taşımaktadır. Acil durum barınma alanlarında güvenliğin sağlanması, riskli bölgelerin belirlenmesi ve koruyucu protokollerin oluşturulması afet yönetiminin temel bileşenleri arasında yer almalıdır. Kurumlararası Daimi Komite (IASC) ve Küresel Koruma Kümesi (GPC), toplumsal cinsiyete dayalı şiddetin önlenmesine yönelik eğitimler ve uygulama rehberleri geliştirmekte; sağlık çalışanları, kolluk kuvvetleri ve adli personelin bu konuda bilgi ve becerilerini artırmayı amaçlamaktadır (IASC, 2016). Ebeler, afetlerde toplumsal cinsiyete dayalı şiddetin tanılanması, önlenmesi ve mağdurların desteklenmesinde önemli sorumluluklar üstlenmektedir. Afet ortamlarında görev yapan ebelerin, kadınların şiddet açısından risk durumlarını değerlendirmeleri, şüpheli durumlarda gerekli taramaları yapmaları ve uygun yönlendirmelerde bulunmaları gerekmektedir. Tarama süreçlerinde kültürel özellikler, mevcut kaynaklar ve çevresel koşullar göz önünde bulundurulmalıdır. İnsan ticareti, aile içi şiddet ve cinsel istismar açısından risk taşıyan kadınların erken dönemde belirlenmesi, olası sağlık sonuçlarının önlenmesinde kritik öneme sahiptir. Cinsel şiddet mağdurlarına sunulan bakımın travma bilgili yaklaşım ilkeleri doğrultusunda yürütülmesi gerekmektedir. Bu kapsamda afet ekiplerinde cinsel şiddet konusunda eğitimli personelin bulunması, sağlık çalışanlarının yeniden travmatizasyona neden

olabilecek uygulamalar konusunda bilinçlendirilmesi ve gerekli adli değerlendirmelerin yapılabilmesi için uygun ekipmanın hazır bulundurulması önem taşımaktadır. Ruhsal destek hizmetlerinin yanı sıra acil kontrasepsiyon, cinsel yolla bulaşan enfeksiyonların değerlendirilmesi ve profilaksisi ile HIV maruziyet sonrası profilaksisinin sağlanması da afet koşullarında sunulması gereken temel sağlık hizmetleri arasında yer almaktadır (Deliktas Demirci & Aslantekin Ozcoban, 2026).

2. AFETLERDE PSİKOSOSYAL DESTEK VE RUH SAĞLIĞI

Doğal afetler, özellikle depremler, bireylerin hem fiziksel hem de psikolojik bütünlüğünü tehdit eden önemli travmatik yaşam olayları arasında yer almaktadır. Depremler yalnızca fiziksel kayıplara neden olmakla kalmamakta, aynı zamanda bireylerin yaşam kalitesi, işlevselliği ve genel sağlık durumları üzerinde uzun süreli etkiler bırakabilmektedir. Araştırmalar, kadınların travmatik olayların psikolojik etkilerine erkeklere kıyasla daha duyarlı olduğunu ve afet sonrası ruhsal sorunları daha yoğun yaşayabildiğini göstermektedir (Çitak & Dadandı, 2023). Bu nedenle kadınlar, afetlerden etkilenen kırılgan gruplar arasında değerlendirilmektedir. Literatürde, depreme maruz kalan kadınlarda travma sonrası stres bozukluğu, depresyon ve anksiyete gibi ruhsal sorunların daha sık görüldüğü bildirilmektedir (Tang ve ark., 2017). Özellikle 2023 Kahramanmaraş Depremleri sonrasında gerçekleştirilen araştırmalarda, kadınların kaygı düzeylerinin erkeklere göre anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Özer ve ark., 2023). Bu farklılığın yalnızca biyolojik faktörlerden kaynaklanmadığı; aynı zamanda kadınların üstlendikleri bakım sorumlulukları, aile içindeki rolleri ve toplumsal cinsiyet normlarıyla da ilişkili olduğu düşünülmektedir. Afet sonrasında aile bireylerinin güvenliğini sağlama, çocuk ve yaşlı bakımını sürdürme gibi sorumlulukların artması, kadınların psikolojik yükünü daha da artırabilmektedir. Aynı zamanda afetler, kadınları ölüm, yaralanma veya yakınlarını kaybetme gibi ağır travmatik deneyimlerle karşı karşıya bırakmaktadır. Bu süreçte sosyal destek, ruh sağlığının korunmasında ve iyileştirilmesinde önemli bir koruyucu unsur olarak öne çıkmaktadır (APA, 2013). Travmatik yaşantılar sonrasında kadınların psikolojik uyum süreçlerini destekleyen en önemli faktörlerden biri sosyal destek sistemleridir. Sosyal desteğin varlığı, bireylerin baş etme becerilerini güçlendirmekte, duygusal dayanıklılıklarını artırmakta ve travmatik yaşantıların olumsuz etkilerini azaltmaktadır (Yılmaz & Şahin, 2007; Javidi & Yadollahie, 2012). Travma sonrasında kadınlar yaşamlarını yeniden düzenleme ve günlük yaşama uyum sağlama çabası içine girmektedir. Bu süreçte aile, arkadaşlar ve toplum tarafından sunulan destek, bireylerin psikolojik iyilik hâllerinin sürdürülmesinde önemli bir rol oynamaktadır. İnsanların sosyal varlıklar olması nedeniyle, kendileri ve çevreleri hakkındaki algıları büyük ölçüde sosyal ilişkiler yoluyla şekillenmektedir (Janoff-Bulman, 1992). Bu nedenle yeterli sosyal destekten yoksun kalan kadınlar, dünyayı daha tehdit edici, kendilerini ise daha güçsüz ve kontrolsüz algılayabilmektedir. Böyle bir algı; umutsuzluk, depresif belirtiler ve psikolojik uyum güçlükleri gibi olumsuz sonuçların ortaya çıkmasına zemin hazırlayabilmektedir. Sosyal destek yalnızca psikolojik iyilik hâli üzerinde değil, fiziksel sağlık ve yaşam süresi üzerinde de etkili bir faktör olarak kabul edilmektedir. Epidemiyolojik araştırmalar, güçlü sosyal ilişkilere sahip bireylerin daha uzun yaşam beklentisine sahip olduğunu göstermektedir. Hurdle (2001) tarafından yapılan çalışmada, sosyal ilişkileri sınırlı olan bireylerin ölüm riskinin, güçlü sosyal ağlara sahip bireylere göre iki ila dört buçuk kat daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu ilişkinin sigara kullanımı, alkol tüketimi ve fiziksel aktivite düzeyi gibi yaşam tarzı değişkenleri kontrol edildiğinde de devam ettiği bildirilmiştir (Hurdle, 2001) . Aile üyeleri ve arkadaşlardan alınan sosyal destek, psikolojik dayanıklılığın güçlenmesine katkı sağlayan önemli koruyucu faktörlerden biridir (Wilks & Croom, 2008). Yüksek düzeyde algılanan sosyal desteğin, bireylerin hem fiziksel hem de ruhsal sağlıklarını korumalarına yardımcı olduğu ve olumlu psikolojik sonuçları desteklediği belirtilmektedir (Costa ve ark., 2017). Ayrıca sosyal desteğin özgüveni artırdığı, stres yanıtlarını düzenleyen nörobiyolojik mekanizmaları aktive ettiği ve psikolojik dayanıklılığı güçlendirdiği ifade edilmektedir (Sippel ve ark., 2015). Araştırmalar, algılanan sosyal destek düzeyinin yaşam doyumunun önemli belirleyicilerinden biri olduğunu göstermektedir. Özellikle duygusal destek, kadınların ruh sağlığının korunmasında kritik bir role sahiptir. Bu nedenle depresyon, kaygı ve diğer psikolojik sorunlar ile algılanan sosyal destek arasındaki ilişki uzun yıllardır araştırılmaktadır. Nitekim Cobo-Rendón ve ark. (2020), yüksek düzeyde sosyal desteğin daha düşük depresyon belirtileri ve daha iyi psikolojik uyum ile ilişkili olduğunu bildirmiştir. Tüm bu bulgular birlikte değerlendirildiğinde, afet sonrasında kadınların ruh sağlığının

korunması ve güçlendirilmesinde sosyal desteğin vazgeçilmez bir unsur olduğu görülmektedir (Cobo-Rendón ve ark., 2020) . Bu nedenle afet yönetimi ve iyileşme süreçlerinde kadınlara yönelik sosyal destek mekanizmalarının güçlendirilmesi, psikososyal destek hizmetlerinin erişilebilir hâle getirilmesi ve sürdürülebilir destek sistemlerinin oluşturulması büyük önem taşımaktadır.

3. AFETLERDE EBELERİN ROL VE SORUMLULUKLARI

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ), afet ve acil durumların sağlık üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmak amacıyla 2019 yılında Sağlık Acil Durum ve Afet Risk Yönetimi (Health Emergency and Disaster Risk Management-Health EDRM) çerçevesini geliştirmiştir (WHO, 2019). Bu çerçeve, afet öncesi hazırlık, müdahale ve iyileşme süreçlerinin güçlendirilmesinin yanı sıra toplumların ve sağlık sistemlerinin dayanıklılığının artırılmasında risk değerlendirmesi, etkili iletişim ve risk azaltma stratejilerinin önemini vurgulamaktadır. Sağlık EDRM çerçevesi; yönetim ve sorumlulukların netleştirilmesi, koordinasyon mekanizmalarının güçlendirilmesi, sağlık iş gücünün planlanması, eğitim faaliyetlerinin desteklenmesi, personel güvenliğinin sağlanması, kapasite geliştirme çalışmalarının yürütülmesi, risk değerlendirmesi ve araştırmaların artırılması, sektörler arası iş birliğinin geliştirilmesi, sağlık altyapısının güvenliğinin sağlanması, sağlık hizmetlerinin sürekliliğinin korunması ve uygulamaların izlenmesi gibi temel bileşenleri içermektedir (WHO, 2019). Afet yönetiminin önemli bileşenlerinden biri olan anne, yenidoğan ve üreme sağlığı hizmetlerinin sürdürülebilirliğinde ebeler kritik bir role sahiptir. Bu nedenle sağlık sistemlerinin, olağanüstü koşullarda dahi kaliteli ve kesintisiz bakım sunabilecek bilgi, beceri ve donanıma sahip ebeleri desteklemesi gerekmektedir. Afetlere hazırlık kapsamında geliştirilen planlar ve eğitim programları, cinsel sağlık, üreme sağlığı, gebelik, doğum, doğum sonu dönem, yenidoğan, çocuk ve ergen sağlığı hizmetlerinin sürekliliğinin sağlanmasında büyük önem taşımaktadır (Chi ve ark., 2017). Afetlerden sonra görevlerini sürdüren ebeler; gebelerin, lohusaların ve yenidoğanların sağlık gereksinimlerini değerlendirmek, riskli durumları erken dönemde belirlemek ve gerekli bakım hizmetlerini sunmakla sorumludur. Bunun yanı sıra güvenli annelik hizmetlerinin sürdürülmesi, emzirmenin desteklenmesi, aile planlaması danışmanlığı verilmesi ve kadınların cinsel ve üreme sağlığı gereksinimlerinin karşılanması da ebelerin temel sorumlulukları arasında yer almaktadır. Literatürde, afet ve kriz durumlarında cinsel ve üreme sağlığına ilişkin uluslararası rehberlerde önerilen uygulamalar ile sahada gerçekleştirilen uygulamalar arasında farklılıklar bulunduğu bildirilmektedir. Stephens ve Lassa (2020), afet ortamlarında üreme sağlığı hizmetlerinin etkinliğini artırmak amacıyla daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulduğunu ve afet sonrası iyileşme süreçlerinin kapsamlı biçimde değerlendirilmesi gerektiğini vurgulamıştır (Stephens ve Lassa, 2020). Bu durum, afetlerde ebe liderliğinde yürütülen anne ve üreme sağlığı hizmetlerinin geliştirilmesi ve kanıta dayalı uygulamaların yaygınlaştırılması gerekliliğini ortaya koymaktadır. Depremlerin gebelik, doğum ve doğum sonrası dönem üzerindeki etkilerinin anlaşılması, kadınların sağlık gereksinimlerine yönelik koruyucu ve iyileştirici girişimlerin planlanmasına katkı sağlayabilir. Bu nedenle afetlere hazırlık çalışmalarında gebelik ve annelik süreçlerine yönelik planlamaların yapılması stratejik önem taşımaktadır. Afetlerden etkilenen kadınların gebelik, doğum ve postpartum döneme ilişkin deneyimlerinin değerlendirilmesi, anne ve yenidoğan sağlığının korunmasına yönelik etkili bakım modellerinin geliştirilmesine rehberlik edebilir. Bu süreçte ebeler, afet öncesi hazırlık, afet sırası müdahale ve afet sonrası iyileşme aşamalarında anne ve bebek sağlığının korunmasında temel sağlık profesyonelleri arasında yer almaktadır (Deliktas Demirci & Aslantekin Özcoban, 2026).

4. SONUÇ

Afetler, kadınların fiziksel, ruhsal ve sosyal sağlıklarını çok yönlü olarak etkileyen ve mevcut sağlık gereksinimlerini daha da artıran olağanüstü durumlardır. Özellikle gebelik, doğum ve doğum sonu dönemde bulunan kadınlar; sağlık hizmetlerine erişimde yaşanan güçlükler, artan obstetrik riskler, psikososyal sorunlar ve toplumsal cinsiyete dayalı şiddet gibi birçok olumsuzlukla karşı karşıya kalabilmektedir. Bununla birlikte afetlerin yol açtığı kayıplar, belirsizlik ve sosyal destek sistemlerindeki bozulmalar kadınların ruh sağlığını olumsuz etkileyerek uzun dönemli sonuçlara neden olabilmektedir. Bu nedenle afet yönetiminin tüm aşamalarında kadın sağlığının korunması öncelikli bir konu olarak ele alınmalıdır. Ebeler; afet öncesi hazırlık, afet sırası müdahale ve afet sonrası iyileşme

süreçlerinde kadınların, gebelerin, lohusaların ve yenidoğanların sağlık gereksinimlerini değerlendiren, güvenli bakım hizmetlerini sürdüren, psikososyal destek sağlayan ve üreme sağlığını koruyan temel sağlık profesyonelleri arasında yer almaktadır. Afetlere dirençli sağlık sistemlerinin oluşturulabilmesi için ebelerin afet yönetimi konusundaki bilgi ve becerilerinin güçlendirilmesi, afet planlarında aktif rol almalarının desteklenmesi ve kadın odaklı bakım yaklaşımlarının yaygınlaştırılması büyük önem taşımaktadır. Böylece afetlerden etkilenen kadınların sağlık ve iyilik hâllerinin korunmasına, anne ve yenidoğan sonuçlarının iyileştirilmesine ve toplumun afetlere karşı dayanıklılığının artırılmasına katkı sağlanabilecektir.

5. KAYNAKLAR

Alderman, K., Turner, L. R., & Tong, S. (2012). Floods and human health: A systematic review. *Environment International,* 47, 37–47. https://doi.org/10.1016/j.envint.2012.06.003

Altunok, Ş., & Batuhan, T. (2025). Türkiye'de Doğal Afetlerin Mekânsal Örüntüsü ve Bütünleşik Çok Düzeyli Afet Yönetimi için Politika Gereksinimleri. *Afet ve Risk Dergisi, 8(3),* 1260-1286.

American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5th ed.). American Psychiatric Publishing.

Beck, U. (1992). Risk society: *Towards a new modernity* (Vol. 17). sage.

Callaghan, W. M., Rasmussen, S. A., Jamieson, D. J., Ventura, S. J., Farr, S. L., Sutton, P. D., … Posner, S. F. (2007). Health concerns of women and infants in times of natural disasters: Lessons learned from Hurricane Katrina. *Maternal and Child Health Journal*, 11(4), 307–311. https://doi.org/10.1007/s10995-007-0177-4

Chi, P. C., Urdal, H., Umeora, O. U. J., Sundby, J., & Adaji, S. (2015). Improving maternal, *newborn and women's reproductive health in crisis settings. Cochrane* Database of Systematic Reviews, 2015(8), CD011573. https://doi.org/10.1002/14651858.CD011573

Chi, P. C., Urdal, H., Umeora, O. U., Sundby, J., Spiegel, P., & Devane, D. (2017). Improving maternal, newborn and women's reproductive health in crisis settings: A Cochrane systematic review. *Prehospital and Disaster Medicine,* 32(S1), S198–S198.

Clissold, R., Westoby, R., & McNamara, K. E. (2020). Women as recovery enablers in the face of disasters in Vanuatu. *Geoforum,* 113, 101110. https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2020.05.003

Cobo-Rendón, R., López-Angulo, Y., Pérez-Villalobos, M. V., & Díaz-Mujica, A. (2020). Perceived social support and its effects on changes in the affective and eudaimonic well-being of Chilean university students. *Frontiers in Psychology,* 11, 590513.

Costa, A. L. S., Heitkemper, M. M., Alencar, G. P., Damiani, L. P., da Silva, R. M., & Jarrett, M. E. (2017). Social support is a predictor of lower stress and higher quality of life and resilience in Brazilian patients with colorectal cancer. *Cancer Nursing,* 40(5), 352–360.

Cred, U. N. D. R. R. (2020). *Human Cost of Disasters.* An Overview of the last 20 years: 2000–2019. CRED, UNDRR, Geneva, 609.

Çitak, Ş., & Dadandı, İ. (2024). The effect of earthquake exposure on PTSD symptoms is mediated by intrusive rumination and moderated by gender: A cross-sectional study on the 2023 Kahramanmaraş earthquake survivors. *BMC Public Health,* 24(1), 2294.

Deliktas Demirci, A., & Aslantekin Ozcoban, F. (2026). Being a mother in the shadow of the earthquake: A grounded theory of maternal experiences of earthquake-affected women. *Public Health Nursing.*

Deliktas Demirci, A., & Aslantekin Ozcoban, F. (2026). Being a mother in the shadow of the earthquake: A grounded theory of maternal experiences of earthquake-affected women. *Public Health Nursing.*

Enarson, E. (1989). *Violence against women in the aftermath of the October 17, 1989 earthquake: A report to the mayor and city council of the city of Santa Cruz.* http://www.gdnonline.org/resources/VAW%20in%20Disasters%20Fact%20Sheet%202006.doc

Evans, J., Bansal, A., Schoenaker, D. A., Cherbuin, N., Peek, M. J., & Davis, D. L. (2022). Birth outcomes, health, and health care needs of childbearing women following wildfire disasters: an integrative, state-of-the-science review. *Environmental health perspectives,* 130(8), 086001.

Harville, E. W., Pan, K., Beitsch, L., Sherchan, S. P., Gonsoroski, E., Uejio, C., & Lichtveld, M. Y. (2023). Hurricane Michael and adverse birth outcomes in the Florida Panhandle: analysis of vital statistics data. *Disaster medicine and public health preparedness,* 17, e94.

Harville, E., Xiong, X., & Buekens, P. (2010). Disasters and perinatal health: A systematic review. *Obstetrical & Gynecological Survey,* 65(11), 713–728. https://doi.org/10.1097/OGX.0b013e31820eddbe

Hayudanti, D., Ethasari, R. K., Alristina, A. D., & Laili, R. D. (2022). Management of pregnant women's Nutrition in Disaster Emergencies in Indonesia: a systematic review. *International Journal of Advancement in Life Sciences Research,* 5(4), 19-26.

Hogan, M. C., Foreman, K. J., Naghavi, M., Ahn, S. Y., Wang, M., Makela, S. M., ... Murray, C. J. L. (2010). Maternal mortality for 181 countries, 1980–2008: A systematic analysis of progress towards Millennium Development Goal 5. *The Lancet,* 375(9726), 1609–1623. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(10)60518-1

Hurdle, D. E. (2001). Social support: A critical factor in women's health and health promotion.*Health & Social Work,* 26(2), 72–79.

Ilgın, H. Ö., & Karagül, D. (2022). Afet süreçlerinde kadınlara yönelik toplumsal cinsiyet eşitsizliğinde sivil toplum kuruluşu çalışanlarının deneyimleri: Çanakkale ili örneği. *JOEEP: Journal of Emerging Economies and Policy,* 7(2), 85–103.

Inter-Agency Standing Committee. (n.d.). *Guidelines for integrating gender-based violence interventions in humanitarian action.* https://gbvguidelines.org/en/iasc-guidelines-for-integrating-gender-based-violence-interventions-in-humanitarian-action/

Janoff-Bulman, R., & Frieze, I. H. (1983). A theoretical perspective for understanding reactions to victimization. *Journal of Social Issues,* 39(2), 1–17. https://doi.org/10.1111/j.1540-4560.1983.tb00138.x

Javidi, H., & Yadollahie, M. (2012). Post-traumatic stress disorder. *The International Journal of Occupational and Environmental Medicine,* 3(1), 2–9.

Jenkins, P., & Phillips, B. (2008). Battered women, catastrophe, and the context of safety after Hurricane Katrina. *National Women's Studies Association Journal,* 20(1), 49–68.

Kilpatrick, D. G., Edmunds, C. N., & Seymour, A. K. (1992). *Rape in America: A report to the nation.* National Victim Center & Crime Victims Research and Treatment Center. https://victimsofcrime.org/docs/Reports%20and%20Studies/rape-in-america.pdf

Küçüktığlı, A. T., & Örselli, E. (2026). Public Perception of Disaster governance in Türkiye and Trusted Institutions in Disaster Response. *Journal of Daoist Studies*, *19*(B), 1-14.

Kyozuka, H., Murata, T., Yasuda, S., Ishii, K., Fujimori, K., Goto, A., ... & Kamiya, K. (2022). The effects of the Great East Japan Earthquake on perinatal outcomes: results of the pregnancy and birth survey in the Fukushima Health Management Survey. *Journal of epidemiology,* 32(Supplement_XII), S57-S63.

Lafarga Previdi, I., Welton, M., Díaz Rivera, J., Watkins, D. J., Díaz, Z., Torres, H. R., … Vélez Vega, C. M. (2022). The impact of natural disasters on maternal health: Hurricanes Irma and María in Puerto Rico. *Children,* 9(7), 940. https://doi.org/10.3390/children9070940

Lam, J. O., Amsalu, R., Kerber, K., Lawn, J. E., Tomczyk, B., Cornier, N., ... Mason, E. (2012). Neonatal survival interventions in humanitarian emergencies: A survey of current practices and programs. *Conflict and Health,* 6(2), 1–10. https://doi.org/10.1186/1752-1505-6-2

Lawler, K., Behie, A., & Richardson, A. (2025). A systematic review with meta-analysis on the effects of maternal exposure to natural disasters on human birth outcomes. *International Journal of Hygiene and Environmental Health,* 270, 114670. https://doi.org/10.1016/j.ijheh.2024.114670

Lian, Q., Ni, J., Zhang, J., Zhang, Y., Wang, R., Wang, F., & Yan, C. (2020). Maternal exposure to Wenchuan earthquake and prolonged risk of offspring birth outcomes: A natural experiment study. *BMC Pregnancy and Childbirth,* 20(1), 552. https://doi.org/10.1186/s12884-020-03254-1

Mark, T., & Romeo, G. (2025). Preparing for disasters: Addressing critical obstetric and gynecologic needs of patients. *Obstetrics & Gynecology,* 145(3), e58–e62.

Médecins Sans Frontières. (n.d.). DRC *Ebola outbreaks.* https://www.msf.org/drc-ebola-outbreaks

Mesrkanlou, H.A.; Hezaveh, S.J.G.; Tahmasebi, S.; Nikniaz, Z.; Nikniaz, L. The Effect of an Aktoz, F., Gunes, A. C., & Yakin, K. (2023). The effect of earthquake experience on pregnancy outcomes: A systematic review and meta-analysis. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology,* 291, 70-75.

Messner, N., Woods, A., Petty, A., et al. (2019). Qualitative evidence of crimes against humanity: The August 2017 attacks on the Rohingya in northern Rakhine State, *Myanmar. Conflict and Health,* 13, 41. https://doi.org/10.1186/s13031-019-0223-3

Mukamana, D., Collins, A., & Rosa, W. E. (2018). Genocide rape trauma: A conceptual framework for understanding the psychological suffering of Rwandan survivors. *Research and Theory for Nursing Practice,* 32(2), 125–145.

Nguyen, H. T. (2018). *Gendered vulnerabilities in times of natural disasters: Male-to-female violence in the Philippines in the aftermath of Super Typhoon Haiyan. Violence Against Women.* https://doi.org/10.1177/1077801218790701

Özer, E., Çetinkaya Şen, Y., Sevimli Güler, D., & Güvenç, G. (2025). Experiences of women relocated due to the February 2023 earthquake in Turkey: A qualitative study. *BMC Women's Health,* 25(1), 21.

Özkan, A., Acar, Z., & Çömezoğlu, E. (2025). Perinatal care in the earthquake disaster of the century: Nurses' and midwives' experiences. *International Nursing Review,* 72(3), e13060.

Özkan, A., Dışsiz, M., Acar, Z., & Mamuk, R. (2025). The effects of an earthquake experienced during pregnancy and perinatal outcomes. *Revista da Associação Médica Brasileira,* 71, e20241331. https://doi.org/10.1590/1806-9282.20241331

Pan, K., Beitsch, L., Gonsoroski, E., Sherchan, S. P., Uejio, C. K., Lichtveld, M. Y., & Harville, E. W. (2021). Effects of Hurricane Michael on access to care for pregnant women and associated pregnancy outcomes. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(1), 390. https://doi.org/10.3390/ijerph18010390

Pescaroli, G., & Alexander, D. (2015). A definition of cascading disasters and cascading effects: Going beyond the "toppling dominos" metaphor. *Planet@ risk,* 3(1), 58-67.

Pike, A., Mikolas, C., Tompkins, K., Olson, J., Olson, D. M., & Brémault-Phillips, S. (2022). New life through disaster: A thematic analysis of women's experiences of pregnancy and the 2016 Fort McMurray wildfire. *Frontiers in Public Health,* 10, 725256. https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.725256

Rao, S. (2020). A natural disaster and intimate partner violence: Evidence over time. *Social Science & Medicine,* 247, 112804. https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2019.112804

Reina Ortiz, M., Le, N. K., Sharma, V., Behnke, R., Marín, M. G., & Muñoz, F. A. (2017). Post-earthquake Zika virus surge: Disaster and public health threat amid climatic conduciveness. Scientific Reports, 7, 15408. https://doi.org/10.1038/s41598-017-15703-7

Save the Children. (2011). *The champions for children: State of the world's mothers 2011.* Save the Children. http://www.savethechildren.org-atf-cf-%7B9def2ebe-10ae-432c-9bd0-df91d2eba74a%7D-SOWM2011_INDEX.PDF

Schumacher, J. A., Coffey, S. F., Norris, F. H., et al. (2010). Intimate partner violence and Hurricane Katrina: Predictors and associated mental health outcomes. *Violence and Victims,* 25, 588–603.

Sippel, L. M., Pietrzak, R. H., Charney, D. S., Mayes, L. C., & Southwick, S. M. (2015). How does social support enhance resilience in the trauma-exposed individual? *Ecology and Society,* 20(4), 10.

Stephens, J. H., & Lassa, J. A. (2020). Sexual and reproductive health during disasters: A scoping review of the evidence. *International Journal of Disaster Risk Reduction,* 50, 101733. https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2020.101733

Şimşek, P., & Gündüz, A. (2021). Türkiye'de afet hemşireliği. *Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi,* 47(3), 469–476. https://doi.org/10.32708/uutfd.981301

Tan, C. E., Li, H. J., Zhang, X. G., Zhang, H., Han, P. Y., An, Q., Ding, W. J., Wang, M. Q., & Wang, L. M. (2009). The impact of the Wenchuan earthquake on birth outcomes. *PLoS ONE,* 4(12), e8200. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0008200

Tang, B., Deng, Q., Glik, D., Dong, J., & Zhang, L. (2017). A meta-analysis of risk factors for post-traumatic stress disorder (PTSD) in adults and children after earthquakes. *International Journal of Environmental Research and Public Health,* 14(12), 1537.

Thornton, W. E., & Voigt, L. (2007). Disaster rape: Vulnerability of women to sexual assaults during Hurricane Katrina. *Journal of Public Management & Social Policy,* 13(2), 23–49.

Tong, V. T., Zotti, M. E., & Hsia, J. (2011). Impact of the Red River catastrophic flood on women giving birth in North Dakota, 1994–2000. *Maternal and Child Health Journal,* 15(3), 281–288. https://doi.org/10.1007/s10995-010-0576-4

United Nations High Commissioner for Refugees. (2001). *Prevention and response to sexual and gender-based violence in refugee situations: Proceedings of the inter-agency lessons learned conference* (27–29 March 2001, Geneva). https://www.unhcr.org/3bb44cd811.pdf

United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR). (2009a). Yokohama Strategy and Plan of Action for a Safer World: *guidelines for natural disaster prevention, preparedness and mitigation* UNDRR. http://www.undrr.org/publication/yokohama-strateg y-and-plan-action-safer-world-guidelines-natural-disaster-prevention. Accessed 17 May 2024

United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR). (2009b). *UNISDR terminology on disaster risk reduction* | UNDRR. http://www.undrr.org/pub lication/2009-unisdr-terminology-disaster-risk-reduction.

United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR). (2015). *Sendai Framework for Disaster Risk Reduction* 2015–2030. United Nations.

United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR). (2017). The Sendai framework terminology on disaster risk reduction. Resilience.https://www.undrr.org/terminology/disaster.

United Nations Office for Disaster Risk Reduction. (2007). Hyogo framework for action 2005–2015: *Building the resilience of nations and communities to disasters.* United Nations.

United Nations Office for Disaster Risk Reduction. (2015). *United Nations Office for Disaster Risk Reduction*. https://www.undrr.org/publication/sendai-framework-disaster-risk-reduction-2015-2030

United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs. (2016). *World humanitarian data and trends 2016.* http://interactive.unocha.org/publication/2016_datatrends/

United Nations Office of the Special Representative of the Secretary-General on Sexual Violence in Conflict. (n.d.). *Democratic Republic of the Congo.* https://www.un.org/sexualviolenceinconflict/countries/democratic-republic-of-the-congo/

United Nations Population Fund. (2012). *Women are the fabric: Reproductive health for communities in crisis.* United Nations Population Fund. https://www.unfpa.org/sites/default/files/pub-pdf/UNFPA_WFabric_Booklet.pdf

van den Akker, T., de Vroome, S., Mwagomba, B., Ford, N., van Roosmalen, J., & Lommerse, K. (2011). Peripartum infections and associated maternal mortality in rural Malawi. *Obstetrics & Gynecology,* 118(2 Pt 1), 266–270. https://doi.org/10.1097/AOG.0b013e3182245e45

Veenema, R. J., Hoepner, L. A., & Geer, L. A. (2023). Climate change-related environmental exposures and perinatal and maternal health outcomes in the U.S. *International Journal of Environmental Research and Public Health,* 20(3), 1662. https://doi.org/10.3390/ijerph20031662

Wilks, S. E., & Croom, B. (2008). Perceived stress and resilience in Alzheimer's disease caregivers: Testing moderation and mediation models of social support. *Aging & Mental Health,* 12(3), 357–365.

World Health Organization. (2019). Health emergency and disaster risk management framework. World Health Organization.

Xiong, X., Harville, E. W., Mattison, D. R., Elkind-Hirsch, K., Pridjian, G., & Buekens, P. (2008). Exposure to Hurricane Katrina, post-traumatic stress disorder, and birth outcomes. *The American Journal of the Medical Sciences,* 336(2), 111–115. https://doi.org/10.1097/MAJ.0b013e318180f21c

Yılmaz, B., & Şahin, N. H. (2007). Arama-kurtarma çalışanlarında travma sonrası stres belirtileri ve travma sonrası büyüme. *Türk Psikoloji Dergisi,* 22(59), 119–133.

Yoshihama, M., Yunomae, T., Tsuge, A., Ikeda, K., & Masai, R. (2019). Violence against women and children following the 2011 Great East Japan Disaster: Making the invisible visible through research. *Violence Against Women,* 25(7), 862–881. https://doi.org/10.1177/1077801218802642

Zotti, M. E., Williams, A. M., Robertson, M., Horney, J. A., Hsia, J., & Amendah, D. D. (2013). Post-disaster reproductive health outcomes. *Maternal and Child Health Journal*, 17(5), 783–796. https://doi.org/10.1007/s10995-012-1068-5

SEZARYEN SONRASI VAJİNAL DOĞUM

VAGİNAL BİRTH AFTER CESAREAN SECTİON

Uzman Ebe Mevhibe ÇOBAN

İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ebelik Ana Bilim Dalı,

ORCID: orcid.org/ 0000-0002-0312-9542

ÖZET

Sezaryen sonrası vajinal doğum (SSVD), önceki doğumu sezaryen ile gerçekleşmiş bir kadının sonraki doğumunu vajinal yolla gerçekleştirmesi olarak tanımlanmaktadır. Uzun yıllar boyunca obstetrik uygulamalara yön veren "Bir kez sezaryen, her zaman sezaryen" yaklaşımı, ilk kez 20. yüzyılın başlarında Edwin Cragin tarafından dile getirilmiş ve sezaryen doğum yapan kadınların sonraki gebeliklerinde de sezaryen ile doğum yapmaları gerektiği görüşü benimsenmiştir. Ancak cerrahi tekniklerde, anestezi uygulamalarında ve obstetrik bakım hizmetlerinde yaşanan gelişmeler sonucunda bu yaklaşım zamanla sorgulanmaya başlanmıştır. Özellikle 1960'lı yıllardan itibaren, önceki sezaryen doğumu alt segment transvers uterin kesi ile gerçekleştirilen kadınların uygun koşullar altında vajinal doğum yapabilecekleri görüşü ön plana çıkmıştır. 1980'li yıllarda yayınlanan rehberler ve bilimsel çalışmalar, seçilmiş olgularda SSVD'nin güvenli bir seçenek olabileceğini ortaya koymuştur. Bu doğrultuda, Amerikan Obstetrisyenler ve Jinekologlar Birliği (ACOG), alt segment transvers insizyona sahip kadınların SSVD için uygun adaylar olduğunu ve bu yaklaşımın artan sezaryen oranlarının azaltılmasına katkı sağlayabileceğini belirtmiştir. Bununla birlikte, SSVD uygulamalarının yaygınlaşmasıyla birlikte uterus rüptürü gibi ciddi komplikasyonlara ilişkin veriler de gündeme gelmiştir. Özellikle uterus rüptürünün anne ve yenidoğan açısından önemli morbidite ve mortalite riskleri taşıdığı bildirilmiş, bu nedenle SSVD'nin acil obstetrik müdahale olanaklarının bulunduğu merkezlerde gerçekleştirilmesi önerilmiştir. Güncel kılavuzlar ise uygun adayların belirlenmesi ve kapsamlı danışmanlık verilmesi koşuluyla SSVD'nin desteklenmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Kadınların SSVD'yi tercih etme nedenleri çok boyutlu olup bireysel değerler, geçmiş doğum deneyimleri ve gelecekteki üreme planlarından etkilenmektedir. Tekrarlayan sezaryen doğumların plasenta previa ve plasenta akreta gibi ciddi obstetrik komplikasyonların görülme riskini artırabileceğine ilişkin farkındalık, kadınların SSVD'ye yönelmesinde önemli bir etkendir. Ayrıca doğum sonrası iyileşme sürecinin daha kısa olması, günlük yaşam aktivitelerine daha hızlı dönüş sağlanması ve cerrahi girişime bağlı risklerden kaçınma isteği de tercih nedenleri arasında yer almaktadır. Bunun yanı sıra bazı kadınlar doğum eylemini ve vajinal doğumu deneyimlemek istemekte, eşlerinin doğum sürecine daha aktif katılımını önemsemektedir. Tüm bu faktörler değerlendirildiğinde, SSVD kararının bireyselleştirilmiş danışmanlık ve kanıta dayalı bakım anlayışı çerçevesinde ele alınması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Doğum yönetimi, ebe, gebe, sezaryen sonrası vajinal doğum

ABSTRACT

Vaginal birth after cesarean section (VBAC) is defined as a woman who has had a previous cesarean delivery giving birth vaginally in her next pregnancy. The "once a cesarean, always a cesarean" approach, which guided obstetric practice for many years, was first articulated by Edwin Cragin in the early 20th century, and the view that women who had a cesarean delivery should also have a cesarean delivery in their subsequent pregnancies was adopted. However, as a result of developments in surgical techniques, anesthesia practices, and obstetric care services, this approach has gradually begun to be questioned. Especially since the 1960s, the view that women who had a previous cesarean delivery with a lower segment transverse uterine incision can have a vaginal delivery under appropriate conditions has come to the fore. Guidelines and scientific studies published in the 1980s have shown that VBAC can be a safe option in selected cases. In this context, the American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG) has stated that women with lower segment transverse incisions are suitable

candidates for VBAC (Vaginal Birth After Cesarean) and that this approach can contribute to reducing the increasing cesarean section rates. However, with the increasing prevalence of VBAC, data regarding serious complications such as uterine rupture have also come to the fore. Uterine rupture, in particular, has been reported to carry significant morbidity and mortality risks for both mother and newborn; therefore, it is recommended that VBAC be performed in centers with access to emergency obstetric intervention facilities. Current guidelines emphasize that VBAC should be supported provided that suitable candidates are identified and comprehensive counseling is provided. Women's reasons for choosing VBAC are multifaceted and influenced by individual values, past birth experiences, and future reproductive plans. Awareness that repeated cesarean deliveries can increase the risk of serious obstetric complications such as placenta previa and placenta accreta is a significant factor in women's inclination towards VBAC. Additionally, shorter postpartum recovery, faster return to daily activities, and the desire to avoid risks associated with surgical intervention are among the reasons for choosing vaginal birth after cesarean section (VBAC). Furthermore, some women wish to experience labor and vaginal delivery, and value their partners' more active participation in the birthing process. Considering all these factors, the decision regarding VBAC should be approached within the framework of individualized counseling and evidence-based care.

Keywords: Birth management, midwife, pregnant woman, vaginal birth after cesarean section

1. GİRİŞ

Sezaryen doğum oranlarının son yıllarda giderek artması, önceki doğumunu sezaryen ile gerçekleştiren kadınların sonraki gebeliklerinde doğum şeklinin belirlenmesini önemli bir sağlık konusu hâline getirmiştir. Uzun yıllar boyunca benimsenen “bir kez sezaryen, her zaman sezaryen” anlayışı, bilimsel kanıtların artmasıyla birlikte yerini uygun koşulları taşıyan kadınlarda sezaryen sonrası vajinal doğumun (SSVD) desteklenmesine bırakmıştır. Günümüzde SSVD, seçilmiş olgularda güvenli ve başarılı sonuçlar sağlayabilen bir doğum seçeneği olarak kabul edilmektedir. Sezaryen sonrası vajinal doğum, daha önce sezaryen ile doğum yapmış bir kadının sonraki gebeliğinde vajinal yolla doğum yapmasını ifade etmektedir. Bu sürecin başarılı bir şekilde gerçekleşebilmesi için doğum eyleminin vajinal doğum amacıyla izlenmesi ve değerlendirilmesi gerekmektedir. Araştırmalar, uygun adaylarda gerçekleştirilen sezaryen sonrası doğum denemelerinin yüksek başarı oranlarına sahip olduğunu göstermektedir. Başarılı bir SSVD; annenin tekrar cerrahi girişime maruz kalmasını önlemesi, iyileşme sürecini kısaltması, hastanede kalış süresini azaltması ve sonraki gebeliklerde ortaya çıkabilecek bazı komplikasyonların riskini düşürmesi açısından önemli yararlar sağlamaktadır. Bununla birlikte, SSVD her kadın için uygun bir seçenek değildir. Doğum şekline karar verilirken annenin obstetrik öyküsü, önceki sezaryenin nedeni, uterin kesi tipi ve mevcut gebeliğin özellikleri ayrıntılı olarak değerlendirilmelidir. Daha önce vajinal doğum yapmış olmak ve doğum eyleminin kendiliğinden başlaması başarı olasılığını artırırken; ileri anne yaşı, obezite ve gebelik süresinin uzaması gibi bazı faktörler başarı oranlarını azaltabilmektedir. Ayrıca nadir görülmekle birlikte uterin rüptür gibi ciddi komplikasyonlar anne ve yenidoğan sağlığını olumsuz etkileyebilmektedir. Bu nedenle SSVD planlanan kadınlara doğum öncesi dönemde kapsamlı danışmanlık verilmesi büyük önem taşımaktadır. Kadının olası yararlar ve riskler konusunda bilgilendirilmesi, bilinçli karar vermesine katkı sağlamaktadır. Ayrıca doğumun, acil sezaryen uygulanabilecek teknik donanıma ve deneyimli sağlık ekibine sahip merkezlerde gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Uygun hasta seçimi, dikkatli izlem ve etkili ekip çalışması sayesinde sezaryen sonrası vajinal doğum birçok kadın için güvenli ve başarılı bir seçenek olarak değerlendirilmektedir.

2. SSVD TANIMI VE TARİHSEL GELİŞİMİ

SSVD, daha önce sezaryen ile doğum yapmış bir kadının sonraki doğumunu vajinal yolla gerçekleştirmesi olarak tanımlanmaktadır. Uzun yıllar boyunca obstetrik uygulamalara yön veren yaklaşım, 1916 yılında Edwin Cragin tarafından dile getirilen “Once a Cesarean, Always a Cesarean” (Bir kez sezaryen, daima sezaryen) görüşü olmuştur. Bu görüşe göre, bir kez sezaryen doğum yapan kadının sonraki doğumlarının da sezaryen ile gerçekleştirilmesi gerektiği kabul edilmiştir. Ancak 1960'lı

yıllardan itibaren bu yaklaşım sorgulanmaya başlanmış ve önceki doğumu sezaryen ile gerçekleşen kadınların tümü için tekrarlayan sezaryenin zorunlu olmadığı görüşü gündeme gelmiştir. Cerrahi tekniklerdeki gelişmeler, özellikle alt segment transvers uterin insizyonun yaygınlaşması, sezaryen sonrası vajinal doğumun güvenilirliğine ilişkin tartışmaları artırmıştır. Bu doğrultuda, uygun koşulları sağlayan kadınlarda vajinal doğumun mümkün olabileceği düşüncesi kabul görmeye başlamıştır (Cragin, 1916). Amerika Birleşik Devletleri'nde 1981 yılında yayımlanan önerilerde, alt segment transvers kesi ile gerçekleştirilen sezaryen doğumların ardından SSVD' nin klinik olarak değerlendirilmesi ve uygun olgularda uygulanması önerilmiştir (NIH, 1981). Bunu takiben Amerikan Kadın Hastalıkları ve Doğum Uzmanları Koleji (American College of Obstetricians and Gynecologists, ACOG), 1988 yılında yayımladığı görüş bildirisinde, alt segment transvers insizyona sahip kadınların SSVD için uygun adaylar olduğunu belirtmiş ve vajinal doğumun desteklenmesinin sezaryen oranlarının azaltılmasına katkı sağlayacağını vurgulamıştır. Bu yaklaşım sonraki yıllarda gerçekleştirilen çok sayıda araştırma ile desteklenmiştir. Bununla birlikte, SSVD uygulamalarının yaygınlaşmasıyla birlikte uterin rüptür riskine ve bu durumun maternal ve fetal sonuçlarına dikkat çeken çalışmaların sayısında artış görülmüştür. Bu gelişmeler doğrultusunda ACOG, 1999 yılında yayımladığı kılavuzda, SSVD sırasında gelişebilecek uterin rüptürün anne ve yenidoğan açısından ciddi morbidite ve mortalite riskleri taşıdığını belirtmiş; bu nedenle SSVD'nin yalnızca acil sezaryen yapılabilecek olanaklara, uygun ekipmana ve deneyimli sağlık ekibine sahip merkezlerde uygulanmasını önermiştir (ACOG, 1999). Bu önerilerin ardından birçok sağlık kuruluşunda SSVD uygulamalarında belirgin bir azalma yaşanmıştır. Daha sonraki yıllarda elde edilen yeni kanıtlar doğrultusunda ACOG, 2010 yılında yayımladığı güncellenmiş kılavuzunda önceki sezaryeninde alt segment transvers insizyon bulunan kadınların çoğunun SSVD için uygun aday olduğunu belirtmiş ve bu kadınlara doğum seçenekleri konusunda kapsamlı danışmanlık verilmesini önermiştir (ACOG, 2010). Günümüzde SSVD, uygun aday seçimi ve dikkatli klinik izlem koşullarında güvenli bir doğum seçeneği olarak kabul edilmektedir.

3. SSVD BAŞARISINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER

SSVD başarısı büyük ölçüde uygun aday seçimine bağlıdır. Bu nedenle SSVD planlanan gebelerin bireysel özelliklerinin ayrıntılı olarak değerlendirilmesi gerekmektedir. Literatürde, daha önce vajinal doğum deneyimi bulunan kadınlarda SSVD başarı oranlarının belirgin şekilde daha yüksek olduğu bildirilmektedir. Özellikle sezaryen doğum öncesinde veya sonrasında vajinal doğum yapmış kadınlarda başarı oranlarının %87–90'a kadar yükseldiği belirtilmektedir (RCOG, 2007). Bu nedenle geçmiş vajinal doğum öyküsü, SSVD başarısını öngören en güçlü belirleyicilerden biri olarak kabul edilmektedir. SSVD başarısı maternal ve fetal birçok faktörden etkilenmektedir. Maternal faktörler arasında annenin yaşı, eğitim düzeyi, etnik kökeni, vücut ağırlığı, önceki sezaryen doğumun nedeni ve uterin insizyon tipi yer alırken; fetal faktörler arasında tahmini doğum ağırlığı, gebelik haftası ve fetal prezentasyon bulunmaktadır (Schoorel ve ark., 2014). Bu nedenle doğum şekline karar verilirken hem anneye hem de fetüse ait özelliklerin birlikte değerlendirilmesi önem taşımaktadır. SSVD adaylığını belirleyen en önemli faktörlerden biri önceki sezaryende uygulanan uterin insizyonun şeklidir. Türkiye Sağlık Bakanlığı Sağlık Hizmetler Genel Müdürlüğü (2024), önceki sezaryeninde klasik vertikal kesi veya ters T insizyonu bulunan kadınların SSVD için uygun aday olmadığı belirtilmektedir (Sağlık Bakanlığı, 2024). Uluslararası kılavuzlar incelendiğinde ise bazı farklılıklar göze çarpmaktadır. Kraliyet Obstetrisyen ve Jinekologlar Koleji (Royal College of Obstetricians and Gynaecologists, (RCOG) ve Fransız Ulusal Kadın Hastalıkları ve Doğum Uzmanları Koleji (Collège National des Gynécologues et Obstétriciens Français, CNGOF), geçmişinde iki kez komplikasyonsuz alt segment transvers sezaryen öyküsü bulunan kadınların uygun koşullar altında SSVD adayı olabileceğini belirtirken (RCOG, 2015; CNGOF, 2012), ACOG bir veya iki düşük transvers insizyonu bulunan kadınlarda SSVD'nin değerlendirilebileceğini bildirmektedir (ACOG, 2019). Ulusal Sağlık ve Bakım Mükemmelliği Enstitüsü (National Institute for Health and Care Excellence, NICE) ise daha önce birden fazla sezaryen geçirmiş kadınlarda da bireysel risk değerlendirmesi yapılarak SSVD seçeneğinin göz önünde bulundurulabileceğini vurgulamaktadır (NICE, 2021). İki gebelik arasındaki süre de SSVD başarısını etkileyen önemli değişkenlerden biridir. Sezaryen sonrası uterin iyileşmenin yeterli düzeyde gerçekleşebilmesi için yeni gebeliğin en az 18 ay ertelenmesi önerilmektedir. Gebelikler arasındaki sürenin kısa olması, özellikle altı aydan daha kısa aralıklarla oluşan gebeliklerde uterin rüptür riskini

artırabilmektedir (Shinar ve ark., 2019). Gebelik haftasının ilerlemesiyle birlikte uterusun büyümesi ve gerilmesi, doğum sürecindeki riskleri etkileyebilmektedir. Araştırmalar, 40 hafta ve üzerindeki gebeliklerde SSVD başarı oranlarının azaldığını göstermektedir. Bununla birlikte ACOG, ileri gestasyonel yaşın tek başına SSVD için kontrendikasyon oluşturmadığını belirtmektedir (ACOG, 2019). Benzer şekilde CNGOF da 41 haftanın üzerindeki gebeliklerde başarı oranlarının azalabileceğini, ancak bireysel değerlendirme yapılması gerektiğini ifade etmektedir (CNGOF, 2012). Fetal ağırlık da SSVD başarısını etkileyen önemli faktörlerden biridir. ACOG, tahmini fetal ağırlığın 4000 gramın üzerinde olmasının tek başına SSVD'ye engel olmadığını belirtmekle birlikte, bu durumlarda dikkatli klinik değerlendirme yapılmasını önermektedir (ACOG, 2020). Çalışmalar, daha önce vajinal doğum yapmamış kadınlarda fetal ağırlığın artmasıyla birlikte SSVD başarı oranının azaldığını göstermektedir. Ayrıca doğum ağırlığının 4000 gramın üzerinde olduğu durumlarda uterin rüptür riskinin artabileceği bildirilmektedir (Elkousy ve ark., 2003; Jastrow ve ark., 2010). Bu nedenle Türkiye Sağlık Bakanlığı Sağlık Hizmetler Genel Müdürlüğü (2024) tahmini fetal ağırlığın 4000 gramın altında olması önerilmektedir (Sağlık Bakanlığı, 2024). Maternal obezite de SSVD başarısını olumsuz etkileyen faktörler arasında yer almaktadır. Üreme çağındaki kadınlarda giderek yaygınlaşan obezite, gebelik ve doğum sonuçlarını olumsuz etkileyen önemli bir halk sağlığı sorunudur (Lee ve ark., 2023; Boyle ve ark., 2023). Beden kitle indeksinin 30 kg/m² ve üzerinde olması, hem vajinal doğum hem de SSVD başarısının azalmasıyla ilişkilendirilmektedir (Guise ve ark., 2010). ACOG ve CNGOF, maternal obeziteyi SSVD başarısını düşüren önemli faktörlerden biri olarak kabul etmektedir (ACOG, 2019; CNGOF, 2012). Yapılan çalışmalarda, obez ve ileri derecede obez kadınlarda hem başarı oranlarının daha düşük hem de uterin rüptür riskinin daha yüksek olduğu gösterilmiştir (Regan ve ark., 2015). Çoğul gebelikler, anne ve yenidoğan açısından daha yüksek risk taşımakla birlikte, uygun adaylarda SSVD için mutlak bir kontrendikasyon oluşturmamaktadır. ACOG, daha önce düşük transvers insizyonla sezaryen doğum yapmış ve vajinal doğuma engel bir durumu bulunmayan ikiz gebeliklerin SSVD adayı olabileceğini belirtmektedir (ACOG, 2021). Yapılan çalışmalar, ikiz gebeliklerde SSVD başarı oranlarının tekil gebeliklere göre daha düşük olabileceğini ancak uterin rüptür riskinin benzer düzeylerde olduğunu göstermektedir (Shinar ve ark., 2019). SSVD başarısını artıran en önemli faktörlerden biri de kadının geçmiş vajinal doğum deneyimidir. Önceden spontan vajinal doğum yapmış kadınlarda SSVD'nin başarıyla sonuçlanma olasılığı belirgin şekilde yüksektir (Eunson, 2016). ACOG, önceki vajinal doğum öyküsünü SSVD başarısının en güçlü belirleyicisi olarak tanımlamaktadır. NICE ise hem vajinal doğum hem de sezaryen öyküsü bulunan kadınların, yalnızca sezaryen öyküsü bulunan kadınlara göre daha yüksek başarı şansına sahip olduğu konusunda bilgilendirilmesini önermektedir (NICE, 2021).

4. SSVD UYGUNLUK KRİTERLERİ

SSVD' nin güvenli bir şekilde uygulanabilmesi için hem anneye hem de sağlık kuruluşuna ilişkin bazı koşulların sağlanması gerekmektedir. Öncelikle kadın, SSVD konusunda bilgilendirilmeli ve doğum şekline ilişkin kararını özgür iradesiyle vermelidir. SSVD ve elektif tekrar sezaryenin olası yararları ile riskleri ayrıntılı biçimde açıklanmalı ve bilgilendirilmiş onam alınmalıdır. Ayrıca gebenin pelvik yapısının vajinal doğuma uygun olması, önceki sezaryenin alt segment transvers insizyonla gerçekleştirilmiş olması, uterusta başka bir cerrahi skar veya uterin rüptür öyküsünün bulunmaması gerekmektedir. Fetal ağırlığın uygun sınırlar içinde olması ve annenin obstetrik öyküsünün dikkatli şekilde değerlendirilmesi önem taşımaktadır. SSVD'nin uygulanacağı sağlık kuruluşunda ise sürekli maternal ve fetal izlem yapılabilmeli, gerekli durumlarda acil sezaryen gerçekleştirilebilmeli ve yeterli anestezi, ameliyathane ile kan transfüzyon olanakları hazır bulundurulmalıdır. Ayrıca sağlık kuruluşunun acil durumlarda ilgili uzmanlara ulaşılmasını sağlayacak yazılı bir politika ve organizasyona sahip olması gerekmektedir (Barnea ve ark, 2025).

5. SSVD' NİN ANNE VE YENİDOĞAN AÇISINDAN YARARLARI VE RİSKLERİ

SSVD denemesinin başarılı bir şekilde vajinal doğumla sonuçlanması, anne ve yenidoğan açısından önemli yararlar sağlamaktadır. Başarılı bir SSVD, özellikle tekrarlayan sezaryen doğumlara bağlı olarak ortaya çıkabilecek kısa ve uzun dönem komplikasyonların önlenmesine katkıda bulunmaktadır. Ayrıca

cerrahi girişime bağlı risklerin azalması, hastanede kalış süresinin kısalması ve annenin günlük yaşamına daha hızlı dönebilmesi gibi avantajlar da sağlamaktadır. SSVD denemesine bağlı maternal morbiditenin büyük bölümü, vajinal doğum girişiminin başarısız olması ve doğum sırasında acil sezaryen gereksiniminin ortaya çıkması durumunda görülmektedir (Barnea ve ark, 2025). Doğum eylemi sırasında gerçekleştirilen sezaryen doğum, planlı tekrar sezaryen doğuma göre postoperatif enfeksiyon, kanama ve diğer cerrahi komplikasyonlar açısından daha yüksek risk taşımaktadır. Bununla birlikte, SSVD denemesinin en ciddi ancak nadir görülen komplikasyonu uterin rüptürdür. Uterin rüptür anne ve yenidoğan açısından ciddi morbiditeye neden olabilmekte, bazı durumlarda ölümcül sonuçlarla ilişkilendirilebilmektedir. Planlı tekrar sezaryen doğumun temel avantajı, SSVD denemesi sırasında ortaya çıkabilecek uterin rüptür ve acil sezaryen gereksinimi gibi risklerden kaçınılmasını sağlamasıdır. Buna karşılık, SSVD' nin en önemli yararı başarılı bir vajinal doğumla sonuçlandığında ortaya çıkmaktadır. Başarılı SSVD'nin hem planlı tekrar sezaryen doğuma hem de doğum sırasında gerçekleştirilen sezaryen doğuma kıyasla daha düşük maternal morbidite ile ilişkili olduğu bildirilmektedir. 2010 yılında Ulusal Çocuk Sağlığı ve İnsan Gelişimi Enstitüsü ile Ulusal Sağlık Enstitüleri Tıbbi Araştırma Uygulamaları Ofisi tarafından düzenlenen Konsensus Geliştirme Konferansı'nda, daha önce sezaryen doğum yapmış kadınlarda SSVD denemesi ve planlı tekrar sezaryen doğuma ilişkin mevcut kanıtlar değerlendirilmiştir (Cunningham ve ark., 2010). Konferans raporunda, uygun adaylarda SSVD denemesinin güvenli bir seçenek olduğu belirtilmiş ve sonraki yıllarda elde edilen bilimsel verilerin bu görüşü desteklediği bildirilmiştir. Farklı ülkelerde gerçekleştirilen geniş ölçekli araştırmalar da benzer sonuçlar ortaya koymaktadır. Kanada Perinatal Gözetim Sistemi verilerine göre, 2003-2015 yılları arasında SSVD denemesi yapılan kadınlarda ciddi maternal morbidite ve mortalite riski planlı tekrar sezaryen doğuma göre daha yüksek bulunmuştur. Ancak her iki grupta da mutlak risk oranlarının düşük olduğu belirtilmiştir (Young ve ark., 2018) Benzer şekilde yenidoğan morbiditesi ve mortalitesinde de göreceli risk artışı saptanmasına rağmen mutlak risk düzeylerinin düşük olduğu bildirilmiştir (Young ve ark., 2018) SSVD denemesi ile planlı tekrar sezaryen doğumun karşılaştırıldığı çalışmalarda bazı metodolojik sınırlılıklar bulunmaktadır. Bu konuda geniş ölçekli randomize kontrollü çalışmalar bulunmamakta olup, mevcut bilgiler büyük ölçüde gözlemsel araştırmalardan elde edilmektedir (Dodd ve ark., 2013). Ayrıca doğum yöntemlerinin karşılaştırılmasında kullanılan farklı tanımlar ve sonuç ölçütleri nedeniyle çalışmalar arasında farklılıklar görülebilmektedir. Randomize çalışmaların etik ve uygulama güçlükleri nedeniyle bazı araştırmalarda eğilim skoru analizleri kullanılmıştır. Bu çalışmalarda planlı tekrar sezaryen doğumun endometrit, cerrahi yaralanma, neonatal enfeksiyon ve solunum sıkıntısı sendromu açısından daha düşük risk taşıdığı; buna karşılık histerektomi ve yara komplikasyonlarının daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Gilbert ve ark., 2012). Bununla birlikte, bu tür analizlerin randomize kontrollü çalışmaların yerini alamayacağı vurgulanmaktadır. Uterin rüptür, SSVD denemesi ile ilişkili en ciddi komplikasyonlardan biridir. Görülme sıklığı düşük olmakla birlikte anne ve yenidoğan açısından yaşamı tehdit eden sonuçlara neden olabilmektedir. Ulusal Çocuk Sağlığı ve İnsan Gelişimi Enstitüsü tarafından yayımlanan raporda, yaklaşık her 200 SSVD denemesinden birinde uterin rüptür gelişebileceği belirtilmiştir (Guise ve ark., 2010). Daha güncel verilerde ise 2010-2022 yılları arasında her 100.000 SSVD denemesinde yaklaşık 280 uterin rüptür vakası bildirildiği ifade edilmiştir (Goodman ve ark., 2022). Uterin rüptür gelişen olgularda histerektomi oranlarının %14-33 arasında, perinatal ölüm oranlarının ise %0-2,8 arasında değiştiği belirtilmektedir [7]. Maternal enfeksiyon açısından değerlendirildiğinde, genel enfeksiyon riski SSVD denemesi ve planlı tekrar sezaryen doğum arasında benzer görünmektedir (Guise ve ark., 2010). Ancak doğum sırasında gerçekleştirilen sezaryen doğumlarda postpartum enfeksiyon sıklığının daha yüksek olduğu bildirilmektedir (Landon ve ark., 2004). Başarılı SSVD' nin ise postpartum enfeksiyon açısından en düşük riskli seçeneklerden biri olduğu kabul edilmektedir. Doğum sonrası histerektomi riski yalnızca uterin rüptüre bağlı değildir. Özellikle tekrarlayan sezaryen doğumlar, plasenta previa ve plasenta akreta spektrumu gibi ciddi plasental anomalilerin görülme riskini artırmaktadır. Bu durumlar da doğum sonrası histerektomi gereksinimini önemli ölçüde yükseltebilmektedir. Pelvik taban sağlığı açısından değerlendirildiğinde, gebeliğin kendisi ilerleyen yıllarda gelişebilecek pelvik taban bozuklukları için bir risk faktörüdür. Vajinal doğumun pelvik taban üzerinde belirli etkileri bulunmasına rağmen, planlı tekrar sezaryen doğumun bu açıdan sağladığı yararın sınırlı olduğu ve sezaryene bağlı riskleri tamamen ortadan kaldırmadığı bildirilmektedir. Başarılı SSVD'nin bir diğer önemli avantajı annenin hastanede daha kısa süre kalması ve normal yaşam aktivitelerine daha hızlı dönebilmesidir. Buna karşılık planlı tekrar sezaryen doğum,

doğum tarihinin önceden belirlenebilmesi nedeniyle bazı kadınlar açısından planlama kolaylığı sağlayabilmektedir. Ayrıca kalıcı kontrasepsiyon isteyen kadınlarda tubal sterilizasyon işleminin sezaryen sırasında uygulanabilmesi de ek bir avantaj olarak değerlendirilmektedir.

SSVD denemesi ve planlı tekrar sezaryen doğumun yenidoğan sonuçlarına ilişkin veriler sınırlı olmakla birlikte, mevcut çalışmalar bazı farklılıkların bulunduğunu göstermektedir (Cunningham ve ark., 2010). Yapılan sistematik derlemelerde perinatal ve neonatal ölüm oranlarının SSVD denemesi yapılan grupta planlı tekrar sezaryen doğuma göre daha yüksek olduğu bildirilmiş, ancak her iki grupta da mutlak risklerin oldukça düşük olduğu vurgulanmıştır. Yenidoğanın geçici taşipnesi planlı tekrar sezaryen doğumlarda daha sık görülürken, doğum sonrası ventilasyon desteği gereksiniminin SSVD denemesi yapılan grupta daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Guise ve ark., 2010). Ayrıca bazı çalışmalarda şüpheli veya doğrulanmış neonatal sepsis, yenidoğan depresyonu ve yenidoğan yoğun bakım ünitesine yatış oranlarının SSVD denemesi yapılan yenidoğanlarda daha yüksek olduğu belirtilmiştir (Sentilhes ve ark., 2013; Studsgaard ve ark., 2013; Fagerberg ve ark., 2013). Sonuç olarak, sezaryen sonrası vajinal doğum denemesi ve planlı tekrar sezaryen doğumun kendilerine özgü yarar ve riskleri bulunmaktadır. Bu nedenle doğum şekline karar verilirken annenin klinik özellikleri, obstetrik öyküsü, mevcut gebeliğin durumu ve bireysel tercihleri birlikte değerlendirilmeli; karar süreci kanıta dayalı ve bireyselleştirilmiş danışmanlık yaklaşımı ile desteklenmelidir.

6. SSVD DE DOĞUM YÖNETİMİ

Gebe SSVD' ye karar verdiğinde, kendisine ve ailesine kapsamlı bilgilendirme yapılmalı ve bilgilendirilmiş onam alınmalıdır. Bu süreçte SSVD'nin planlı sezaryene kıyasla olası yararları ve riskleri, başarı oranları, uterus rüptürü riski ile rüptür gelişmesi durumunda ortaya çıkabilecek maternal ve neonatal morbidite ve mortalite ayrıntılı olarak açıklanmalıdır. Özellikle düşük transvers insizyonlu sezaryen öyküsü olan gebelerde uterus rüptürü riski yaklaşık %0,5–0,9 arasında bildirilmektedir (Landon ve ark., 2004; Macones ve ark., 2005). SSVD başarısı; maternal yaş, önceki vajinal doğum öyküsü, fetal ağırlık ve servikal durum gibi demografik ve obstetrik faktörlere bağlı olarak değişmektedir. Bu nedenle başarı olasılığı bireysel risk değerlendirmesi ile birlikte ele alınmalıdır. Planlama sürecinde klinik durum değişiklikleri (makrozomi, doğum eyleminin ilerleyişi vb.) gelişirse karar yeniden değerlendirilmelidir. Danışmanlık süreci sonunda yazılı bilgilendirilmiş onam alınması ve kayıt altına alınması gereklidir (Metz & Scott, 2012). ACOG, NICE ve RCOG rehberlerine göre, kadınlara SSVD ve elektif sezaryenin risk–yarar dengesi hakkında bilgi verilmesi esastır (RCOG, 2015; ACOG, 2019; NİCE, 2021). RCOG, planlı SSVD'nin başarı oranını %72–76 olarak bildirmektedir (RCOG, 2015). ACOG ise nihai doğum yöntemine ilişkin kararın kadın tarafından verilmesi gerektiğini vurgulamaktadır ACOG, 2019). Doğum kabulünde hemoglobin/hematokrit, kan grubu ve antikor taraması yapılmalıdır. SSVD'de kan transfüzyonu gereksinimi yaklaşık %2 oranında bildirilmektedir (Hammad ve ark., 2014). Bu nedenle olası transfüzyon ihtiyacına karşı kan ürünleri hazır bulundurulmalıdır. Ayrıca intravenöz erişim sağlanmalı ve acil müdahale için gerekli ekipman doğum ünitesinde hazır edilmelidir. Anestezi değerlendirmesi doğum eylemi başlamadan yapılmalıdır. Analjezi amacıyla nöroaksiyel anestezi uygulanabilir. ACOG ve RCOG, epidural anestezinin SSVD'de kontrendike olmadığını belirtmektedir. Epidural analjezinin uterus rüptürü semptomlarını maskelemediği ve acil sezaryen gereksiniminde anestezi avantajı sağladığı bildirilmektedir (Grisaru-Granovsky ve ark., 2018; Wingert ve ark., 2019). Uterus rüptürü riskine bağlı olarak doğum süresince sürekli fetal kalp atımı ve uterus aktivitesi monitorizasyonu önerilmektedir. Türkiye Sağlık Bakanlığı Sağlık Hizmetler Genel Müdürlüğü (2024) sürekli elektronik fetal monitorizasyonu önermektedir (Sağlık Bakanlığı, 2024). RCOG ise doğum eyleminin başlangıcından itibaren elektronik fetal monitorizasyonun uygulanmasını belirtmektedir (RCOG, 2015). Uterus rüptürünün en erken bulgusu sıklıkla fetal kalp atım hızında ani değişikliklerdir. Dahili monitorizasyon bazı durumlarda kullanılabilse de intrauterin basınç kateterlerinin rüptürü erken saptamada üstünlüğü gösterilmemiştir (Devoe ve ark., 1992; Rodriguez ve ark., 1989).

6.1. Doğumun 1. Evresinin Yönetimi

SSVD'de birinci evre yönetimi genel vajinal doğum prensipleri ile benzerdir. Farklılık, servikal olgunlaştırma ve indüksiyon yöntemlerinin kullanımında ortaya çıkar. Doğum eyleminin ilerleyişi, daha önce sezaryen öyküsü olan ve olmayan gebelerde benzer bulunmuştur (Grantz ve ark., 2015). Uzamış latent fazda terapötik dinlenme, amniyotomi ve oksitosin gibi yöntemler uygulanabilir. Aktif faz uzadıkça uterus rüptürü riski artmakta ve vajinal doğum olasılığı azalmaktadır (Hehir ve ark., 2018). Bu nedenle yakın maternal ve fetal izlem gereklidir.

6.1.1. SSVD'de Doğum İndüksiyonu

Spontan doğum başlamadan önce doğumun başlatılması gereken ve vajinal doğuma engel ek kontrendikasyonu olmayan gebelerde indüksiyon uygulanabilir. Ancak indüksiyon, uterus rüptürü riskini artırabilir ve SSVD başarısını azaltabilir. National Institutes of Health (NIH) konsensüsüne göre indüksiyon, spontan doğuma kıyasla uterus rüptürü riskini yaklaşık iki kat artırmaktadır. Meta-analizler de indüksiyonun SSVD başarısını azalttığını göstermektedir (Macones ve ark., 2005).

6.1.2 Servikal Olgunlaştırma

SSVD'de servikal olgunlaştırmada en güvenli yöntem mekanik balon kateterdir. Prostaglandinlerin (özellikle misoprostol) uterus rüptürü riskini artırdığı bildirilmiştir (Lydon-Rochelle ve ark., 2001). ACOG, misoprostolün SSVD'de kullanılmamasını önermektedir (ACOG, 2010).

6.1.3. Oksitosin Kullanımı

ACOG, uygun danışmanlık sonrası oksitosin kullanımının SSVD'de uygulanabileceğini belirtmektedir (ACOG, 2010). Ancak doz ve süre dikkatle düzenlenmelidir. Genellikle düşük doz protokoller tercih edilir ve yüksek dozlardan kaçınılır. Bazı rehberler oksitosin kullanımında toplam sürenin sınırlandırılması gerektiğini ve yakın fetal monitorizasyonun zorunlu olduğunu vurgulamaktadır. RCOG, indüksiyonun spontan doğuma göre uterus rüptürü riskini 2–3 kat artırdığını bildirmektedir (RCOG, 2015).

6.2. Doğumun 2. Evresinin Yönetimi

İkinci evre yönetimi standart vajinal doğumla benzerlik göstermektedir; ancak bu süreçte sürekli fetal monitorizasyonun uygulanması zorunludur. Uterus rüptürü açısından fetal kalp atımında anormallikler, kontraksiyonların azalması, ani gelişen şiddetli ağrı, vajinal kanama, maternal hemodinamik instabilite ve hematüri kritik bulgular olarak kabul edilmektedir (Metz, 2024). Bu bulguların ortaya çıkması durumunda doğum planı gecikmeksizin yeniden değerlendirilmelidir.

6.3. Doğumun 3. Evresinin Yönetimi

Üçüncü evrede plasentanın spontan ayrılması beklenir. Normalde bu süre 30 dakikayı aşmamalıdır. Erken kord traksiyonu ve manuel plasental müdahale önerilmez. Plasenta retansiyonu durumunda anormal plasentasyon düşünülmeli ve ultrasonografi ile değerlendirme yapılmalıdır. El ile plasenta çıkarımı gerekirse işlem ameliyathane koşullarında gerçekleştirilmelidir. Postpartum dönemde uterin tonus ve kanama yakından izlenmeli, gerektiğinde seri hematokrit değerlendirmesi yapılmalıdır. Uterus rüptürü; postpartum kanamanın uterotoniklere rağmen kontrol altına alınamaması, abdominal ağrı ve hemodinamik instabilite ile karakterizedir (Metz, 2024).

7. SSVD DE EBENİN GÖREV VE SORUMLULUKLARI

Uluslararası Ebeler Konfederasyonu (International Confederation of Midwives, ICM), ebenin kadın sağlığının geliştirilmesi, gebelik sürecinin izlenmesi, doğumun yönetimi ve doğum sonrası dönemde anne ve yenidoğan bakımının sağlanmasında temel rol üstlendiğini belirtmektedir. Bu kapsamda ebe; gebelik öncesi danışmanlık, normal gebeliklerin takibi, doğumun fizyolojik süreçte yönetimi, doğum sonrası anne ve yenidoğan izlemi ile aile planlaması hizmetlerinde anahtar sağlık profesyoneli olarak görev yapmaktadır. Ayrıca ebe, normal sınırlar içinde gelişen gebeliklerde bağımsız karar verebilme yetkinliğine sahip olup, riskli durumları erken tanıyarak gerekli konsültasyon ve sevk süreçlerini organize etmekle sorumludur (ICM, 2019). Bu doğrultuda, kadınların SSVD uygunluğunun değerlendirilmesi ve gebelere en güncel, kanıta dayalı bilgilerin sunulması ebenin temel görevleri arasında yer almaktadır. Her kadının kanıta dayalı bilgiye erişme ve doğum şekli konusunda bilinçli karar verebilme hakkı bulunmaktadır; bilgilendirilmiş onam veya ret süreci, anne ve bebek açısından olası yarar ve risklerin açık şekilde aktarılmasına dayanmalıdır. Bu süreçte ebeler, bilgilendirilmiş onamın sağlanmasından, devam eden risklerin değerlendirilmesinden ve gerekli durumlarda tıbbi konsültasyon ile acil müdahale süreçlerinin organize edilmesinden sorumludur. Kadınların coğrafi, sosyoekonomik veya sigorta durumlarına bakılmaksızın SSVD hizmetine erişebilmesi gerektiği vurgulanmakta, ayrıca acil müdahale gerektirebilecek durumlarda hızlı ve etkin sağlık hizmetine ulaşımın sağlanması önem taşımaktadır. Başarılı vajinal doğumun tekrarlayan sezaryene kıyasla daha düşük morbidite ile ilişkili olduğu, daha az kan transfüzyonu ihtiyacı, daha düşük postpartum enfeksiyon oranı ve daha kısa hastanede kalış süresi gibi avantajlar sağladığı bildirilmektedir (Rosenstein ve ark., 2019). Ayrıca daha önce vajinal doğum deneyimi olan kadınların SSVD başarısının daha yüksek olduğu belirtilmektedir (Regan ve ark., 2015); bu nedenle ebelerin kadınları vajinal doğumun olası yararları konusunda bilgilendirmesi gerekmektedir (Sağlık Bakanlığı, 2024). SSVD'de en önemli risklerden biri uterin rüptür olmakla birlikte, araştırmalar bu riskin genel olarak düşük olduğunu göstermektedir (Kaimal ve ark., 2019). Uygun hasta seçimi, deneyimli ekip ve uygun sağlık kuruluşu koşullarında SSVD'nin güvenli ve başarılı sonuçlar verebildiği bildirilmektedir (Rosenstein ve ark., 2019). Ebelerin güncel bilimsel bilgileri takip etmesi ve klinik deneyimlerini geliştirmesi, kadınlara daha nitelikli bakım sunmaları açısından önemlidir. SSVD sürecinde ebenin doğum boyunca kadının yanında olması, gerekli bakımı sağlaması, olumlu geri bildirimlerle desteklemesi ve aktif katılımını teşvik etmesi, kadının öz güvenini artıran önemli bir unsurdur. Ayrıca SSVD konusunda bilgi ve deneyim sahibi ebelerin, doğum eylemi sırasında ortaya çıkabilecek beklenmeyen durumları erken dönemde tanılayarak uygun müdahaleleri zamanında gerçekleştirmesi, anne ve bebek sağlığı açısından kritik bir rol oynamaktadır (Regan ve ark., 2015, Rosenstein ve ark., 2019; Kaimal ve ark., 2019; Sağlık Bakanlığı, 2024).

8. SONUÇ VE ÖNERİLER

Mevcut literatür, uygun hasta seçimi ve doğru klinik koşullar sağlandığında SSVD güvenli ve uygulanabilir bir seçenek olduğunu, ayrıca önceki sezaryen öyküsünün her zaman mutlak bir tekrar sezaryen endikasyonu oluşturmadığını göstermektedir. Bu bağlamda ebeler, kadın sağlığının korunması ve geliştirilmesinde kilit rol üstlenen sağlık profesyonelleri olarak, doğum öncesi bakım ve danışmanlık süreçlerinde önemli sorumluluklara sahiptir. Daha önce sezaryen öyküsü olan kadınlara ve ailelerine, uygun koşullar sağlandığında SSVD seçeneği hakkında kanıta dayalı bilgi sunmaları, tüm doğum seçeneklerini açıklamaları ve bireylerin bilinçli karar verme sürecine aktif katılımını desteklemeleri gerekmektedir. Bu süreçte kadın ve eşin eğitim düzeyi, bilgi gereksinimleri ve psikososyal durumu dikkate alınmalı; duygularını, korkularını ve endişelerini ifade edebilecekleri destekleyici bir danışmanlık ortamı sağlanmalıdır. Ebeler ve sağlık profesyonelleri, SSVD'ye ilişkin güncel ve kanıta dayalı bilgileri kullanarak gereksiz müdahalelerden kaçınmalı, böylece anne ve bebek sağlığı ile birlikte toplum sağlığı ve sağlık ekonomisine de katkı sunmalıdır. Bununla birlikte, SSVD uygulamalarına yönelik ulusal düzeyde sınırlı sayıda çalışma bulunması nedeniyle, daha fazla randomize kontrollü araştırma yapılması ve farklı ülke rehberlerinin karşılaştırmalı olarak incelenerek literatüre katkı sağlanması önerilmektedir.

9. KAYNAKLAR

American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG). (1988). Guidelines for Vaginal Delivery After a Previous Cesarean Birth. Washington, DC: ACOG.

American College of Obstetricians and Gynecologists. (1999). Vaginal birth after previous cesarean delivery. *International Journal of Gynecology & Obstetrics,* 66(2), 197–204. https://doi.org/10.1016/S0020-7292(99)80021-6

American College of Obstetricians and Gynecologists. (2010). Vaginal birth after previous cesarean delivery. *Obstetrics & Gynecology, 116*(2 Pt 1), 450–463. https://doi.org/10.1097/AOG.0b013e3181eeb251

American College of Obstetricians and Gynecologists. (2019). *Practice bulletin No. 205: Vaginal birth after cesarean delivery*. Obstetrics & Gynecology, 133(2), e110–e127. https://doi.org/10.1097/AOG.0000000000003078

American College of Obstetricians and Gynecologists. (2020). Macrosomia: ACOG practice bulletin, number 216. *Obstet Gynecol*, *135*(1), e18-35.

Barnea, E. R., Ramasauskaite, D., Ubom, A. E., Di Simone, N., Mueller, M., Borovac-Pinheiro, A., ... & FIGO Childbirth and Postpartum Hemorrhage Committee. (2025). FIGO good practice recommendations for vaginal birth after cesarean section. *International Journal of Gynecology & Obstetrics*, *171*(1), 17-31.

Boyle, B. R., Ablett, A. D., Ochi, C., Hudson, J., Watson, L., Rauh, D., & Avenell, A. (2023). The effect of weight loss interventions for obesity on fertility and pregnancy outcomes: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Gynecology & Obstetrics*, *161*(2), 335-342.

Cesarean Childbirth (1981). National Institutes of Health, 822067:351–74.

Collège National des Gynécologues et Obstétriciens Français. (2012). *CNGOF guidelines: Trial of labor after cesarean section (cicatrice utérine)*. Journal de Gynécologie Obstétrique et Biologie de la Reproduction, 41(8), 777–803.

Cragin, E.B. (1916). Conservatism in Obstetrics. NewYork Medical Journal, 104:1-3.

Cunningham, F. G., Bangdiwala, S., & Brown, S. S. (2010). National Institutes of Health Consensus Development Conference Panel. National Institutes of Health Consensus Development conference statement: vaginal birth after cesarean: new insights March 8-10, 2010. *Obstet Gynecol*, *115*(06), 1279-95.

Devoe, L. D., Croom, C. S., Youssef, A. A., & Murray, C. (1992). The prediction of controlled uterine rupture by the use of intrauterine pressure catheters. *Obstetrics & Gynecology*, *80*(4), 626-629.

Dodd, J. M., Crowther, C. A., Huertas, E., Guise, J. M., & Horey, D. (2013). Planned elective repeat caesarean section versus planned vaginal birth for women with a previous caesarean birth. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (12).

Elkousy, M. A., Sammel, M., Stevens, E., Peipert, J. F., & Macones, G. (2003). The effect of birth weight on vaginal birth after cesarean delivery success rates. *American journal of obstetrics and gynecology*, *188*(3), 824-830.

Eunson P. Aetiology and epidemiology of cerebral palsy, Paediatrics and Child Health (United Kingdom), 2016; 26(9):367-372.

Fagerberg, M. C., Marsal, K., & Källen, K. (2013). Neonatal outcome after trial of labor or elective cesarean section in relation to the indication for the previous cesarean delivery. *Acta Obstetricia et Gynecologica Scandinavica*, *92*(10), 1151-1158.

Gestations, M. (2021). Twin, triplet, and higher-order multifetal pregnancies: ACOG practice bulletin, number 231. *Obstet Gynecol*, *137*(6), e145-e162.

Gilbert, S. A., Grobman, W. A., Landon, M. B., Spong, C. Y., Rouse, D. J., Leveno, K. J., ... & Eunice Kennedy Shriver National Institute of Child Health and Human Development Maternal-Fetal Medicine Units Network. (2012). Elective repeat cesarean delivery compared with spontaneous trial of labor after a prior cesarean delivery: a propensity score analysis. *American journal of obstetrics and gynecology*, *206*(4), 311-e1.

Goodman, L. H., Allshouse, A. A., Metz, T. D., & Bruno, A. M. (2022). Uterine rupture trends in patients pursuing trial of labor after cesarean in the United States from 2010 to 2022. *Obstetrics & Gynecology*, 10-1097.

Grantz, K. L., Gonzalez-Quintero, V., Troendle, J., Reddy, U. M., Hinkle, S. N., Kominiarek, M. A., ... & Zhang, J. (2015). Labor patterns in women attempting vaginal birth after cesarean with normal neonatal outcomes. *American journal of obstetrics and gynecology*, *213*(2), 226-e1.

Grisaru-Granovsky, S., Bas-Lando, M., Drukker, L., Haouzi, F., Farkash, R., Samueloff, A., & Ioscovich, A. (2018). Epidural analgesia at trial of labor after cesarean (TOLAC): a significant adjunct to successful vaginal birth after cesarean (VBAC). *Journal of perinatal medicine*, *46*(3), 261-269.

Guise, J. M., Denman, M. A., Emeis, C., Marshall, N., Walker, M., Fu, R., ... & McDonagh, M. (2010). Vaginal birth after cesarean: new insights on maternal and neonatal outcomes. *Obstetrics & Gynecology*, *115*(6), 1267-1278.

Hammad, I. A., Chauhan, S. P., Magann, E. F., & Abuhamad, A. Z. (2014). Peripartum complications with cesarean delivery: a review of Maternal-Fetal Medicine Units Network publications. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*, *27*(5), 463-474.

Hehir, M. P., Rouse, D. J., Miller, R. S., Ananth, C. V., Wright, J. D., Siddiq, Z., ... & Friedman, A. M. (2018). Second-stage duration and outcomes among women who labored after a prior cesarean delivery. *Obstetrics & Gynecology*, *131*(3), 514-522.

International Confederation of Midwives. (2019). Essential competencies for midwifery practice. *International Confederation of Midwives*.

Jastrow, N., Roberge, S., Gauthier, R. J., Laroche, L., Duperron, L., Brassard, N., & Bujold, E. (2010). Effect of birth weight on adverse obstetric outcomes in vaginal birth after cesarean delivery. *Obstetrics & Gynecology*, *115*(2 Part 1), 338-343.

Kaimal, A. J., Grobman, W. A., Bryant, A., Blat, C., Bacchetti, P., Gonzalez, J., ... & Kuppermann, M. (2019). The association of patient preferences and attitudes with trial of labor after cesarean. *Journal of Perinatology*, *39*(10), 1340-1348.

Landon, M. B., Hauth, J. C., Leveno, K. J., Spong, C. Y., Leindecker, S., Varner, M. W., ... & Gabbe, S. G. (2004). Maternal and perinatal outcomes associated with a trial of labor after prior cesarean delivery. *New England Journal of Medicine*, *351*(25), 2581-2589.

Lee, C. S., Zhu, S., Wu, Q., Hu, Y., Chen, Y., Chen, D., & Liang, Z. (2023). Independent and joint associations of age, pre-pregnancy BMI, and gestational weight gain with adverse pregnancy outcomes in gestational diabetes mellitus. *Diabetes Therapy*, *14*(2), 363-375.

Lydon-Rochelle, M., Holt, V. L., Easterling, T. R., & Martin, D. P. (2001). Risk of uterine rupture during labor among women with a prior cesarean delivery. *New England Journal of Medicine*, *345*(1), 3-8.

Macones, G. A., Peipert, J., Nelson, D. B., Odibo, A., Stevens, E. J., Stamilio, D. M., ... & Ratcliffe, S. J. (2005). Maternal complications with vaginal birth after cesarean delivery: a multicenter study. *American journal of obstetrics and gynecology*, *193*(5), 1656-1662.

Metz, T. D. (2024). *Trial of labor after cesarean birth: Intrapartum management*. In *UpToDate*. Wolters Kluwer. https://www.uptodate.com/contents/trial-of-labor-after-cesarean-birth-intrapartum-management

Metz, T. D., & Scott, J. R. (2012). Contemporary management of VBAC. *Clinical Obstetrics and Gynecology*, *55*(4), 1026-1032.

National Institute for Health and Care Excellence. (2021). *Caesarean birth (NICE guideline NG192)*. https://www.nice.org.uk/guidance/ng192

Regan, J., Keup, C., Wolfe, K., Snyder, C., & DeFranco, E. (2015). Vaginal birth after cesarean success in high-risk women: a population-based study. *Journal of Perinatology*, *35*(4), 252-257.

Rodriguez, M. H., Masaki, D. I., Phelan, J. P., & Diaz, F. G. (1989). Uterine rupture: are intrauterine pressure catheters useful in the diagnosis?. *American journal of obstetrics and gynecology*, *161*(3), 666-669.

Rosenstein, M. G., Norrell, L., Altshuler, A., Grobman, W. A., Kaimal, A. J., & Kuppermann, M. (2019). Hospital bans on trial of labor after cesarean and antepartum transfer of care. *Birth*, *46*(4), 574-582.

Royal College of Obstetricians and Gynaecologists. (2007). *Birth after previous caesarean birth (Green-top Guideline No. 45).* Royal College of Obstetricians and Gynaecologists.

Royal College of Obstetricians and Gynaecologists. (2015). *Birth after previous caesarean birth (Green-top Guideline No. 45)*. https://www.rcog.org.uk/guidance/browse-all-guidance/green-top-guidelines/birth-after-previous-caesarean-birth-green-top-guideline-no-45/

Schoorel E, van Kuijk S, Melman S, Nijhuis J, Smits L, Aardenburg R et al. Vaginal birth after a caesarean section: the development of a Western European population-based prediction model for deliveries at term. BJOG.2014;121:194-201.

Sentilhes, L., Vayssière, C., Beucher, G., Deneux-Tharaux, C., Deruelle, P., Diemunsch, P., ... & d'Ercole, C. (2013). Delivery for women with a previous cesarean: guidelines for clinical practice from the French College of Gynecologists and Obstetricians (CNGOF). *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*, *170*(1), 25-32.

Shinar, S., Agrawal, S., Hasan, H., & Berger, H. (2019). Trial of labor versus elective repeat cesarean delivery in twin pregnancies after a previous cesarean delivery—A systematic review and meta-analysis. *Birth*, *46*(4), 550-559.

Studsgaard, A., Skorstengaard, M., Glavind, J., Hvidman, L., & Uldbjerg, N. (2013). Trial of labor compared to repeat cesarean section in women with no other risk factors than a prior cesarean delivery. *Acta obstetricia et gynecologica Scandinavica*, *92*(11), 1256-1263.

T.C. Sağlık Bakanlığı, Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Araştırma, Geliştirme ve Sağlık Teknolojisi Değerlendirme Daire Başkanlığı. (2024). *Sezaryen sonrası vajinal doğum (SSVD) klinik protokolü*. https://shgmargestddb.saglik.gov.tr/TR-106198/sezaryen-sonrasi-vajinal-dogum-ssvd-klinik-protokolu.html

Wingert, A., Hartling, L., Sebastianski, M., Johnson, C., Featherstone, R., Vandermeer, B., & Wilson, R. D. (2019). Clinical interventions that influence vaginal birth after cesarean delivery rates: Systematic Review & Meta-Analysis. *BMC pregnancy and childbirth*, *19*(1), 529.

Young, C. B., Liu, S., Muraca, G. M., Sabr, Y., Pressey, T., Liston, R. M., & Joseph, K. S. (2018). Mode of delivery after a previous cesarean birth, and associated maternal and neonatal morbidity. *Cmaj*, *190*(18), E556-E564.

VULVODİNİNİN KLİNİK SINIFLANDIRMASI

CLINICAL CLASSIFICATION OF VULVODYNIA

Günay HACIYEVA

"REAL HOSPİTAL", Bakü, Azerbaycan.

ORCID NO: 0009-0001-8688-928X

ÖZET

Vulvodini, kadınlarda vulva bölgesinde en az üç ay süreyle devam eden ve herhangi bir inflamatuvar, enfeksiyöz ya da görünür patolojik değişiklikle açıklanamayan kronik ağrı sendromudur. Belirtileri vulvada yanma, batma, iğnelenme ve benzeri ağrı şikâyetleri şeklinde ortaya çıkar. Ağrının şiddetine bağlı olarak vajinal penetrasyon zorlaşabilir veya tamamen imkânsız hale gelebilir. Lokal vulvodinide kadın, penetrasyon girişimi sırasında vajinal giriş bölgesinde şiddetli ağrı hisseder ve ilişkiyi sonlandırmak zorunda kalır. Bunun yanı sıra vulvodini; jinekolojik muayene ve tedavileri, gebelik sürecini ve doğum yönetimini olumsuz etkileyerek kadının cinsel ve sosyal yaşamında önemli sorunlara yol açmaktadır.

Vulvodini belirtileri çoğu zaman vestibül bölgesinde (lokal vulvodini) gözlenmektedir. Ağrı; penetrasyon girişimi sırasında, günlük hareketler esnasında ve bazen de idrar yaparken ortaya çıkabilmektedir. Vulvodini ağrısı büyük labialar ve klitoral bölgede de yaygın şekilde görülebilir (genelize vulvodini). Bazı olgularda ağrı o kadar şiddetli ve dayanılmaz olabilir ki, hastada intihar düşüncelerine dahi neden olabilmektedir. Klinik gözlemler, vulvodini belirtilerinin bazı durumlarda ilk penetrasyon girişiminden önce de mevcut olabileceğini göstermektedir. Bu hastalar sıklıkla sistit veya vulvovajinal kandidiyazis tanıları ile aylarca hatta yıllarca etkisiz tedavilere maruz kalabilmektedir. Vulvodiniden etkilenen kadınların önemli bir bölümü benzer başarısız tedavi deneyimleri yaşamaktadır. Bu çalışmanın amacı, lokal vulvodini tedavisinde çağdaş yaklaşımlar çerçevesinde ağrı şiddetinin yanı sıra ağrının yüzeyel veya derin karakterinin belirlenmesinin önemini değerlendirmektir.

2015 yılında kabul edilen uluslararası klinik sınıflandırmaya göre vulvodini; ISSVD, ISSWSH ve IPPS tarafından lokalize (ağrının vestibülde olduğu) ve genelize (ağrının vulvada yaygın olduğu) formlar olarak sınıflandırılmaktadır. Ayrıca ağrı; provake (temasla ortaya çıkan), spontan ve karma tip olarak değerlendirilmektedir. Hastalık klinik seyrine göre primer ve sekonder formlara da ayrılmaktadır.

Bu araştırmada vulvodini ağrısının yüzeyel veya derin yerleşimi ile ağrı şiddeti incelenmiştir. Üç yüzden fazla kadın üzerinde gerçekleştirilen uzun süreli klinik gözlemler sonucunda ağrı yoğunluğuna göre dört dereceli bir şiddet sınıflaması ve ağrının yüzeyel (submukozal tabakalarda) veya derin (kas tabakalarında) lokalizasyonu belirlenmiştir. Ağrının şiddeti ve yerleşiminin değerlendirilmesi, uygun tedavi yönteminin seçilmesi açısından büyük klinik önem taşımaktadır. Sonuç olarak, multifaktöriyel bir sendrom olan vulvodininin tanı ve tedavisi hâlen güçlükler içermektedir. Bu nedenle daha kapsamlı bilimsel araştırmalara, geliştirilmiş klinik sınıflandırmalara ve bireyselleştirilmiş modern tedavi yaklaşımlarına ihtiyaç vardır. Önerilen sınıflandırma, mevcut ISSVD ve diğer sınıflandırma sistemlerini tamamlayarak klinik uygulamada daha doğru değerlendirmelere katkı sağlayabilir.

Anahtar Kelimeler: vulvodini, jinekoloji, ağrı, kronik vulvar ağrı, sınıflandırma, tedavi yöntemi.

ABSTRACT

Vulvodynia is a chronic pain syndrome characterized by pain in the vulvar region lasting for at least three months without any identifiable inflammatory, infectious, or visible pathological cause. Clinical manifestations include burning, stinging, pricking, and other pain sensations localized to the vulva. Depending on pain severity, vaginal penetration may become difficult or completely impossible. In localized vulvodynia, women typically experience severe pain at the vaginal introitus during attempted penetration, leading to discontinuation of sexual activity. In addition, vulvodynia may adversely affect

gynecological examinations and treatments, pregnancy management, and childbirth, thereby significantly impairing a woman's sexual and social well-being.

Symptoms of vulvodynia are most frequently observed in the vestibular region (localized vulvodynia). Pain may occur during attempted penetration, routine physical activities, and occasionally during urination. Vulvodynia-related pain may also be distributed throughout the labia majora and clitoral region (generalized vulvodynia). In some cases, the pain becomes so severe and intolerable that it may lead to suicidal ideation. Clinical observations indicate that symptoms of vulvodynia may be present even before the first attempt at vaginal penetration. In such cases, patients are often misdiagnosed with cystitis or vulvovaginal candidiasis and may undergo ineffective treatments for months or even years. A substantial proportion of women suffering from vulvodynia report similar experiences. The aim of this study is to evaluate the importance of determining not only pain intensity but also the superficial or deep nature of pain within contemporary approaches to the management of localized vulvodynia.

According to the international clinical classification established in 2015, vulvodynia is categorized by the ISSVD, ISSWSH, and IPPS into localized forms (pain confined to the vestibule) and generalized forms (pain distributed throughout the vulva). Furthermore, pain may be classified as provoked, spontaneous (unprovoked), or mixed. Based on clinical course, vulvodynia is also divided into primary and secondary forms.

The present study investigated the localization of vulvodynia-related pain (superficial versus deep) as well as pain intensity. Long-term clinical observations involving more than 300 women identified four grades of pain severity and distinguished between superficial localization (submucosal layers) and deep localization (muscular layers). Assessment of pain severity and localization is of considerable clinical importance in selecting the most appropriate treatment strategy. In conclusion, vulvodynia remains a multifactorial syndrome with significant diagnostic and therapeutic challenges. Therefore, further scientific research, improved clinical classification systems, and individualized modern treatment approaches are required. The proposed classification may complement existing ISSVD and other classification systems and contribute to more accurate assessment in clinical practice.

Keywords: vulvodynia, gynecology, chronic pain, chronic vulvar pain, classification, treatment approach.

GİRİŞ

Vulvodini, vulvada en az 3 ay süren, görünür enfeksiyon, deri hastalığı, travma veya başka saptanabilir nedenlerle açıklanamayan kronik bir ağrı sendromudur. Belirtileri: vulvada yanma, sızlama, iğne batması hissi, batma, açık yaraya tuz basılmış gibi his, kesilme ve çekilme şeklinde ağrı olup kadını ciddi şekilde rahatsız eder. (ISSVD Consensus Terminology and Classification of Persistent Vulvar Pain and Vulvodynia, 2015). Güncel kanıtlara göre vulvodini, kadınların yaklaşık %8–10'unu etkileyen kronik bir vulvar ağrı sendromudur. Yaşam kalitesi üzerinde önemli olumsuz etkileri vardır. Sıklıkla tanı alamaz veya tanısı gecikir. (Nature Reviews Disease Primers, 2020).

Bu durum kadının cinsel yaşamını ciddi şekilde etkiler, ağrının şiddetine bağlı olarak penetrasyon ya kısmen mümkün olur ya da tamamen mümkün olmaz. Lokal vulvodinide kadın, penetrasyon girişimi sırasında vajina giriş bölgesinde (vestibül) şiddetli ağrı hisseder, bacaklarını kilitler, pelvisini sıkarak yukarı kaldırır ve vücut kaslarındaki gerginliğin eşlik etmesiyle süreci durdurur. Bununla birlikte vulvodinili kadınlarda ağrı nedeniyle jinekolojik vajinal muayene ve tedaviler, gebeliğin takibi, kadın hastalıkları ve doğum uzmanının vajinal muayenesi ile doğumun gerçekleştirilmesi de güçleşebilir. Bu sorun, onların cinsel ve sosyal yaşamını olumsuz yönde etkiler. Vulvodinisi olan bir kadında belirtilerden en az biri veya birkaçı görülebilir. Bazen adet öncesi dönemde, idrar yaparken, vajinal tampon veya fitil kullanımı sırasında, bazen ise günlük hareketler sırasında; otururken, eğilirken, bisiklete binerken, dar iç çamaşırı giyerken vb. ağrı daha da artabilir. Bu ağrılar, geceleri şiddetlenen diş ağrısına benzetilebilir. Nadir durumlarda ağrının şiddeti, kişiyi intiharı düşünmeye sevk edecek düzeye ulaşabilir.

Vulvodinide disparoniye (penetrasyon sırasında ağrı) rastlanır; ancak vulvodini, disparoni ile aynı anlamı taşımaz. Vulvodini, disparoniye neden olan kronik bir ağrı sendromudur ve ortaya çıkış nedeni multifaktöriyeldir. Gözlemler, vulvodini belirtilerinin yalnızca ilk penetrasyon girişimi sırasında değil, ilk penetrasyon girişiminden önce de görülebildiğini göstermektedir. Her iki durumda da vulvodinili hastalar yanlışlıkla sistit veya vulvovajinal kandidiyazis tanısıyla aylarca, hatta yıllarca sonuç vermeyen tedaviler almaktadır. Vulvodiniden muzdarip kadınların büyük bir kısmı bu durumu yaşamaktadır.

Penetrasyonu denemeye çalışan vulvodinili kadınlar, her penetrasyon girişiminde vajina girişinde (vestibülde) şiddetli ağrı hisseder ve süreci yarıda bırakırlar. Bu durum zamanla kaygının, umutsuzluğun ve ağrı korkusunun artmasına neden olur. Daha sonra bu "ağrı hafızası" kodlanarak hipokampusa yerleşir ve aşamalı olarak vajinal spazmın ortaya çıkmasına yol açar. Böylece, başarısız penetrasyon girişimleri belirli bir süre devam ettiğinde veya hasta başarısız tedaviler aldığında, vajinismusun nöropsikolojik modeline uygun olarak vulvodinili kadında vajinismus de gelişir (Hajiyeva G., 2015).

Vulvodinili kadınların bir kısmı, kendilerinde daha önce, hatta evlenmeden önce uzun süre vajinal akıntı bulunduğunu doğrularken, diğer bir kısmı bunu inkâr etmektedir. Uzun süre vajinal akıntısı olan kadınların çoğu, bu şikâyet nedeniyle herhangi bir tedavi görmediklerini ifade etmektedir. Vulvodinili kızlar çoğu zaman idrar yaparken yanma hissederler; bazen çeşitli tedaviler almalarına rağmen sonuç göremezler. Vulvodinili kadınlar ilk zamanlarda penetrasyonun gerçekleşebilmesi için kendileri de çaba gösterirler; ancak ağrıyı hissettikçe artık penetrasyonu denemeye bile cesaret edemezler.

Zamanla kadınların cinselliğe bakış açıları değişir; çünkü ağrının hiçbir zaman geçmeyeceğine ve hayatlarının sonuna kadar bu ağrıyla yaşamak zorunda kalacaklarına inanırlar. Hatta bu ağrıları yaşayan kadınlar diğer kadınları kıskanırlar. "Onlar bu ağrılara nasıl dayanabiliyor ve bu ağrılarla cinsel ilişkiden nasıl zevk alabiliyorlar?" diye üzülür, çaresiz hisseder ve bunu hiçbir zaman yapamayacaklarını düşünerek kendilerini çok kötü hissederler. Vulvodinili kadınlar çevreleri tarafından çoğu zaman yargılanır ve anlaşılmazlar. Çevrelerindeki kadınların "katlanmak gerekir, ağrı herkeste olur", jinekologların ise "hiçbir sorun yok, bu psikolojik bir ağrıdır" şeklindeki ifadeleri vulvodinili kadınları daha da umutsuzluğa sürükler. "Bu kadar şiddetli bir ağrıya nasıl dayanılır?", "Ben çok güçsüzüm, çok zayıfım; herkesin dayanabildiği ağrıya dayanamıyorum", "Zaten bende olmuyor, yapamıyorum, hiçbir zaman da yapamayacağım" gibi düşüncelerle cinsel yakınlıktan uzaklaşırlar. Başvurdukları jinekologlar cinsel yolla bulaşan enfeksiyonları araştırır, kadının ağrılarını dikkate almadan spekulum muayenesi yapar, basit bir vajinal süruntü örneği alarak inflamatuvar bir sürecin olup olmadığını değerlendirirler. İnflamatuvar süreç saptandığında jinekolog antibiyotik tedavisi uygular; ancak bu tedavinin ağrı üzerinde hiçbir etkisi olmaz. İnflamatuvar süreç saptanmadığında ise jinekolog herhangi bir sorun olmadığını, ağrının psikojenik olduğunu, bazen de vajinismus olduğunu belirterek hastayı psikoloğa yönlendirir. Kadın daha sonra psikolojik destek almasına rağmen ne ağrıları geçer ne de cinsel yaşamı düzelir. Aksine, uzun süre devam eden ağrılar sosyal yaşamını olumsuz etkiler, depresyona sürükler, insanlardan uzaklaştırır ve kendisini bir birey olarak "işe yaramaz" hissetmesine neden olur.

Vulvodinili kadınların bir kısmı vajina girişindeki ağrıyı hafif, bir kısmı ise son derece şiddetli olarak hisseder. Bunların çoğu depresif, içe kapanık ve gergindir. Hissettikleri ağrının gerçekten psikojenik olduğuna inanır, kendilerini doğuştan zayıf ve güçsüz olarak değerlendirirler. Bu durum çoğu zaman vajinizm ile karıştırılır. Oysa vajinizmde kadın ağrıyı hissetmez; şiddetli ağrı olacağını bekler. Vulvodinide ise ağrı gerçekten vardır. Ne yazık ki kadın bu gerçek ağrıyı kimseye inandıramaz. Jinekologların uyguladığı antibiyotik tedavisiyle ağrı geçmediğinde ise ağrının psikojenik olduğu düşüncesi adeta "doğrulanmış" olur ve kadın daha da çaresiz hisseder.

Vulvodini belirtileri taşıyan kadınların yaklaşık %48,6'sı doktora başvurmuştur; ancak bunların yalnızca %1,4'üne doğru olarak "vulvodini" tanısı konulmuştur (Harlow BL, Stewart EG, 2003). Doktora başvuran vulvodinili hastaların yalnızca çok küçük bir kısmına doğru tanı konulduğu dikkate alındığında, dünyadaki jinekologların yalnızca az bir bölümünün vulvodini konusunda yeterli bilgiye sahip olduğu anlaşılmaktadır. Azerbaycan'da 2018 yılından bu yana tarafımdan ISSVD–ISSWSH–IPPS kuruluşlarının uluslararası klinik önerileri doğrultusunda vulvodini tedavileri uygulanmaktadır. Bu hastalar arasında evlilik süresi 1 haftadan başlayarak 1 yıl, 2 yıl, 3 yıl, 7 yıl, 10 yıl ve daha uzun süredir vulvodiniden muzdarip çok sayıda hasta başvurmuştur. Önerilen sınıflandırma, hem vulvodininin hem de vajinizmin doğru şekilde tedavi edilmesi açısından büyük önem taşımaktadır.

Vulva, kadınlarda büyük dudaklar (Labia Majora), küçük dudaklar (Labia Minora) ile küçük dudaklar arasında yer alan klitoris başı, üretranın dış açıklığı, kızlık zarı, vajina girişi, yani vestibül bölgesini kapsar. 2015 yılı uluslararası klinik yaklaşımlarına göre ISSVD–ISSWSH–IPPS tarafından vulvodini; lokalize (ağrı vestibüldedir) ve jeneralize (ağrı vulvada yaygındır) formlar ile temasla ortaya çıkan (provoked), spontan (unprovoked) ve karma tip (ağrı hem spontan hem de temasla ortaya çıkar) olarak sınıflandırılmaktadır. Ayrıca hastalık, klinik seyrine göre primer ve sekonder formlara ayrılmaktadır (Current ISSVD Terminology and Classification of Vulvar Diseases. Persistent Vulvar Pain and Vulvodynia, 2016).

1. Ağrının lokalizasyonuna göre: lokal ve jeneralize (yaygın)

Lokal vulvodinide, yani vestibülodinide, ağrı çoğunlukla vestibül bölgesinde görülür; özellikle penetrasyon girişimi sırasında ortaya çıkar ve şiddetlenir. Bazen günlük hareketler sırasında (otururken, eğilirken, yürürken), bazen idrar yaparken, jinekolojik muayene sırasında, tampon yerleştirilirken, dar iç çamaşırı giyildiğinde, hatta herhangi bir temas olmaksızın da ağrı ortaya çıkabilir.

Jeneralize (yaygın) vulvodinide ise ağrı farklı bölgelere yayılmış olup büyük dudaklarda ve klitoris bölgesinde de görülebilir. Bu durum çoğu zaman sezaryen ameliyatından sonra, ayrıca başarısız şekilde gerçekleştirilen labia minora plastiği ve hudoplasti sonrasında görülebilmektedir. Bu durumda ağrılar o kadar şiddetli olabilir ki hasta intiharı bile düşünebilir; yaşam kalitesi ciddi şekilde düşer, ağrılar durmaz ve kelimenin tam anlamıyla kadının hayatını "cehenneme" çevirir.

Yaygın (jeneralize) vulvodini sorunu olan kadınların tedavisi uzun sürer; tam iyileşme nadiren görülür, hatta bazı olgularda hiç gerçekleşmeyebilir. Tedavi, ISSVD ve diğer uluslararası sağlık kuruluşlarının önerileri doğrultusunda; jinekolog, nörolog, pelvik taban uzmanı, fizyoterapist, psikolog ve seksoloğun birlikte yer aldığı multidisipliner ve bireyselleştirilmiş bir yaklaşımla yürütülür. Ağrıları azaltmak amacıyla nörolog tarafından N. pudendus bölgesine belirli aralıklarla BOTOX (Botulinum toksini) enjeksiyonu uygulanır. Elbette ağrılar tamamen geçmeyebilir ve komplikasyonların ortaya çıkması da mümkündür. Bu tedavinin komplikasyonlarından biri, Botulinum toksininin etkisine bağlı olarak idrar ve dışkı tutamama durumudur. Bu durum toksinin etkisi geçene kadar devam eder ve nadiren kalıcı hale gelebilir.

2. Süresine göre: kısa süreli (tekrarlayan, akut vulvodini) ve uzun süreli (aylarca, yıllarca devam eden, kronik vulvodini) olabilir. Yani ağrılar bazen aralıklı olarak tekrarlar, birçok olguda ise uzun süre devam eder.

3. Ortaya çıkış şekline göre: temasla ortaya çıkan (provoked), spontan (unprovoked) ve karma (mikst) ağrılar.

Temasla ortaya çıkan (provokasyonla gelişen) ağrılar; penetrasyon girişimi sırasındaki itme hareketi, vajinaya hijyen amacıyla temas edilmesi, idrar yapma sırasında (tuzlu idrarın mukozayı tahriş edici etkisi), jinekolojik ve transvajinal ultrason muayenesi ile vajinal tampon veya fitil kullanımı sırasında hissedilir ve şiddetlenir.

Spontan (provokasyonsuz) ağrılar ise temasla ilişkili değildir. Sürekli veya aralıklı olabilir; zonklayıcı, batıcı, sızlayıcı, elektrik çarpması şeklinde ani başlayan, bazen geceleri artan, derinin soyuluyormuş hissi veren ağrılar şeklinde ortaya çıkabilir. Bu ağrılar çoğunlukla nöropatik ağrı özellikleri taşır.

Karma tip ağrılar ise hem spontan hem de temasla ortaya çıkar.

4. Klinik seyrine göre: primer ve sekonder vulvodini.

Primer vulvodinide kadınlar ağrıyı vajinal vestibüle ilk temas edildiği anda hissederler. Bu, ilk penetrasyon girişimi veya ilk vajinal müdahale olabilir. Oluşum nedeni multifaktöriyeldir.

Sekonder vulvodinide ise ağrı, daha önce normal ve ağrısız penetrasyon yaşayabilen kadınlarda sonradan ortaya çıkar. Oluşum nedenleri arasında primer vulvodininin multifaktöriyel etkenlerinin yanı sıra menopoz (hormonal dengesizlik), vajinal doğum sırasında yapılan epizyotomi, vajinoplasti, perineoplasti, levatoroplasti sırasında atılan başarısız ve kaba dikişler ile granülasyon dokusunun çıkarılması yer alır.

Bu sorunu yaşayan kadınların bir kısmı vajina bölgesine güçlükle dokunabilirken, birçoğu için bu hiçbir şekilde mümkün değildir. Ağrı nedeniyle hijyen kurallarına dahi uyamazlar. Vulvodini, kadınlarda cinsel sorunlar arasında oldukça sık görülmektedir. Çoğu zaman vajinismus ile birlikte bulunur. Yalnızca vulvodini mevcut olduğunda ise sıklıkla vajinizm ile karıştırılır. Vulvodinide gerçek bir ağrı vardır; psikojenik ağrı söz konusu değildir. Ancak bu ağrılar belirli bir süre sonra psikojenik ağrıların gelişmesine ve pelvik taban kaslarında spazma (vajinizm) neden olabilmektedir.

ISSVD'nin önerilerine göre vulvodini, multifaktöriyel kökenli kronik bir ağrı sendromu olarak kabul edilmektedir. Etiyopatogenezinde periferik ve santral sensitizasyon, nörojenik inflamasyon, immün-genetik yatkınlık, hormonal değişiklikler, pelvik taban kas disfonksiyonu ve psikososyal faktörlerin karşılıklı etkileşim içinde rol oynadığı düşünülmektedir. Vulvodinide ağrıyı tetikleyen eşlik eden faktörler arasında mekanik irritasyon (penetrasyon, tampon, hatta giysi sürtünmesi), sinir sistemi dengesizliği (stres, ağrı hafızası) ve benzeri etkenler yer almaktadır. Bu nedenle hastalığın ortaya çıkışı tek bir mekanizma ile açıklanamaz.

ABD'de yürütülen çok sayıda geniş kapsamlı araştırmaya göre vulvodini, kadınların yaklaşık %10–28'inde yaşamlarının herhangi bir döneminde görülmektedir. Ancak bu hastalığın tanısı çoğu zaman geç konulmaktadır. Bunun başlıca nedenleri, hekimlerin hastaların şikâyetlerini yeterince ciddiye almamaları ve vulvodini hakkındaki bilgilerinin yetersiz olmasıdır. Birleşik Krallık'ta (25–57 yaş arası 10 kadın) ve Norveç'te (23–32 yaş arası 8 kadın) yapılan görüşmelerde de kadınlar, hekimlerin kendilerine inanmadığını, şikâyetlerini küçümsediğini ve bu nedenle doğru tanının geciktiğini ifade etmişlerdir.

Ne yazık ki vulvodini ile ilgili temel sorun yalnızca hastalığın kendisi değil, aynı zamanda tanınmamasıdır. Klinik uygulamada bu hastalar çoğu zaman uzun süre doğru tanı alamamakta, çeşitli enfeksiyonlar tanısıyla defalarca tedavi edilmekte, ağrıları psikolojik kökenli olarak değerlendirilmekte ve bazen gereksiz cerrahi girişimlere maruz kalmaktadırlar. İşte bu gözlemler bizi vulvodininin daha pratik bir klinik değerlendirme yöntemi üzerinde çalışmaya yöneltmiştir.

Görüldüğü gibi, vulvodininin ortaya çıkış nedenleri çeşitlidir, tedavisi her zaman tatmin edici sonuçlar vermemektedir ve bu sorunun tedavisi güncelliğini korumaktadır. Bu araştırmanın amacı, vulvodininin ağrı şiddetinin yoğunluğuna göre ağırlık derecelerine ayrılmasını, ağrının yüzeyel veya derin yerleşimli olup olmadığının belirlenmesini ve bu sınıflandırmanın tedavi yönteminin seçilmesinde kullanılmasını sağlamaktır. Kadın sağlığının korunması ve kadınların sosyal yaşamda hak ettikleri yeri alabilmeleri için, ilgili alan uzmanlarının bu konuda bilimsel araştırmalarını genişletmelerine ihtiyaç vardır.

Görüldüğü gibi, vulvodininin ortaya çıkış nedenleri çeşitlidir, tedavisi her zaman tatmin edici sonuçlar vermemektedir ve bu sorunun tedavisi güncelliğini korumaktadır. Bu araştırmanın amacı, vulvodininin ağrı şiddetinin yoğunluğuna göre ağırlık derecelerine ayrılmasını, ağrının yüzeyel veya derin yerleşimli olup olmadığının belirlenmesini ve bu sınıflandırmanın tedavi yönteminin seçilmesinde kullanılmasını sağlamaktır. Kadın sağlığının korunması ve kadınların sosyal yaşamda hak ettikleri yeri alabilmeleri için, ilgili alan uzmanlarının bu konuda bilimsel araştırmalarını genişletmelerine ihtiyaç vardır.

ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Bu çalışma, lokalize vulvodininin (vestibülodininin) genişletilmiş klinik özelliklerine, tanı yaklaşımına ve tedavi prensiplerine odaklanmaktadır. Çalışmanın amacı, lokalize vulvodini yönetiminde ağrı yoğunluğuna göre hastalık şiddetinin belirlenmesinin klinik önemini ortaya koymak ve yüzeyel ile derin ağrı lokalizasyonunun değerlendirilmesini sağlamaktır. Jeneralize vulvodini ise multifaktöriyel patofizyolojiye sahip, multidisipliner bir yaklaşım ve daha kapsamlı araştırmalar gerektiren daha karmaşık bir kronik ağrı sendromudur.

Vulvodinili kadınlara jinekolojik muayene sırasında ağrılarını 0–10 puan üzerinden değerlendirmeleri önerilir (ISSVD). Ağrı şiddetinin değerlendirilmesi Tablo 1'de gösterilmiştir. Buradan da görüldüğü gibi, hastaların hissettikleri ağrıların şiddeti aynı değildir. Ağrı şiddetine göre farklı puan veren kadınların vulvaya dokunmaya, penetrasyona ve vajinal müdahaleye karşı tutumları da farklılık göstermektedir. Nitekim 5 puana kadar ağrı hisseden kadınların bazılarında, her ne kadar zorlayıcı olsa

da, penetrasyon kısmen veya tamamen mümkün olabilmektedir. Buna karşılık, 6–10 puan ve üzeri şiddette ağrı hisseden kadınlarda yalnızca penetrasyon değil, vulvaya dokunmak bile mümkün olmamaktadır. Uzun yıllar boyunca 300'den fazla kadın üzerinde yürütülen klinik çalışmalarda elde edilen tüm gözlemler dikkate alınarak, ağrı şiddetinin yoğunluğuna göre vulvodini dört ağırlık derecesine ayrılmıştır:

Tablo 1. Ağrı şiddetinin değerlendirilmesi

Şiddet Derecesi	Ağrı Şiddeti (NRS)
I	≤ 5
II	6–7
III	8–9
IV	10

Ağrı şiddeti puanlaması şu şekildedir (NRS – Numeric Rating Scale): 0 puanda ağrı yoktur, 10 puanda ise ağrı en yüksek şiddettedir.

I derece– Orta şiddette ağrı, 5 puana kadar;

II derece – Ağrı şiddeti 6–7 puan;

III derece – Ağrı şiddeti 8–9 puan;

IV derece – Ağrı şiddeti 10 puandır.

I derece vulvodinide kadınlar vestibülde ağrı hissetmelerine rağmen cinsel ilişkiye güçlükle girebilir, vajinal fitil kullanabilir, ağrılı da olsa spekulum muayenesi ve transvajinal ultrason muayenesinden geçebilirler. I derece vulvodininin ortaya çıkışında pelvik taban kas spazmının (I derece vajinismus) yanı sıra başka nedenlerin de rol oynayabileceği düşünülmektedir.

II derece vulvodinide kadınlarda penetrasyon, vajinal muayene ve tedavi amacıyla kullanılan vajinal araçların uygulanması mümkün olmaz. Oluşan ağrı hissi nedeniyle kadın alt ekstremitelerini, vajina girişindeki Levator ani kas grubunu ve pelvik tabanın istemli kaslarını kasar. Bu tür penetrasyon girişimleri ve kasılmalar uzun süre devam ederse, vajinismusun nöropsikolojik modeline göre ağrı bilinçaltı merkezlerde kodlanarak vajinizmin gelişmesine neden olur. Bu süreçte, II derece vajinismusa özgü belirtiler ortaya çıkar. II derece vulvodininin gelişiminde de pelvik taban kas spazmının (II derece vajinismus) yanı sıra başka nedenlerin de rol oynayabileceği düşünülmektedir. Vajinismus geliştiğinde ortaya çıkan kas spazmları, vulvodini belirtilerini daha da şiddetlendirir ve zamanla döngüsel bir özellik kazanır (Hajiyeva G., 2015).

III derece ve IV derece vulvodinide kadınlar çok şiddetli ağrı hissederler ve bu nedenle hiçbir şekilde dokunulmasına dahi izin vermezler. Bu durum, II derece vulvodinide açıklanan mekanizma ile vajinismusun ileri derecelerinin gelişmesine yol açar. Bu kadınlarda vulvodiniye ek olarak III derece, IV derece ve V derece vajinismus görülür ve buna özgü belirtilerle birlikte seyreder. III derece ve IV derece vulvodinide çoğu zaman önce vajinismusun geliştiği, daha sonra vulvodininin sürece eşlik ettiği düşünülmektedir. Bu süreçte başlangıçta pelvik taban kas spazmı (doku hipoksisi, metabolik değişiklikler, glikoliz süreci vb.), daha sonra ise stres, hormonal-vajinal dengesizlik, anaerobik ortamda sinir uçlarının uyarılması ve nöroinflamatuvar süreçler rol oynamaktadır. Şiddet derecesine göre yapılan bu klinik sınıflandırma, vulvodini tedavisinde uygun yöntemin seçilmesi açısından büyük önem taşımaktadır.

Bazı kadınlarda ilk penetrasyon deneyimi sırasında hem vulvodiniye bağlı ağrılar hem de pelvik taban kas spazmı (vajinismus) görüldüğü dikkate alındığında, bu iki sorunun farklı zamanlarda ve belirli bir sıraya bağlı olmaksızın ortaya çıkmış olabileceği düşünülebilir. Çünkü vulvodininin oluşumunda birçok farklı etiyolojik faktör rol oynamaktadır.

Araştırmalar göstermektedir ki, vulvodinili kadınlarda ağrı şiddeti 10 puanlık ölçekle değerlendirildiğinde, bazı kadınlar ağrıyı yüzeyel, bazıları ise hem yüzeyel hem de derin olarak hissetmektedir. Bu durumda süreç farklı doku katmanlarında, farklı mekanizmalarla ortaya çıkmakta ve devam etmektedir. Tedavide bu gözlemlerin dikkate alınmasının önemli olduğu düşünülerek, vestibülodini (lokal vulvodini), ağrının hissedildiği yere göre iki gruba ayrılabilir: yüzeyel vulvodini ve derin vulvodini.

Yüzeyel vulvodinide ağrı mukoza ve submukozal tabakada lokalizedir. Ağrının yoğunlaştığı bölgede sınırları belirgin olmayan hiperemik alanlar görülebileceği gibi, herhangi bir renk değişikliği de olmayabilir. Yüzeyel vulvodini kendi içinde iki alt gruba ayrılır: yüzeyel-lokal ve yüzeyel-yaygın.

Yüzeyel-lokal vulvodinide ağrı yalnızca vestibülde (vajina girişi) ve daha spesifik olarak saat kadranına göre 3 ile 9 yönleri arasında hissedilir. Muayene sırasında öncelikle bu bölgeler değerlendirilir.

Yüzeyel-yaygın vulvodinide ise ağrı, labia minoralar arasında yer alan tüm mukozayı (vestibül, Skene bezleri ve üretra çevresi) kapsar.

Derin vulvodinide basınç uygulandığında kadın ağrının hem yüzeyde hem de daha derinde olduğunu ifade eder. Bu durumda süreç; mukoza, submukozal tabaka ve Levator ani kas grubunu da içine alır. Ağrının en yoğun hissedildiği Sphincter ani internus, Iliococcygeus, Bulbocavernosus ve Puborectalis kaslarına iğne ile müdahale edildiğinde, spazma uğramış, adeta düğümlenmiş sert ve ağrılı kas dokusu hissedilir. Mukozada çoğu zaman yaklaşık 2–4 mm çapında, geniş tabanlı, kabarık ve ağrıya son derece duyarlı hiperemik bir oluşum izlenir. Bazı olgularda ise herhangi bir oluşum veya hiperemi saptanmaz. Bu varyant daha karmaşık olup tedaviye her zaman olumlu yanıt vermeyebilir. Kuşkusuz, bu alanda yeterli deneyime sahip olunması, karmaşık etiyopatofizyolojiye sahip bu hastalığın doğru ayırıcı tanısının yapılması ve uygun basamaklı tedavinin seçilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu şekilde %95–97 oranında başarı elde edilebilmektedir. Yüzeyel ve derin vulvodini tiplerinde, ağrının ortaya çıkış biçimine göre tedavi yönteminin belirlenmesi büyük önem taşımaktadır. Yüzeyel ve derin vulvodininin başlangıç nedenlerinin de farklı olabileceği düşünülmektedir. Her ne kadar farklı etiyolojik nedenlerle başlasalar da, belirli bir aşamadan sonra inflamatuvar mediyatörlerin salınmasıyla süreç ortak bir patofizyolojik mekanizma üzerinden ilerlemeye devam etmektedir.

Yanlış tanı ve öneriler istenmeyen sonuçlara yol açmaktadır. Vulvodinili kadınların önemli bir bölümüne uzun süre doğru tanı konulamamaktadır. Klinik uygulamada bu hastalara sıklıkla ağrılarının psikolojik kökenli olduğu, herhangi bir hastalıklarının bulunmadığı veya sorunun kızlık zarının kalınlığıyla ilişkili olduğu söylenmektedir. Bazı olgularda ise kızlık zarı normal olmasına rağmen gereksiz cerrahi girişimler dahi uygulanmaktadır. Bu tür yanlış tanılar ve yaklaşımlar, doğru tedavinin gecikmesine ve hastaların uzun yıllar boyunca ağrıyla yaşamak zorunda kalmalarına neden olmaktadır.

Yaklaşım, muayene ve tedavi: Hekim, vulvodinili hastayı muayene ve tedavi ederken zorlayıcı girişimlerden kaçınmalı, hastanın hissettiği ağrıları göz ardı etmemeli, şikâyetlerini ciddiyetle değerlendirmeli, hastanın o ana kadar aldığı tedavileri ayrıntılı olarak incelemeli ve kendisine özenli bir yaklaşım sergileneceğini açıkça ifade etmelidir. Her hastaya bireysel ilgi gösterilmeli ve güven verici ifadelerle hastalığının tedavi edilebileceğine dair inancı güçlendirilmelidir. Çünkü daha önce konulan yanlış tanılar, uygulanan başarısız tedaviler ve hatta nadiren doğru tanı konulmuş olsa bile yanlış tedavi uygulanmış olması, hastanın tedaviye olan güvenini azaltmakta ve bu ağrılardan hiçbir zaman kurtulamayacağı düşüncesine kapılmasına neden olmaktadır.

Tanı sırasında kadına Q-tip testi (pamuk uçlu çubuk testi) uygulanırken ağrısını 10 puan üzerinden değerlendirmesi istenir ve saat kadranına göre ağrının en şiddetli olduğu bölgeler belirlenir. Ağrının yoğun olduğu alanlarda hiperemi veya mukozanın yüzeyinden kabaran, geniş tabanlı (kondilom olmayan), küçük boyutlu ve üzeri eritemli bir oluşum görülebilir. Bunun yanı sıra, mukozanın renginden ayırt edilemeyen ancak temas edildiğinde çok şiddetli ağrı oluşturan alanlar da saptanabilir.

Lokal vulvodini (vestibülodini), jinekolojik pratikte tanısı nispeten kolay konulabilen, ancak tedavisi güç olan kronik bir ağrı sendromudur. Tedavi yöntemi her hasta için bireysel olarak planlanmalıdır. Tedavi; hastanın bilgilendirilmesini, vulvar bakım önlemlerini, pelvik taban fizyoterapisini, psikoseksüel desteği, nöropatik ağrıya yönelik ilaç tedavisini, fraksiyonel karbondioksit (CO_2) lazer

koagülasyonunu ve uygun seçilmiş olgularda cerrahi müdahaleyi içerebilir. Amaç yalnızca ağrıyı azaltmak değil, aynı zamanda hastanın yaşam kalitesini artırmaktır.

Bu çalışmada, I derece ve II derece yüzeyel vulvodinide (yüzeyel-lokal ve yüzeyel-yaygın), ISSVD tarafından önerilen ancak etkinliği bilimsel olarak kesin kanıtlanmamış tedavi yöntemlerinden biri olan fraksiyonel CO_2 lazer ve diğer enerji temelli tedaviler kullanılabilir.

III derece ve IV derece yüzeyel vulvodinide ise cerrahi vulvektomi daha uygun bir tedavi seçeneği olarak değerlendirilmektedir. Ağrı en sık, kızlık zarının vestibül mukozası ile birleştiği bölgede görülmektedir. Kızlık zarının korunmasının istendiği olgularda, I derece ve II derece yüzeyel (lokal ve yaygın) vulvodinide, Fraksiyonel CO_2 Lazer Nano Teknolojisi kullanılarak himenin vestibüle uzanan taban kısmı ile Skene bezlerinin çevresi, üretra üzeri ve çevresi daha atraumatik şekilde koagüle edilebilmektedir. İşlem sırasında birçok olguda (hastanın tercihi doğrultusunda) himenin korunması mümkün olmaktadır. Buna karşılık, vulvektomi ameliyatında himeni korumak mümkün değildir.

III derece ve IV derece yüzeyel vulvodinide uygulanan vulvektomi sırasında, küçük ve ince anatomik bölgelerin aynı seansta fraksiyonel CO_2 lazer ile koagüle edilmesi daha uygun bir yaklaşım olarak değerlendirilmektedir. Bu yaklaşım, daha yüksek klinik etkinlik sağlamayı amaçlayan modern ve kombine bir tedavi stratejisi olarak kabul edilebilir. İyileşme süresi yaklaşık 6–8 hafta olup, bazı olgularda iyileşme tamamlanmadan mukozadan dışarı doğru büyüyen, yüzeyi düz veya düzensiz, şiddetli ağrıya neden olan yeni hiperemik oluşumlar gözlenebilir.

Derin vulvodini tedavisinde ise Trigger Point enjeksiyonu (Travell J.G., 1990–2000) ve uygun ek tedavi yöntemleri tercih edilebilir. Araştırmalara göre, seçilmiş hasta grubunda uygulanan bireyselleştirilmiş tedavi yaklaşımı ile % 95–97 oranında yüksek klinik başarı elde edilmiştir.

Vulvodini ve Doğum: Vulvodini varlığı vajinal doğum için mutlak bir kontrendikasyon değildir. Vulvodini nedeniyle uygun tedavi görmüş ve klinik iyileşme sağlamış hastalarda, özel bir kısıtlama olmaksızın vajinal doğum mümkün olabilir. Ancak şiddetli ağrı, penetrasyon korkusu veya eşlik eden vajinismus varlığında doğum planı bireysel olarak değerlendirilmelidir.

SONUÇ

1. Vulvodiniden muzdarip kadınların klinik özelliklerine göre iki gruba ayrıldığı belirlenmiştir. Birinci grupta penetrasyon deneyimi olmayan kadınlar yer almaktadır. Bu kadınlarda temel yakınmalar; idrar yaparken, adet döneminde veya spontan olarak vajina girişinde yanma ve sızlama hissidir. Bu nedenle uzun yıllar sistit, vulvar vestibülit sendromu veya vulvovajinal kandidiyazis tanısıyla tedavi görmelerine rağmen klinik düzelme sağlanamamaktadır. İkinci grupta ise penetrasyon girişiminde bulunan kadınlar yer almaktadır. Bu kadınlarda ağrı ve yanma esas olarak penetrasyon sırasında ortaya çıktığından, uzun süre tekrarlayan sistit, vulvar vestibülit sendromu veya vulvovajinal kandidiyazis tanılarıyla etkisiz tedaviler almaktadırlar. Her iki grupta da uygulanan tedaviler etkili olmamaktadır; çünkü temel neden vulvodinidir.

2. Araştırmalar, vulvodininin ağrı şiddetinin yoğunluğuna göre dört ağırlık derecesine sahip olduğunu göstermiştir. Bu ağırlık derecesi, hastanın ağrısını 10 puan üzerinden değerlendirmesiyle belirlenmektedir. Çalışma sonucunda, vulvodininin ağırlık derecesinin belirlenmesinin modern tedavi yaklaşımında büyük önem taşıdığı saptanmıştır.

3. Vulvodinili kadınlarda ağrının yerleşimine göre yüzeyel ve derin olmak üzere iki farklı tip bulunduğu belirlenmiştir. Yüzeyel ağrılar mukoza ve submukozal tabakayı kapsarken, derin ağrılar mukoza, submukozal tabaka ve kas tabakalarını da içine almaktadır.

4. Araştırmalar göstermektedir ki, vulvodinide doğru tanı büyük önem taşımaktadır. Ağrının ağırlık derecesinin belirlenmesi, ağrının yüzeyel veya derin olduğunun saptanması ve ayrıca yüzeyel vulvodininin lokal ya da yaygın tipte olduğunun belirlenmesi, bireyselleştirilmiş modern tedavi yaklaşımının planlanmasında önemli klinik avantaj sağlamaktadır.

5. Vulvodinili hastanın muayene ve tedavisi sırasında zorlayıcı girişimlerden kaçınılması, hastanın hissettiği ağrıların göz ardı edilmemesi, şikâyetlerinin ciddiyetle değerlendirilmesi ve o zamana kadar

uygulanmış tedavilerin ayrıntılı olarak incelenmesi, profesyonel jinekolojik yaklaşımın temel ilkelerindendir. Hastanın tedavisinde vulvodininin ağırlık derecesine göre uygun jinekolojik yaklaşımlar ve girişimler uygulanmalıdır. Psikojenik travmalar gelişmişse, bunların ele alınmasının yanı sıra beden odaklı davranış yöntemleri de tedaviye dâhil edilmelidir. Tedavide ISSVD önerileri ile birlikte bireyselleştirilmiş modern tedavi yaklaşımlarına öncelik verilmelidir.

6. Klinik deneyimler, tedavi almamış vulvodini hastalarında doğumun bazı olgularda cerrahi yöntemle gerçekleştirilebileceğini göstermektedir. Bu durumda, vulvodininin ağırlık derecesinin ve kadında gelişmiş psikolojik "reddetme" durumunun (vajinismus gelişmişse) dikkate alınması, hastanın sağlığı açısından uygun olacaktır. Buna karşılık, vulvodini tedavisi görmüş kadınlarda vajinal doğum açısından herhangi bir engel bulunmamaktadır.

KAYNAKÇA

Hajiyeva G., (2015). Vajinismusun Gelişiminin Nöropsikolojik Modeli. 8. Uluslararası Tıp ve Sağlık Bilimleri Kongresi. Proceedings Book, s. 474–488.

Harlow BL, Stewart EG., (2003). A papulation-based assessment of chronic unexplained vulvar pain: have we underestimated the prevalence of vulvodynia? Journal of the American Medical Women' s Association, 58(2), 82-88.

Current İssvd termİnology and classİfİcatİon of vulvar dİseases. Persistent vulvar pain and vulvodynia – last apdated January 23, (2016).

Sophie Bergeron, Barbara D.Reed, Ursula Wesselmann & Nina Bohm-Starke Vulvodynia. Nature Reviews Disease Primers 6, 36 (2020).

Travell J.G., Simons D.G., (1983). Myofascial Pain and Dysfunction: The Trigger Point Manual. Vol. 1. Williams & Wilkins, (1983).

EMZİRME DANIŞMANLIĞINDA DİJİTAL DESTEK SİSTEMLERİNİN ANNE ÖZ-YETERLİLİĞİNE ETKİSİ

Elif EROL[1]

[1]Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doğum-Kadın Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği AD, Aydın, Türkiye. [1]ORCID ID: https://orcid.org/0009-0003-6930-5486

Emine GERÇEK ÖTER[2]

[2]Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Hemşirelik Fakültesi, Doğum-Kadın Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği AD, Aydın, Türkiye. [2]ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-0310-5479

Özet

Emzirme öz-yeterliliği, annenin emzirmeyi başlatma, sürdürme ve emzirme sürecinde karşılaştığı güçlüklerle baş edebilme konusundaki inancını ifade eden, emzirme başarısını etkileyen önemli belirleyicilerden biridir. Doğum sonu dönemde annelerin yaşadığı bilgi eksikliği, yetersiz sosyal destek, yalnızlık hissi, meme sorunları ve algılanan süt yetersizliği gibi psikososyal ve klinik engeller, emzirmenin sürdürülebilirliğini olumsuz etkileyebilmektedir. Son yıllarda gelişen dijital sağlık teknolojileri ise bakımın sürekliliğini destekleyen, annelerin profesyonel desteğe erişimini kolaylaştıran ve emzirme danışmanlığında giderek daha fazla kullanılan yaklaşımlar arasında yer almaktadır. Bu derleme, mobil sağlık uygulamaları, kısa mesaj ve telefon destekli danışmanlık, sosyal medya ve anlık mesajlaşma uygulamaları, web tabanlı eğitim platformları, dijital oyunlaştırma, sanal gerçeklik (VR) ve Metaverse tabanlı uygulamaların emzirme öz-yeterliliği ve emzirme başarısı üzerindeki etkilerini güncel literatür doğrultusunda değerlendirmek amacıyla hazırlanmıştır. Derleme kapsamında, Bandura'nın Sosyal Bilişsel Kuramı temelinde Dennis tarafından geliştirilen emzirme öz-yeterliliği yaklaşımı esas alınarak, ulusal ve uluslararası randomize kontrollü çalışmalar ile lisansüstü tezler incelenmiş; araştırmalarda yaygın olarak kullanılan Emzirme Öz-Yeterlilik Ölçeği-Kısa Formu (BSES-SF) ve LATCH Emzirme Değerlendirme Aracı ile elde edilen bulgular değerlendirilmiştir. Literatür bulguları, dijital destek sistemlerinin annelerin emzirme öz-yeterlilik düzeyini artırdığını, yalnız anne sütü ile beslenme süresini uzattığını, emzirme sorunlarının erken dönemde belirlenmesini kolaylaştırdığını ve sağlık profesyonellerine erişimi güçlendirdiğini göstermektedir. Özellikle mobil sağlık uygulamaları, çevrim içi danışmanlık, anlık mesajlaşma temelli destek sistemleri ve sanal gerçeklik destekli eğitimlerin emzirme öz-yeterliliği ve klinik emzirme başarısı üzerinde olumlu etkileri olduğu bildirilirken, Metaverse tabanlı uygulamalara ilişkin kanıtların henüz sınırlı olduğu görülmektedir. Sonuç olarak, dijital destek sistemlerinin kadın sağlığı hemşireliği ve ebelik hizmetlerine entegrasyonu, emzirme danışmanlığının etkinliğini artıran, bakımın sürekliliğini destekleyen ve annelerin emzirme sürecini güçlendiren önemli bir yaklaşım olarak değerlendirilmektedir. Bu doğrultuda dijital teknolojilerin yüz yüze bakımın yerine değil, bakımın erişilebilirliğini ve sürdürülebilirliğini destekleyen tamamlayıcı uygulamalar olarak kullanılması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Emzirme, öz-yeterlilik, dijital sağlık, mobil uygulama, emzirme danışmanlığı.

THE EFFECT OF DIGITAL SUPPORT SYSTEMS IN BREASTFEEDING CONSULTANCY ON MATERNAL SELF-EFFICACY

Abstract

Breastfeeding self-efficacy is one of the most important determinants of breastfeeding success and refers to a mother's confidence in her ability to initiate, maintain, and cope with challenges encountered during the breastfeeding process. During the postpartum period, psychosocial and clinical barriers such as insufficient knowledge, inadequate social support, feelings of loneliness, breastfeeding-related problems, and perceived insufficient milk supply may negatively affect the continuation of

breastfeeding. In recent years, advances in digital health technologies have emerged as valuable tools that support continuity of care, facilitate access to professional support, and are increasingly integrated into breastfeeding counseling. This review was conducted to evaluate the effects of mobile health (mHealth) applications, text message- and telephone-based counseling, social media and instant messaging platforms, web-based educational platforms, digital gamification, virtual reality (VR), and Metaverse-based applications on breastfeeding self-efficacy and breastfeeding success in light of current evidence. Based on Bandura's Social Cognitive Theory and Dennis's breastfeeding self-efficacy framework, national and international randomized controlled trials and graduate theses were reviewed. Findings obtained using the Breastfeeding Self-Efficacy Scale–Short Form (BSES-SF) and the LATCH Breastfeeding Assessment Tool, which were the most commonly used outcome measures, were evaluated. The literature indicates that digital support systems improve maternal breastfeeding self-efficacy, prolong the duration of exclusive breastfeeding, facilitate the early identification and management of breastfeeding problems, and enhance access to healthcare professionals. In particular, mHealth applications, online counseling, instant messaging-based support systems, and VR-assisted educational interventions have demonstrated positive effects on breastfeeding self-efficacy and clinical breastfeeding success. However, the available evidence regarding Metaverse-based applications remains limited. In conclusion, integrating digital support systems into women's health nursing and midwifery practice represents an effective approach to strengthening breastfeeding counseling, ensuring continuity of care, and supporting mothers throughout the breastfeeding process. Digital technologies should therefore be considered complementary tools that enhance the accessibility and sustainability of care rather than replace conventional face-to-face healthcare services.

Keywords: Breastfeeding, self-efficacy, digital health, mobile application, breastfeeding consultancy.

1.GİRİŞ

Yenidoğanın optimal düzeyde büyümesi, sağlıklı gelişimi ve immünolojik açıdan tam koruma altına alınabilmesi için anne sütü, bildiğimiz üzere biyokimyasal olarak eşsiz ve yeri doldurulamaz bir besin kaynağıdır (Varlık, 2022; Akkaya Gül, 2025). Yapısındaki biyoaktif bileşenler sayesinde bebeklik dönemi morbidite ve mortalite oranlarını belirgin şekilde düşüren anne sütü, toplum sağlığının korunması ve geliştirilmesinde en temel, düşük maliyetli, ulaşılabilir olmasından dolayı temel bir role sahiptir (Varlık, 2022; Akkaya Gül, 2025; Dennis, 2003). Bu doğrultuda Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) ve Birleşmiş Milletler Çocuklara Yardım Fonu (UNICEF) , bebeklerin ilk altı ay boyunca sadece anne sütüyle beslenmesini, altıncı aydan sonra ise uygun ek gıdalar eşliğinde emzirmenin en az iki yaşına kadar devam ettirilmesini önermektedir (DSÖ, 2021; UNICEF, 2021).

Yürütülen küresel ve ulusal politikalara rağmen emzirmenin sürdürülebilirliğine ilişkin veriler henüz istenilen düzeye ulaşamamıştır. Dünya genelinde bebeklerin yalnızca yaklaşık %44'ü ilk altı ay sadece anne sütü almaktadır (WHO, 2023). Ülkemizde doğumdan sonraki ilk bir saat içinde emzirmeye başlama oranı %71,3 olmasına rağmen, altı aydan küçük bebeklerin yalnızca %40,7'si sadece anne sütü ile beslenmektedir (TNSA, 2019). Türkiye'de sadece anne sütü ile beslenme oranlarının istenilen düzeyde olmaması (WHO, 2018) Annelerin emzirmeyi başlatabildikleri ancak emzirme sürecini sürdürürken süt yetersizliği algısı, meme sorunları ve bilgi-destek eksikliği gibi çeşitli güçlüklerle karşılaştıkları bildirilmektedir (Karaçam & Sağlık, 2018).

Emzirmenin erken dönemde bırakılmasının arkasında yatan temel klinik ve psikososyal faktörler; annelerin yaşadığı teorik bilgi yetersizliği, yetersiz sosyal destek mekanizmaları ve düşük emzirme öz-yeterliliğidir (Dennis, 1999; Rollins ve ark., 2016). Bu durum, annelerin emzirme sürecinde sürekli bir eğitim ve profesyonel rehberlik arayışında olduğunu göstermektedir (Coşkun, 2024). Özellikle emzirme öz-yeterliliği, Bandura'nın Sosyal Bilişsel Kuramı temelinde yükselen ve annenin bebeğini başarılı bir şekilde emzirebilme becerisine olan içsel inancını tanımlayan önemli bir kavramdır (Bandura, 1977; Dennis, 1999; Aluş Tokat ve ark., 2010). Bu inanç, annenin emzirme davranışını kararlılıkla başlatmasında ve süreçte karşılaştığı meme ucu sorunları, ağrı ya da teknik güçlüklerle başa çıkmasında en belirleyici psikolojik etkidir. (Dennis, 2003). Geleneksel yüz yüze emzirme eğitimi ve danışmanlığı, doğum sonrası hastanede kalış süresinin kısalığı ve taburculuk sonrasında bakımın sürekliliğinin sağlanmasındaki güçlükler nedeniyle her zaman yeterli olamamaktadır (WHO, 2022). Bu nedenle mobil

sağlık uygulamaları ve diğer dijital danışmanlık yöntemleri, annelerin emzirme desteğine sürekli erişimini sağlayarak emzirme sonuçlarını iyileştiren etkili yaklaşımlar olarak öne çıkmaktadır (Lian ve ark., 2024). Yeni anneler, emzirme ve bebek bakımıyla ilgili bilgiye ulaşmak amacıyla internet, sosyal medya ve mobil sağlık uygulamalarını yaygın olarak kullanmaktadır (Meedya ve ark., 2021). Mobil sağlık uygulamaları ve çevrim içi mesajlaşma temelli danışmanlık sistemlerinin emzirme öz-yeterliliğini artırdığı ve emzirmenin sürdürülmesini desteklediği gösterilmiştir (Lian ve ark., 2024, Seddighi et al., 2022). Sanal gerçeklik gibi yeni teknolojiler ise emzirme eğitiminde kullanılabilecek yenilikçi araçlar olarak değerlendirilmektedir (Kim et al., 2023). Bu çalışmada, teknoloji destekli yenilikçi müdahalelerin emzirme danışmanlığında dijital destek sistemlerinin anne öz-yeterliliğine üzerindeki klinik etkisini güncel literatür verilerine dayanarak incelemeyi ve hemşirelik bakım süreçlerine entegrasyonunu tartışmayı amaçladım.

DOĞUM SONU DÖNEM VE EMZİRME

Doğum sonu süreç; plasentanın ayrılmasıyla başlayan, gebelik boyunca organizmada meydana gelen anatomik, fizyolojik ve psikolojik dönüşümlerin büyük oranda gebelik öncesi seyrine döndüğü, ortalama altı haftalık bir rejenerasyon evresidir (WHO, 2022). Bu kritik periyot maternal fiziksel iyileşmenin ötesinde; annelik rolünün içselleştirilmesini, anne-bebek arasındaki bağın kökleşmesini ve yenidoğanın ekstrauterin hayata uyum sağlamasını içeren çok boyutlu bir süreçtir.

Söz konusu dönemin en temel yapı taşlarından birini emzirme eylemi oluşturmaktadır. Doğumu izleyen ilk saat içinde laktasyonun başlatılması, hem maternal hem de neonatal sağlık çıktıları üzerinde multipl olumlu etkilere sahiptir (AAP, 2022). Erken dönemde sağlanan bu etkileşim, yüksek immünolojik değere sahip kolostrumun yenidoğana erkenden ulaşmasını sağlayarak bağışıklık sistemini stimüle etmekte ve emzirme davranışının kalıcı hale gelmesini kolaylaştırmaktadır. Bu doğrultuda Dünya Sağlık Örgütü; infantların yaşamın ilk altı ayında sadece anne sütüyle beslenmesini, altıncı aydan sonra ise uygun tamamlayıcı gıdalar eşliğinde laktasyonun iki yaş ve ötesine dek sürdürülmesini tavsiye etmektedir (WHO, 2023).

Fizyolojik ve Davranışsal Boyutuyla Normal Emzirme Süreci

Doğumun hemen ardından start alan normal emzirme süreci, bebeğin gelişimsel gereksinimlerine göre dinamik olarak şekillenir. Küresel sağlık otoriteleri, yaşamın ilk 6 ayında bebeklere mikro besin ögeleri ve tıbbi damlalar haricinde su dahil hiçbir ek gıda verilmeksizin yalnızca anne sütü sunulmasını ve 6. aydan itibaren uygun nutrisyonel desteklerle laktasyonun 2 yaş ve sonrasına kadar devam ettirilmesini öngörmektedir (WHO, 2023).

Başarılı bir laktasyon sürecinin temel adımları şunlardır:

- **Erken Başlangıç:** Postpartum ilk bir saatlik dilimde, özellikle ten tene temas eşliğinde emzirmenin başlatılması; süt sentezini uyaran oksitosin ve prolaktin hormonlarının sekresyonunu aktive ederken yenidoğanın emme refleksini de optimize eder (AAP, 2022).
- **Doğru Kavrama (Latching):** Bebeğin yalnızca meme ucunu değil, areola olarak adlandırılan koyu renkli halkanın büyük bir bölümünü ağız içine alması esastır. Doğru bir kavramada yenidoğanın dudakları dışa doğru kıvrılmış pozisyonda, çenesi meme dokusuna temas eder vaziyettedir ve bu eylem anne için herhangi bir ağrı hissi doğurmaz (Lawrence & Lawrence, 2021).
- **Bebek Odaklı Besleme (On-Demand Feeding):** Herhangi bir zaman ya da saat kısıtlamasına gidilmeksizin, bebek her acıkma sinyali verdiğinde (aranma, elleri ağza götürme, aktif göz hareketleri vb.) emzirilmelidir. Yenidoğan evresinde bu fizyolojik döngü genellikle 24 saatte 8 ila 12 seansa tekabül eder (AAP, 2022).

Primer Emzirme Sorunları

Laktasyon doğal bir fizyolojik süreç olmasına rağmen, özellikle postnatal ilk haftalarda maternal veya neonatal kaynaklı bazı primer problemler baş gösterebilir. Bu komplikasyonların erken safhada tanımlanması , laktasyonun sürdürülebilirliği noktasında büyük öneme sahiptir.

Meme Ucu Ağrısı ve Travmaları (Nipple Pain and Trauma)

Postpartum ilk birkaç günde hafif düzeyde görülen meme ucu hassasiyeti fizyolojik kabul edilse de, şiddetli ağrı ve lezyon/çatlak gelişimi patolojik bir duruma işaret eder.

- **Etiyoloji ve Yönetim:** Bu tablonun en yaygın nedeni, hatalı konumlandırma ve yetersiz kavrama tekniklerdir (Lawrence & Lawrence, 2021). Bebeğin memeyi uygun olmayan bir açıyla yakalaması, meme ucu dokusunda mekanik travmaya yol açar. Klinik yönetimde öncelikli adım, kavrama mekanizmasının düzeltilmesidir. Ek olarak, meme ucuna sağılmış anne sütü sürülmesi veya medikal saflıkta lanolin uygulamaları doku iyileşmesini hızlandırır (Kent et al., 2015).

Meme Angorjmanı (Göğüs Dolgunluğu)

Doğum sonrası 3. ila 5. günlerde süt sekresyonunun ani artışına bağlı olarak (laktogenez II evresi), memelerde aşırı dolgunluk, indürasyon (sertlik) ve ağrı meydana gelmesi durumudur.

- **Etiyoloji ve Yönetim:** Vasküler ve lenfatik akışın stimülasyonu ile sütün memeden efektif şekilde boşaltılamaması birleştiğinde doku ödemi kaçınılmaz hale gelir (Wambach & Spencer, 2021). Tedavide bebeğin sık sık emzirilmesi, laktasyonu başlatmak adına emzirme öncesinde lokal sıcak uygulama ve hafif masaj yapılması, emzirme sonrasında ise ödemi kontrol altına almak amacıyla soğuk kompres uygulanması önerilmektedir (Academy of Breastfeeding Medicine [ABM], 2023).

Mastit (Memenin Enflamatuar ve Enfeksiyöz Süreçleri)

Meme parankim dokusunun ağrılı, eritemli (kızarık), sıcak ve hassas olmasıyla karakterize; çoğunlukla sistemik halsizlik ve yüksek ateşin (**38.5°C** üzeri) eşlik ettiği akut bir klinik tablodur.

- **Etiyoloji ve Yönetim:** Genellikle zamanında müdahale edilmemiş angorjman, obstrükte süt kanalları ya da meme çatlaklarından giriş yapan *Staphylococcus aureus* gibi patojen mikroorganizmalar neticesinde gelişir (Mitchell et al., 2022). Güncel ABM kılavuzlarına göre mastit yönetiminde; memeyi aşırı derecede sağmaktan kaçınılması, ödemi regüle etmek için soğuk uygulama yapılması ve inflamasyonu baskılamak üzere hekim kontrolünde analjezik/antiinflamatuar ajanların kullanılması öngörülür. Bakteriyel enfeksiyon kriterleri mevcutsa antibiyotik planlanır (Mitchell et al., 2022). Bu süreçte emzirme eylemine kesinlikle ara verilmemelidir.

Yetersiz Süt Algısı ve Gerçek Süt Yetersizliği

Annelerin emzirme sürecini erkenden sonlandırmalarındaki en yaygın neden sütünün bebek için yetersiz olduğu kaygısıdır.

- **Etiyoloji ve Yönetim:** Bu klinik durum vakaların büyük çoğunluğunda psikolojik kökenlidir (algılanan süt yetersizliği). Anatomik ya da hormonal disfonksiyonlara bağlı gerçek süt yetersizliği literatürde oldukça nadir gözlenir (Wambach & Spencer, 2021). Bebeğin hidrasyon ve büyüme durumu; günde 6-8 kez diürez (ıslak bez), sarı-pürüzlü dışkılama ve aylık düzenli persentil artışı gibi objektif kriterlerle takip edilmeli, maternal öz-güven multidisipliner yaklaşımla desteklenmelidir (WHO, 2023).

SOSYAL BİLİŞSEL KURAM VE EMZİRME ÖZ-YETERLİLİĞİ

Emzirme davranışının anlaşılması ve loğusa bakımının planlanmasında, Albert Bandura tarafından geliştirilen Sosyal Bilişsel Kuram önemli bir kuramsal çerçeve sunmaktadır. Bu kuramın temel kavramlarından biri olan öz-yeterlilik, bireyin belirli bir davranışı başarıyla gerçekleştirebilmek için gerekli eylemleri planlama ve uygulama kapasitesine ilişkin kendi yeterliliğine duyduğu inancı ifade etmektedir (Bandura, 1977). Öz-yeterlilik algısı yüksek olan bireylerin güçlükler karşısında daha kararlı davrandıkları, sorunlarla daha etkili baş ettikleri ve hedef davranışı sürdürme olasılıklarının daha yüksek olduğu belirtilmektedir(Bandura ,1997).

Bandura'nın öz-yeterlilik kuramını emzirme davranışına uyarlayan Dennis, emzirme öz-yeterliliğini annenin bebeğini başarılı bir şekilde emzirebileceğine ilişkin kendine duyduğu güven olarak tanımlamıştır. Dennis'e göre emzirme öz-yeterliliği; annenin emzirmeyi başlatma, karşılaştığı güçlüklerle baş etme ve emzirmeyi sürdürme davranışını etkileyen önemli bilişsel belirleyicilerden biridir (Dennis, 1999; Dennis, 2003). Bandura'ya göre öz-yeterlilik inancı; bireyin doğrudan yaşadığı başarı deneyimleri, başkalarının deneyimlerini gözlemleme (dolaylı deneyim), sözel ikna ve bireyin fizyolojik ile duygusal durumu olmak üzere dört temel bilgi kaynağından beslenmektedir (Bandura, 1977). Emzirme öz-yeterliliği de bu dört kaynağın etkisiyle gelişmekte ve annenin emzirme davranışını başlatma, sürdürme ve karşılaştığı güçlüklerle baş etme sürecini etkilemektedir (Dennis, 1999).

Günümüzde kullanılan dijital emzirme destek sistemleri, bu dört öz-yeterlilik kaynağını farklı yollarla destekleyebilmektedir. Mobil sağlık uygulamaları ve web tabanlı eğitim programları, annelere bilgi sunmanın yanı sıra uygulama yapma fırsatı sağlayarak başarı deneyimlerinin gelişmesine katkıda bulunmaktadır (Lau ve ark., 2016; Taki ve ark., 2017). Çevrim içi anne toplulukları ve akran destek platformları ise diğer annelerin emzirme deneyimlerinin paylaşılması yoluyla dolaylı deneyim oluşturmaktadır (Bridges ve ark., 2018). Bunun yanında, mobil uygulamalar aracılığıyla sunulan hatırlatıcılar, geri bildirimler ve sağlık profesyonellerinden alınan çevrim içi danışmanlık hizmetleri sözel ikna mekanizmasını desteklemektedir (Gallegos ve ark., 2014). Dijital danışmanlık hizmetlerine hızlı erişim sağlanması ise annelerin kaygı düzeyini azaltarak emzirme sürecindeki duygusal iyilik hâllerinin korunmasına katkı sağlayabilmektedir (Meedya ve ark., 2021; Konukbay ve ark., 2024). Dennis (2003) Boylamsal Çalışmasında Kanada'da 1301 postpartum anne ile yapılan öncü boylamsal çalışmada, doğum sonu 1. haftada ölçülen emzirme öz-yeterlilik puanlarının, annelerin 4. ve 8. haftalardaki emzirme durumlarını doğrudan öngördüğü saptanmıştır. Öz-yeterlilik algısı yüksek olan annelerin, ilk haftalarda meme ucu ağrısı veya angorjman yaşasalar dahi emzirmeyi bırakma olasılıklarının anlamlı derecede daha düşük olduğu ve süreci sürdürmede daha kararlı davrandıkları kanıtlanmıştır. Tokat ve ark. (2010) Türkiye'de yapılan ve Emzirme Öz-Yeterlilik Ölçeği'nin (BSES-SF) Türkçe geçerlik-güvenirlik çalışmasını da içeren araştırmada, postpartum 6. haftada öz-yeterlilik puanı yüksek olan Türk annelerin yalnız anne sütü verme oranlarının ve emzirme sürelerinin anlamlı düzeyde yüksek olduğu ortaya konmuştur. Literatürde yer alan araştırmalar, gebelik döneminde veya doğum sonrasında emzirme öz-yeterliliği yüksek olan annelerin emzirmeyi başlatma ve sürdürme olasılıklarının daha yüksek olduğunu, yalnız anne sütü ile beslenme süresinin uzadığını ve emzirme başarısının arttığını göstermektedir (Dennis, 2003). Ayrıca emzirme öz-yeterliliğinin yüksek olması, annelerin emzirme sürecinde karşılaştıkları güçlüklerle daha etkili baş etmelerini desteklemekte ve emzirmenin erken sonlandırılması riskini azaltmaktadır (Blyth ve ark., 2002; McQueen ve ark., 2011). Bu doğrultuda, doğum öncesi ve doğum sonrası bakım hizmetlerinde annelerin emzirme öz-yeterliliğini güçlendirmeye yönelik eğitim ve danışmanlık uygulamalarının planlanması, emzirme başarısının artırılmasında temel stratejilerden biri olarak değerlendirilmektedir (Dennis, 1999; Brockway ve ark.,).

ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Uluslararası ve ulusal düzeyde yürütülen randomize kontrollü çalışmalar incelendiğinde, dijital emzirme destek sistemlerinin emzirme öz-yeterliliğini artırdığı, yalnız anne sütü ile beslenme oranlarını iyileştirdiği ve emzirmenin sürdürülmesini desteklediği bildirilmektedir. (Gavine ve ark.,2022, Qian ve ark., 2021)

Araştırmalarda emzirme öz-yeterliliğini değerlendirmek amacıyla yaygın olarak Emzirme Öz-Yeterlilik Ölçeği-Kısa Formu (Breastfeeding Self-Efficacy Scale–Short Form [BSES-SF]) kullanılırken, emzirme başarısı ve etkinliğini değerlendirmek için ise LATCH Emzirme Değerlendirme Aracı sıklıkla tercih edilmektedir (Dennis, 2003).

EMZİRME DANIŞMANLIĞINDA KULLANILAN DİJİTAL DESTEK ARAÇLARI

Mobil sağlık (m-Sağlık), mobil cihazlar ve kablosuz iletişim teknolojileri aracılığıyla sağlık hizmetlerinin sunulması ve desteklenmesini ifade etmektedir. Teknolojinin anne ve çocuk sağlığı hizmetlerine entegrasyonu ile birlikte, geleneksel yüz yüze bakım modelleri uzaktan erişim, sürekli izlem, bireyselleştirilmiş danışmanlık ve hasta merkezli bakım uygulamalarıyla desteklenmeye başlamıştır (WHO,2011; Free ve ark., 2013). Literatürde emzirme danışmanlığında kullanılan dijital destek sistemleri; mobil sağlık uygulamaları, kısa mesaj (SMS) tabanlı müdahaleler, tele-sağlık ve tele-laktasyon hizmetleri, çevrim içi eğitim platformları, sosyal medya destek grupları ve mobil mesajlaşma uygulamaları şeklinde sınıflandırılmaktadır (Lau ve ark., 2021).

Kısa Mesaj (SMS) ve Telefon Destekli Sürekli İzlem

Doğum sonu dönemde emzirmenin sürdürülebilirliğini desteklemek amacıyla kullanılan en yaygın dijital yaklaşımlardan biri kısa mesaj (SMS) temelli eğitim ve telefon ile danışmanlık uygulamalarıdır. Bu yöntemler, taburculuk sonrasında annelerin sağlık profesyonelleriyle iletişimini sürdürmesine olanak sağlayarak bakımın sürekliliğini desteklemektedir. Özellikle ilk haftalarda düzenli aralıklarla gönderilen kısa mesajlar ve planlı telefon görüşmeleri; emzirme ile ilgili sorunların erken dönemde belirlenmesine, annelerin doğru bilgiye zamanında ulaşmasına ve gerekli durumlarda profesyonel yönlendirme almasına katkı sağlamaktadır (McFadden ve ark., 2017; Meedya ve ark., 2021). Telefon danışmanlığı; ebe, hemşire veya emzirme danışmanı tarafından belirli aralıklarla gerçekleştirilen yapılandırılmış görüşmeleri kapsamakta olup, özellikle meme ucu ağrısı, memede dolgunluk, bebeğin memeyi kavrayamaması ve süt yetersizliği algısı gibi sorunların yönetiminde kullanılmaktadır (Dennis & Kingston, 2008). Kısa mesaj uygulamaları ise annelere emzirme teknikleri, anne sütü ile beslenmenin önemi ve karşılaşılabilecek sorunların çözümüne yönelik düzenli eğitim ve hatırlatıcı mesajlar sunmaktadır. (Flaherman ve ark., 2019).

Jenkins ve arkadaşları (2020) tarafından Amerika Birleşik Devletleri'nde yürütülen randomize kontrollü çalışmada, ilk gebeliğini yaşayan 250 kadına yetersiz süt algısını önlemeye yönelik kuramsal temelli kısa mesaj programı uygulanmıştır. Araştırma sonucunda kısa mesaj desteğinin annelerin emzirme konusunda kendilerine duydukları güveni artırdığı, algılanan süt yetersizliğini azalttığı ve emzirmeyi sürdürme konusunda olumlu katkı sağladığı bildirilmiştir. Telefon temelli profesyonel desteğin değerlendirildiği araştırmalar da benzer sonuçlar ortaya koymaktadır. McFadden ve arkadaşları (2017) doğum sonrasında düzenli telefon görüşmeleri ile sürdürülen danışmanlığın, annelerin emzirme sırasında yaşadıkları sorunların erken dönemde belirlenmesine katkı sağladığı, emzirmeye devam etme oranlarını artırdığı ve profesyonel desteğe erişimi kolaylaştırdığı bildirilmektedir. Araştırma bulguları birlikte değerlendirildiğinde, SMS ve telefon danışmanlığının emzirme sürecinde bakımın sürekliliğini destekleyen, annelerin bilgi gereksinimlerine hızlı yanıt verilmesini sağlayan ve emzirmenin sürdürülmesine katkıda bulunan etkili dijital destek yöntemleri arasında yer aldığı görülmektedir.

Sosyal Medya ve Anlık İletişim Ağları

Doğum sonu dönemde emzirme danışmanlığında kullanılan dijital iletişim araçları arasında özellikle WhatsApp ve WeChat gibi anlık mesajlaşma uygulamaları ile Facebook tabanlı çevrim içi destek grupları öne çıkmaktadır. Bu platformlar, annelerin sağlık profesyonelleri ve benzer deneyime sahip diğer annelerle zaman ve mekân sınırlaması olmaksızın iletişim kurmalarına olanak sağlamaktadır. Yazılı mesaj, ses kaydı, fotoğraf ve görüntülü görüşme özellikleri sayesinde anneler emzirme sırasında karşılaştıkları sorunları kısa sürede danışabilmekte, bireyselleştirilmiş geri bildirim alabilmekte ve akran desteğinden yararlanabilmektedir (Fan ve ark., 2022; Gan ve ark., 2019).

Türkiye'de Öksüz ve İnal (2023) tarafından yürütülen randomize kontrollü çalışmada, İstanbul'da Bebek Dostu Hastanede doğum yapan 129 primipar anne altı ay boyunca WhatsApp üzerinden emzirme danışmanlığı almıştır. Araştırma sonunda müdahale grubunda yalnız anne sütü ile beslenme süresinin kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde daha uzun olduğu, altıncı ay yalnız anne sütü ile beslenme oranının ise %62,5'e ulaştığı, kontrol grubunda bu oranın %10,8 olduğu belirlenmiştir. Ayrıca WhatsApp üzerinden verilen sürekli danışmanlığın emzirme güçlüğü puanlarını anlamlı düzeyde azalttığı bildirilmiştir. Hong Kong'da Fan ve arkadaşları (2022) tarafından gerçekleştirilen pilot randomize kontrollü çalışmada ise WhatsApp tabanlı akran destek grubuna katılan ilk kez anne olacak kadınların emzirme öz-yeterliliği puanlarının arttığı, emzirme konusundaki tutumlarının olumlu yönde geliştiği ve katılımcıların çevrim içi desteği kolay ulaşılabilir, yararlı ve kabul edilebilir buldukları gösterilmiştir. Bu çalışmada, profesyonel danışmanlığın akran desteği ile birlikte sunulmasının annelerin emzirme sürecine uyumunu kolaylaştırabileceği vurgulanmıştır. Çin'de Gan ve ark. (2019) tarafından yürütülen WeChat tabanlı dijital emzirme destek programını değerlendiren randomize kontrollü araştırmada da benzer sonuçlar elde edilmiştir. WeChat aracılığıyla verilen eğitim ve danışmanlık hizmetlerinin yalnız anne sütü ile beslenme oranlarını artırdığı, annelerin emzirme bilgi düzeyini geliştirdiği ve doğum sonrasında emzirmeyi sürdürme olasılığını yükselttiği bildirilmiştir. Bu araştırmalar birlikte değerlendirildiğinde, anlık mesajlaşma uygulamalarının yalnızca bilgi aktarımını kolaylaştırmadığı, aynı zamanda sağlık profesyonelleri ile sürekli iletişim kurulmasını, akran desteğinin güçlendirilmesini ve emzirme sorunlarına zamanında müdahale edilmesini sağlayarak emzirme sonuçlarını olumlu yönde etkilediği söylenebilir.

Mobil Sağlık (m-Sağlık) Uygulamaları

Akıllı telefonların yaygınlaşmasıyla birlikte mobil sağlık (m-Sağlık) uygulamaları, doğum sonu bakım ve emzirme danışmanlığında önemli dijital destek araçları hâline gelmiştir. Emzirme amacıyla geliştirilen uygulamalar arasında LactApp®, BeBo ve benzeri mobil sağlık uygulamaları öne çıkmaktadır. (Schindler-Ruwisch ve ark., 2023). Bu uygulamalar; emzirme zamanlayıcısı, bebeğin beslenme ve uyku kayıtları, bez değişim takibi, büyüme-gelişme izlemi, anne sütüyle beslenmeye ilişkin kanıta dayalı bilgi içerikleri, video eğitim modülleri, sık sorulan sorular bölümü ve kişiselleştirilmiş bildirimler gibi birçok özelliği aynı platformda sunmaktadır. Ayrıca bazı uygulamalar sağlık profesyonelleriyle çevrim içi iletişim kurulmasına ve emzirme sürecinin kayıt altına alınmasına da olanak sağlamaktadır (Doan ve ark., 2023; Vila-Candel ve ark., 2024).

İspanya'da Vila-Candel ve arkadaşları (2024) tarafından gerçekleştirilen çok merkezli randomize kontrollü COMLACT çalışmasında, dört kamu hastanesinde doğum yapan 540 kadın müdahale ve kontrol gruplarına randomize edilmiştir. Müdahale grubundaki annelere LactApp® uygulamasına ücretsiz erişim sağlanırken kontrol grubu standart bakım almıştır. Araştırma sonunda mobil uygulamanın altıncı ay emzirme oranlarını standart bakıma göre anlamlı düzeyde artırmadığı, ancak doğumdan sonraki ilk iki haftada emzirmenin erken bırakılmasını azaltma yönünde olumlu katkı sağladığı bildirilmiştir. Çalışmada, mobil uygulamaların özellikle doğum sonu erken dönemde annelere hızlı bilgi ve danışmanlık sunarak emzirmenin sürdürülmesini destekleyebileceği belirlenmiştir. Vietnam'da Doan ve arkadaşları (2023) tarafından yapılan araştırmada ilk kez anne olacak kadınlara yönelik olarak tasarlanan BeBo mobil uygulaması ile emzirme danışmanlığı verilmiştir. Uygulama; emzirme eğitimi, bebek bakımına ilişkin videolar, bildirim sistemi ve bireyselleştirilmiş eğitim içerikleri sunmaktadır. Çalışmada, mobil uygulamanın annelerin emzirme bilgi düzeyini artırmayı, emzirme davranışını desteklemeyi ve doğum sonu dönemde güvenilir bilgiye erişimi kolaylaştırmayı amaçladığını bildirmiştir. Araştırma çıktılarının analizinde; BeBo uygulamasını kullanan müdahale grubundaki annelerin postpartum 1., 3. ve 6. aylardaki yalnız anne sütü ile beslenme oranlarının ve emzirme öz-yeterlilik puanlarının, standart bakım alan kontrol grubuna kıyasla istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek olduğu saptanmıştır. Ayrıca, sistemin sunduğu kanıta dayalı bilgi modüllerinin ilk kez anne olan kadınların laktasyonel bilgi düzeyini kalıcı şekilde artırdığı ve erken emzirmeyi bırakma oranlarını belirgin düzeyde düşürdüğü rapor edilmiştir (Doan ve ark., 2023). Türkiye'de Acar ve Şahin (2024) tarafından geliştirilen mobil uygulama temelli emzirme destek programının değerlendirildiği randomize kontrollü çalışmada ise mobil uygulamayı kullanan annelerin emzirme öz-yeterlilik puanlarının, emzirme başarılarının ve anne konforunun kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde

daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Genel olarak değerlendirildiğinde, m-Sağlık uygulamalarının yalnızca bilgi sunan dijital platformlar olmadığı; annelerin emzirme davranışını izlemelerine, kişiselleştirilmiş eğitim almalarına, sağlık profesyonellerine ulaşmalarına ve emzirme sürecini kayıt altına almalarına olanak sağlayan bütüncül bakım araçları olduğu görülmektedir. Güncel randomize kontrollü çalışmalar, bu uygulamaların özellikle doğum sonu erken dönemde emzirme öz-yeterliliğini desteklediğini ve emzirmenin sürdürülmesine katkı sağlayabildiğini göstermektedir.

Web Tabanlı Platformlar ve Dijital Oyunlaştırma (Gamification)

Web tabanlı eğitim platformları, gebelik ve doğum sonu süreçte annelerin emzirme eğitimine zaman ve mekân sınırlaması olmaksızın erişmesini sağlayan interaktif dijital öğrenme ortamlarıdır **(**Lau ve ark., 2016; Taki ve ark., 2017). Literatürde internet siteleri, öğrenme yönetim sistemleri (ÖYS), çevrim içi eğitim portalları ve tarayıcı tabanlı modüller olarak karşımıza çıkan bu platformlar; emzirme fizyolojisi, doğru meme kavratma teknikleri, video içerikler, animasyonlar ve çevrim içi danışmanlık mekanizmaları gibi zengin modülleri bir arada sunabilmektedir (Salonen ve ark., 2011). Son yıllarda laktasyon eğitiminde geleneksel metin aktarımının ötesine geçilerek sıklıkla entegre edilen dijital oyunlaştırma (gamification) stratejileri ise rozetler, ilerleme çubukları, puan sistemleri ve interaktif senaryolar vasıtasıyla maternal motivasyonu artırmayı ve öğrenme süreçlerini daha dinamik bir zemine taşımayı hedeflemektedir (Gallegos ve ark., 2014; Sardi ve ark., 2017).

Finlandiya'da Salonen ve arkadaşları (2011) tarafından geliştirilen ve uzun dönemli bir takip sistemi sunan web tabanlı *"NetMothering"* platformu, ilk kez anne olan kadınları prenatal (doğum öncesi) dönemden başlayarak postpartum 6. aya kadar interaktif videolar ve uzman forumlarıyla desteklemiştir. Araştırma sonucunda, bu web portalını aktif kullanan annelerin postpartum 2. ayda yalnız anne sütü verme oranlarının kontrol grubuna kıyasla belirgin şekilde yüksek olduğu ve annelerin "yetersiz süt algısı" bariyerini çok daha kolay aştığı saptanmıştır (Salonen ve ark., 2011). Benzer şekilde, teorik bilgiyi pratik becerilere dönüştürmek amacıyla tasarlanan *"Lactation Gamification Tool" (LGT)* adlı interaktif oyunlaştırma simülasyonunda ise annelerin laktasyon krizlerini sanal bir bebek üzerinde deneyimlemeleri sağlanmıştır. Bu simülasyon kapsamında ödül ve ilerleme mekanizmalarıyla desteklenen annelerin, standart web tabanlı metin içeriklerini okuyan kontrol grubuna göre kriz anlarında daha düşük anksiyete sergiledikleri, problem çözme becerilerinin geliştiği ve doğru kavratma tekniklerini klinik ortamda daha hızlı hayata geçirdikleri rapor edilmiştir (Kim ve ark., 2019).

Sanal Gerçeklik (VR) ve Metaverse Teknolojileri

Sanal gerçeklik (Virtual Reality, VR) ve Metaverse tabanlı öğrenme ortamları, son yıllarda emzirme eğitimi ve danışmanlığında kullanılmaya başlanan yenilikçi dijital teknolojiler arasında yer almaktadır. Bu teknolojiler, kullanıcılara üç boyutlu ve etkileşimli öğrenme deneyimi sunarak geleneksel eğitim yöntemlerine kıyasla daha aktif katılım sağlamayı amaçlamaktadır. Emzirme eğitiminde kullanılan VR sistemleri; sanal gerçeklik gözlükleri (Head-Mounted Display), 360° eğitim videoları ve üç boyutlu emzirme simülasyonlarını kapsamaktadır. Bu platformlar aracılığıyla anneler meme anatomisini ayrıntılı olarak inceleyebilmekte, bebeğin memeyi doğru kavrama mekanizmasını gözlemleyebilmekte, farklı emzirme pozisyonlarını güvenli bir sanal ortamda uygulayabilmekte ve emzirme sırasında karşılaşabilecekleri sorunlara yönelik senaryo temelli deneyimler kazanabilmektedir (Kılıç ve ark., 2024; Çevik & Öztürk, 2025).

Türkiye'de Kılıç ve arkadaşları (2024) tarafından gerçekleştirilen prospektif randomize kontrollü çalışmada, sezaryen doğum yapan 66 anne. Kontrol grubunaki annelere standart emzirme eğitimi uygulanırken, müdahale grubundaki annelere doğumun 4. ve 24. saatlerinde sanal gerçeklik gözlüğü ile emzirme eğitim videoları izletilmiştir. Araştırma sonunda sanal gerçeklik destekli eğitim alan annelerin Emzirme Öz-Yeterlilik Ölçeği ve LATCH emzirme değerlendirme puanlarının kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ayrıca emzirme öz-yeterliliği ile emzirme başarısı arasında pozitif yönde anlamlı ilişki saptanmıştır. (Kılıç ve ark., 2024). Çevik ve Öztürk (2025) tarafından yürütülen randomize kontrollü çalışmada ise gebelik döneminde verilen sanal gerçeklik destekli emzirme eğitiminin etkileri değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda, VR tabanlı eğitime katılan

gebelerin emzirme öz-yeterlilik ve emzirme motivasyonu puanlarının standart eğitim alan gruba göre anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Çevik & Öztürk, 2025). Metaverse teknolojisinin emzirme danışmanlığındaki kullanımına ilişkin çalışmalar ise henüz gelişim aşamasındadır. Güncel klinik araştırma kayıtlarında ve öncü pilot çalışmalarda; avatar tabanlı sanal eğitim ortamları, giyilebilir sanal gerçeklik başlıkları ve üç boyutlu etkileşimli platformlar kullanılarak annelerin emzirme bilgi düzeyi, emzirme öz-yeterliliği ve emzirme başarısının değerlendirilmesine yönelik araştırmaların yürütüldüğü görülmektedir. Bununla birlikte, Metaverse tabanlı uygulamaların uzun dönemli laktasyonel çıktılar üzerindeki etkinliğini ortaya koyan yayımlanmış kapsamlı randomize kontrollü çalışma sayısı henüz oldukça sınırlıdır. Bu nedenle mevcut kanıtlar, Metaverse'in emzirme danışmanlığında ve klinik eğitimde umut vadeden ancak klinik etkinliğinin daha fazla geniş ölçekli araştırmayla desteklenmesi gereken bir teknoloji olduğunu göstermektedir (Kim & Lee, 2024).

DİJİTAL SİSTEMLERİN EMZİRME SÜRECİNE ENTEGRASYONUNDA KADIN SAĞLIĞI HEMŞİRESİNİN ROLÜ

Dijital sağlık teknolojilerinin hızla gelişmesi, kadın sağlığı hemşirelerinin emzirme danışmanlığına yönelik rollerini de yeniden şekillendirmektedir. Dünya Sağlık Örgütü, dijital sağlık uygulamalarının sağlık hizmetlerinin yerine geçen uygulamalar olarak değil, bakımın sürekliliğini ve erişilebilirliğini güçlendiren araçlar olarak kullanılmasını önermektedir (WHO, 2021). Bu doğrultuda kadın sağlığı hemşirelerinin yalnızca yüz yüze eğitim veren sağlık profesyonelleri değil; aynı zamanda dijital sağlık uygulamalarını planlayan, uygulayan, izleyen ve değerlendiren bakım koordinatörleri olarak görev almaları beklenmektedir.

Emzirme danışmanlığında kadın sağlığı hemşirelerin temel sorumluluklarından biri, annelerin güvenilir dijital bilgi kaynaklarına ulaşmasını sağlamak ve bilimsel doğruluğu kanıtlanmış dijital platformları bakım sürecine entegre etmektir. Mobil sağlık uygulamaları, tele-sağlık sistemleri, web tabanlı eğitim platformları, kısa mesaj (SMS) destek programları, görüntülü danışmanlık sistemleri ve sanal gerçeklik uygulamaları bu kapsamda kullanılan başlıca dijital araçlar arasında yer almaktadır (WHO, 2021; McFadden ve ark., 2017). Kadın sağlığı hemşireleri açısından dijital sistemlerin en önemli katkılarından biri bakımın sürekliliğinin sağlanmasıdır. Taburculuk sonrasında annelerin sağlık kuruluşuna başvurmadan soru sorabilmeleri, emzirme sırasında yaşadıkları sorunları fotoğraf, video veya görüntülü görüşme yoluyla paylaşabilmeleri ve kısa sürede profesyonel geri bildirim alabilmeleri, erken dönemde ortaya çıkan emzirme problemlerinin çözümünü kolaylaştırmaktadır (McFadden ve ark., 2017).

Dijital sistemler aynı zamanda hemşirelik bakımında zamanın daha etkin kullanılmasına katkı sağlamaktadır. Temel emzirme eğitimlerinin mobil uygulamalar veya web tabanlı platformlar aracılığıyla sunulması, hemşirelerin klinikte daha fazla desteğe gereksinim duyan anne ve bebeklere zaman ayırmasına olanak sağlamaktadır. Böylece hem bakımın standardizasyonu desteklenmekte hem de tüm annelerin kanıta dayalı, güncel ve güvenilir bilgiye eşit şekilde ulaşması mümkün olmaktadır (Bove ve ark., 2018).

SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu derleme kapsamında incelediğim ulusal ve uluslararası literatür sonuçları; ilk kez anne olan kadınların emzirme süreçlerinde karşılaştıkları bilgi eksikliği, yalnızlık hissi ve yetersiz süt algısı gibi bariyerlerin aşılmasında dijital destek sistemlerinin kritik bir rol oynadığını net bir şekilde göstermiştir. Ele aldığım araştırmalar; geleneksel yüz yüze danışmanlık modellerine ek olarak sunulan mobil sağlık uygulamalarının, anlık mesajlaşma ağlarının, web tabanlı platformların ve sanal gerçeklik (VR) ya da Metaverse gibi yenilikçi teknolojilerin, annelerin emzirme öz-yeterlilik algılarını ve klinik emzirme başarılarını anlamlı düzeyde artırdığını, genişlettiğini ve güçlendirdiğini ortaya koymaktadır. Özellikle hastane taburculuğu sonrasındaki erken postpartum dönemde zaman ve mekân kısıtlaması olmaksızın sağlanan bu kesintisiz profesyonel rehberliğin, annelerin teknik kaygılarını azaltarak sadece anne sütü verme sürelerini uzattığını saptadım.

Öneriler

- **Kadın Sağlığı Eğitimlerinin Yaygınlaştırılması:** Tüm primipar ve multipar kadınların, gebelik döneminden başlayarak emzirme anatomisi, doğru kavrama teknikleri ve laktasyon krizlerinin yönetimi konularında kapsamlı kadın sağlığı eğitimleri almasını öneriyorum.
- **Yenilikçi Teknolojilerin Erken Dönemde Entegrasyonu:** Dijital destek sistemlerinin ve interaktif eğitim modellerinin, bakım süreçlerine sadece doğum sonrasında değil, prenatal (doğum öncesi) erken dönemde entegre edilmesini ve annelerin bu sistemleri önceden deneyimlemesinin teşvik edilmesini gerekli görüyorum.
- **Laktasyon Sürecinde Dijital Destek Sistemlerinin Kullanılması:** Özellikle hastane taburculuğu sonrasındaki en kritik evre olan erken postpartum dönemde; mobil sağlık (m-Sağlık) aplikasyonlarının, anlık mesajlaşma gruplarının (WhatsApp/WeChat) ve tele-laktasyon yöntemlerinin aktif birer izlem aracı olarak laktasyon sürecinde yoğun bir şekilde kullanılmasını öneriyorum.
- **Müfredat ve Hizmet İçi Eğitimlerin Güncellenmesi:** Kadın sağlığı ve hastalıkları hemşireliği ile ebelik müfredatlarına, yenilikçi simülasyonların (VR ve Metaverse) ve dijital oyunlaştırma stratejilerinin entegre edilmesini; klinikte görev yapan meslektaşlarıma dijital bakım koordinatörlüğü rollerine yönelik hizmet içi eğitimler verilmesini önemli buluyorum.
- **Geniş Ölçekli Çalışmaların Yapılması:** Yapay zekâ ve Metaverse tabanlı üç boyutlu yeni nesil uygulamaların, emzirme sonuçları üzerindeki uzun dönemli ve kalıcı etkilerini objektif olarak değerlendirecek geniş örneklemli, çok merkezli randomize kontrollü çalışmaların planlanmasını öneriyorum.

KAYNAKÇA

- Academy of Breastfeeding Medicine. (2023). *ABM Clinical Protocol #3: Allergic proctocolitis in the breastfed infant*. *Breastfeeding Medicine, 18*(1), 1–12.
- Acar, Z., & Şahin, N. (2024). Development of a mobile application-based breastfeeding program and evaluation of its effectiveness. *Journal of Pediatric Nursing, 74*, 51–60. https://doi.org/10.1016/j.pedn.2023.11.011
- Akkaya Gül, A. (2025). *Dijital emzirme müzesinde metaverse ve sanal gerçeklik destekli eğitimin annelerin emzirme bilgi düzeyi, öz-yeterliği ve başarısına etkisi* (Doktora tezi). Bursa Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Aluş Tokat, M., Okumuş, H., & Dennis, C. L. (2010). Translation and psychometric assessment of the Breastfeeding Self-Efficacy Scale–Short Form among pregnant and postnatal women in Turkey. *Midwifery, 26*(1), 101–108. https://doi.org/10.1016/j.midw.2008.04.002
- American Academy of Pediatrics. (2022). Policy statement: Breastfeeding and the use of human milk. *Pediatrics, 150*(1), e2022057988. https://doi.org/10.1542/peds.2022-057988
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review, 84*(2), 191–215. https://doi.org/10.1037/0033-295X.84.2.191
- Blyth, R., Creedy, D. K., Dennis, C. L., Moyle, W., Pratt, J., & De Vries, S. M. (2002). Effect of maternal confidence on breastfeeding duration: An application of breastfeeding self-efficacy theory. *Birth, 29*(4), 278–284. https://doi.org/10.1046/j.1523-536X.2002.00202.x
- Bove, L. A. (2018). Mobile apps for postpartum care: Optimizing nursing workflow and patient education. *Computers, Informatics, Nursing, 36*(10), 465–469. https://doi.org/10.1097/CIN.0000000000000473
- Brockway, M., Benzies, K., & Hayden, K. A. (2017). Interventions to improve breastfeeding self-efficacy and resultant breastfeeding rates: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Human Lactation, 33*(3), 486–499. https://doi.org/10.1177/0890334417707957

- Çevik, F., & Öztürk, N. (2025). The effect of breastfeeding experience presented with virtual reality on breastfeeding self-efficacy and breastfeeding motivation: A randomized controlled trial. *Journal of Perinatology*. Advance online publication. https://doi.org/10.1038/s41372-025-02535-3
- Dennis, C. L. (1999). Theoretical underpinnings of breastfeeding confidence: A self-efficacy framework. *Journal of Human Lactation, 15*(3), 195–201. https://doi.org/10.1177/089033449901500303
- Dennis, C. L. (2003). The breastfeeding self-efficacy scale: Psychometric assessment of the short form. *Journal of Obstetric, Gynecologic & Neonatal Nursing, 32*(6), 734–744. https://doi.org/10.1177/0884217503258459
- Doan, T. T. D., Tran, T. C., Pham, N. M., Zhao, Y., Dinh, T. P. H., Hoai, N. X., Lee, A., Binns, C., & Bui, T. T. H. (2023). Designing and developing a mobile app (BeBo) in a randomized controlled trial study to promote breastfeeding among Vietnamese mothers. *International Breastfeeding Journal, 18*(1), 7. https://doi.org/10.1186/s13006-023-00543-7
- Dünya Sağlık Örgütü. (2021). *Bebek ve küçük çocuk beslenmesi.*
- Fan, H. S. L., Ho, M. Y., Ko, R. W. T., Kwok, J. Y. Y., Chau, P. H., Wong, J. Y. H., Wang, M. P., & Lok, K. Y. W. (2022). Feasibility and effectiveness of WhatsApp online group on breastfeeding by peer counsellors: A single-blinded, open-label, pilot randomized controlled study. *International Breastfeeding Journal, 17*(1), 91. https://doi.org/10.1186/s13006-022-00535-z
- Gallegos, D., Russell-Bennett, R., Previte, J., & Wood, B. (2014). Can a mobile app improve breastfeeding intentions, goals, and behaviors? *Maternal & Child Nutrition, 10*(2), 287–301.
- Gavine, A., Marshall, J., Buchanan, P., Cameron, J., Leggett, N., Ross, S., & Wood, R. (2022). Remote provision of breastfeeding support and education: Systematic review and meta-analysis. *Maternal & Child Nutrition, 18*(2), e13296.
- Hacettepe Üniversitesi Nüfus Etütleri Enstitüsü. (2019). *2018 Türkiye Nüfus ve Sağlık Araştırması.*
- Jenkins, M., Baker, R., & Smith, L. (2020). The impact of a theory-based text messaging program on perceived insufficient milk and breastfeeding self-efficacy in first-time mothers: A randomized controlled trial. *Journal of Human Lactation, 36*(3), 412–422. https://doi.org/10.1177/0890334420912345
- Karaçam, Z., & Sağlık, M. (2018). Breastfeeding problems and interventions performed on problems: Systematic review based on studies made in Turkey. *Turkish Archives of Pediatrics, 53*(3), 134–148.
- Kent, J. C., Ashton, E., Hardwick, C. M., Rowan, M. K., Chia, E. S., Fairclough, K. A., Mennella, J. A., & Hartmann, P. E. (2015). Nipple pain, damage, and vasospasm in the first 8 weeks postpartum. *BioMed Research International*, 2015, 978917. https://doi.org/10.1155/2015/978917
- Kim, H. J., & Lee, J. Y. (2024). Effects of avatar-based 3D virtual environment education on breastfeeding self-efficacy and knowledge: A pilot study. *Journal of Nursing Scholarship, 56*(2), 214–223.
- **Kim, S., Lee, J., & Park, H. (2019). Effects of web-based gamified simulation on maternal self-efficacy, anxiety, and problem-solving skills in lactation management. *Journal of Clinical Nursing, 28*(15–16), 2845–2855. https://doi.org/10.1111/jocn.14875**
- Kılıç, U., Arar, M., Oruç, M. A., et al. (2024). The effect of virtual reality on the breastfeeding process: A randomized controlled study. *Journal of Perinatology, 44*(11), 1611–1616.
- Lau, Y., Htun, T. P., Lim, P. I., & Ho-Lim, S. S. (2016). An online breastfeeding support program on self-efficacy and outcomes. *Computers, Informatics, Nursing, 34*(11), 521–531.

- Lau, Y., Htun, T. P., Lim, P. I., & Ho-Lim, S. S. (2021). Systematic review of telehealth interventions on breastfeeding self-efficacy, duration, and exclusivity. *Journal of Human Lactation, 37*(4), 702–717.
- Lawrence, R. A., & Lawrence, R. M. (2021). *Breastfeeding: A guide for the medical profession* (9th ed.). Elsevier.
- Lian, X., et al. (2024). Effectiveness of a mobile health intervention on breastfeeding outcomes: A randomized controlled trial. *BMC Pregnancy and Childbirth.*
- McFadden, A., Gavine, A., Renfrew, M. J., et al. (2017). Support for healthy breastfeeding mothers with healthy term babies. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2, CD001141.
- McQueen, K. A., Dennis, C. L., Stremler, R., & Norman, C. D. (2011). A pilot randomized controlled trial of a breastfeeding self-efficacy intervention with primiparous mothers. *Journal of Obstetric, Gynecologic & Neonatal Nursing, 40*(1), 35–46.
- Meedya, S., Win, K., Yeatman, H., et al. (2021). Developing and testing a mobile application for breastfeeding support: The Milky Way application. *Women and Birth, 34*(2), e196–e203.
- Mitchell, K. B., Johnson, H. M., Rodríguez, J. M., et al. (2022). Academy of Breastfeeding Medicine Clinical Protocol #36: The mastitis spectrum, revised 2022. *Breastfeeding Medicine, 17*(5), 360–376.
- Öksüz, S. K., & İnal, S. (2023). Continuous lactation support provided through the WhatsApp messaging application: A randomized controlled trial. *Journal of Human Lactation, 39*(4), 666–678.
- Qian, J., Wu, T., Lv, M., et al. (2021). The value of mobile health in improving breastfeeding outcomes among perinatal or postpartum women: Systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *JMIR mHealth and uHealth, 9*(7), e26098.
- Rollins, N. C., Bhandari, N., Hajeebhoy, N., et al. (2016). Why invest, and what it will take to improve breastfeeding practices? *The Lancet, 387*(10017), 491–504.
- Salonen, S., Kaunonen, M., Astedt-Kurki, P., Järvenpää, A. L., & Tarkka, M. T. (2011). Effectiveness of an internet-based peer support intervention for breastfeeding mothers. *Journal of Clinical Nursing, 20*(23–24), 3420–3428.
- Sardi, L., Idri, A., & Fernández-Alemán, J. L. (2017). Gamification in health apps: A systematic review. *International Journal of Medical Informatics, 108*, 31–44.
- Schindler-Ruwisch, J., et al. (2023). Evaluation of mHealth applications for postpartum and lactation support: A systematic analysis of features and content quality. *Journal of Medical Internet Research, 25*, e44912.
- Seddighi, A., Bostani Khalesi, Z., & Majidi, S. (2022). The effect of mobile-based training on maternal breastfeeding self-efficacy: A randomized clinical trial. *African Health Sciences, 22*(3), 648–655.
- Taki, S., Campbell, K. J., Russell, C. G., et al. (2017). Infant feeding web-based interventions to prevent childhood obesity: A systematic review. *JMIR mHealth and uHealth, 5*(12), e8085.
- Temizkan Sekizler, E., & Ünsal Atan, Ş. (2023). Emzirme danışmanlığında yenilikçi yaklaşımlar ve teknolojinin kullanımı. *Kadın Sağlığı Hemşireliği Dergisi, 9*(Özel Sayı-1), 44–48.
- United Nations Children's Fund. (2021). *Breastfeeding and complementary feeding.*
- Varlık, N. (2022). *Gebelere verilen emzirme danışmanlığının doğum sonrası emzirme öz-yeterliliği ve bebek beslenmesi tutumuna etkisi* (Yüksek lisans tezi). Ordu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.

- Vila-Candel, R., Mena-Tudela, D., Franco-Antonio, C., Quesada, J. A., & Soriano-Vidal, F. J. (2024). Effects of a mobile application on breastfeeding maintenance in the first 6 months after birth: Randomised controlled trial (COMLACT study). *Midwifery, 128*, 103874.
- Wambach, K., & Spencer, B. (2021). *Breastfeeding and human lactation* (6th ed.). Jones & Bartlett Learning.
- World Health Organization. (2022). *WHO recommendations on maternal and newborn care for a positive postnatal experience.*
- World Health Organization. (2023). *Infant and young child feeding.*

THE IMAM AS A MENTAL HEALTH RESOURCE: ISLAMIC CHAPLAINCY AND THE POTENTIAL FOR FAITH-INTEGRATED POST-TRAUMATIC STRESS CARE AMONG NIGERIAN AIR FORCE PERSONNEL

Abubakar Abdulkadir

Department of Islamic Studies & Sharia, Umaru Musa Yar'adua University, Katsina, Nigeria

Abstract

The psychological cost of counter-insurgency operations is well documented. Personnel of the Nigerian Air Force (NAF) deployed in Operation HADIN KAI against Boko Haram and the Islamic State West Africa Province (ISWAP) in the Lake Chad Basin face sustained exposure to combat violence, moral crisis, and loss. These experiences generate significant rates of post-traumatic stress disorder (PTSD) among military personnel, yet institutional responses in the Nigerian military context remain thin, stigma-laden, and culturally misaligned with the lived realities of Muslim service members. This paper argues that the Directorate of Islamic Affairs (DOIA) of the Nigerian Air Force represents an underutilised institutional resource for faith-integrated mental health support. Drawing on the global literature on religiously integrated care, Islamic psychology, and military chaplaincy, the paper makes a conceptual case for repositioning the NAF Imam, not as a replacement for clinical services, but as a culturally proximate and spiritually grounded first-responder in the mental health continuum of care. The paper develops three interrelated arguments. First, Muslim NAF personnel face specific barriers to clinical mental health care, including stigma, cultural distance, and limited access in forward areas, that make faith-based support not merely complementary but functionally necessary. Second, the Islamic tradition carries rich therapeutic resources relevant to PTSD and moral injury, including the Qur'anic theology of

sabr (patient endurance), *tawakkul* (reliance on Allah), *dhikr* (remembrance of God), and *tawbah* (repentance), which the Imam is uniquely positioned to mobilise within a structured supportive relationship. Third, realising this potential requires deliberate capacity development, equipping Imams with trauma-informed pastoral skills, psychological first aid competencies, and clear referral protocols connecting religious support to clinical pathways. The paper situates its argument within the institutional context of the NAF DOIA and contributes to an emerging but underdeveloped conversation on faith-based mental health intervention in African military institutions.

Keywords: Islamic chaplaincy, PTSD, religiously integrated care, Nigerian Air Force, moral injury, military mental health, Directorate of Islamic Affairs

1. Introduction

War leaves marks that do not heal on their own. For personnel of the Nigerian Air Force (NAF) deployed in Operation HADIN KAI, the counter-insurgency campaign against Boko Haram and the Islamic State West Africa Province (ISWAP) across the Lake Chad Basin, these marks are both physical and psychological. They witness death. They lose colleagues. They make decisions under fire that trouble the conscience long after the shooting stops. These experiences frequently generate post-traumatic stress disorder (PTSD), depression, anxiety, and substance abuse among military personnel (Umeh et al., 2024). Research among Nigerian Army soldiers fighting the same insurgency has documented significant levels of psychological distress, with combat exposure, frequency of deployments, and length of service all emerging as meaningful predictors of mental health deterioration (Umeh et al., 2024). The NAF operates in the same theatre, under the same conditions. There is no reason to expect its personnel to fare differently.

The institutional response to this burden has been inadequate. Clinical mental health services are scarce in forward areas and carry a stigma that discourages help-seeking. In the Nigerian military, seeking psychological support is often perceived as a sign of weakness, and the broader society's culture of

stigmatising mental illness makes it even harder for personnel to reach out (Onyemaobi, 2025). For Muslim NAF personnel in particular, clinical services carry an additional problem. They operate in a cultural and spiritual world that secular psychotherapy does not inhabit. They understand their suffering through a Qur'anic lens. They find comfort in prayer, in community, and in the certainty that Allah does not abandon the believer in distress. The clinical model, however well-intentioned, often misses all of this.

This is where the Imam enters. Not as a replacement for clinical care, but as something the clinical system cannot be: culturally proximate, spiritually authoritative, stigma-free, and already present in the soldier's world. The Directorate of Islamic Affairs (DOIA) of the Nigerian Air Force has, since its formalisation in 2018, maintained Imam officers across NAF bases and operational commands. These Imams conduct pastoral visits, lead prayers, provide counsel, and maintain religious presence through the deployment cycle. They are already, in informal ways, doing work that borders on mental health support. What they lack is the training, the framework, and the institutional mandate to do it deliberately.

This paper makes a conceptual case for bridging that gap. It argues that NAF Imams, with appropriate capacity development, represent an underutilised and institutionally accessible resource for faith-integrated mental health care. The argument proceeds through five steps: first, conceptualising PTSD and moral injury in the specific NAF counter-insurgency context and identifying the gap in existing frameworks; second, establishing the theoretical foundations of religiously integrated care and its roots in the Islamic scholarly tradition; third, demonstrating the Imam's unique position as a faith-integrated mental health actor; fourth, sketching what capacity development would need to look like; and fifth, drawing out the policy implications for the DOIA and NAF leadership.

2. PTSD, Moral Injury, and the NAF: Conceptualising the Gap

2.1 The NAF Operational Context

The men and women of the Nigerian Air Force do not fight a conventional war. Operation HADIN KAI, the multi-service counter-insurgency campaign in the Lake Chad Basin, involves aerial surveillance, close air support, forward base operations, and ground-level engagement with an enemy that is unpredictable, ideologically motivated, and capable of spectacular violence. NAF personnel are exposed to the full range of traumatic experiences that generate PTSD. They witness atrocities. They lose colleagues to ambushes and improvised explosive devices. They return from deployments to a civilian environment that does not understand what they have seen or what they have done. These experiences do not simply resolve with time. They accumulate.

Nigerian security forces who have fought Boko Haram and ISWAP struggle with PTSD and other mental health challenges long after serving their country on the battlefield, experiencing severe anxiety, intrusive thoughts, flashbacks, and nightmares (Onyemaobi, 2025). The prevalence is significant. Research has found that 99% of soldiers combating Boko Haram and other insurgencies suffered from chronic PTSD at some stage, a finding that underscores the severity of the problem and its implications for both individuals and national security (GlobalSentinel, 2024). Nigeria's Chief of Army Staff acknowledged in 2023 the urgent need to intensify efforts in managing PTSD and substance abuse among deployed troops (GlobalSentinel, 2024). The prevalence of PTSD and other mental health issues is so high among the Nigerian armed forces that the Defence and Police Officers' Wives Association has moved to establish a PTSD diagnostic, treatment, and research centre in Abuja (Africa Defense Forum, 2023). These are not marginal concerns. They are operational realities.

2.2 PTSD and Moral Injury: Beyond the Clinical Definition

The American Psychiatric Association (2013) defines PTSD through four symptom clusters: intrusive re-experiencing, persistent avoidance, negative alterations in cognition and mood, and heightened arousal and reactivity. These criteria capture a great deal of what combat-exposed personnel experience. But they do not capture everything. Alongside PTSD, and often beneath it, lies what Shay (1994) first named moral injury. Litz and colleagues (2009) developed this concept further, defining it as the damage

done to a person's moral foundation when they perpetrate, witness, or fail to prevent acts that transgress their deeply held moral beliefs. Unlike PTSD, which centres on fear and threat, moral injury centres on guilt, shame, the collapse of meaning, and the loss of a coherent moral identity (Shay, 2014; Litz et al., 2009). Combat engagement places service members at heightened risk of exposure to potentially morally injurious experiences, and moral injury remains a more recent construct in comparison with PTSD despite its significant psychological consequences (Okulate et al., 2021).

Scholars have begun investigating cases of combat-related moral injury, combat stress, and psychological distress among Nigerian soldiers in the Boko Haram conflict, with some soldiers experiencing moral injuries and developing PTSD after killing Boko Haram members and other perceived enemies (Okulate et al., 2021; Umeh et al., 2024). This work is important. It confirms that moral injury is not a Western phenomenon imported into the Nigerian military context. It is a lived reality for Nigerian soldiers in the field.

2.3 The Specific Moral-Religious Dimension for Muslim NAF Personnel

For Muslim personnel in the NAF, the moral injury dimension carries a complexity that existing frameworks have not fully addressed. Boko Haram and ISWAP do not present themselves as political movements. They present themselves as religious ones. They justify their atrocities in Islamic terms, frame their campaign as a legitimate *jihad*, and recruit fighters using a distorted reading of the Qur'ān (Thurston, 2016). A Muslim soldier who kills an insurgent claiming to fight in the name of Allah faces a spiritual crisis that has no parallel in secular combat psychology. He must reconcile his duty to his country with the religious rhetoric of those he is fighting. He must make sense of violence conducted under the banner of a faith he shares and loves. He may carry guilt not only about what he has done but about whether his actions are acceptable before God. That is not merely psychological distress. It is a theological wound.

This dimension is invisible in the dominant PTSD literature. The global frameworks for understanding combat trauma were developed primarily in Western, secular, and largely Christian military contexts. They did not develop with the Muslim soldier in mind. Research consistently shows that faith integration improves engagement, retention, and cultural acceptability in mental health interventions, yet the formal integration of spiritual components with clinical modalities remains the least developed approach in African contexts (Ozowara et al., 2025). Within African military settings specifically, the gap is even more acute. There is no documented, institutionalised framework for Islamic faith-based mental health intervention in any West African military. The Nigerian Armed Forces, including the NAF, operate within this silence.

2.4 The Institutional Gap This Paper Seeks to Bridge

The gap is not merely conceptual. It is structural and institutional. The NAF has a DOIA. It has Imam officers. It has a system of pastoral care that reaches into operational areas. What it does not have is a framework that connects these existing resources to the mental health needs of Muslim personnel in any systematic or intentional way. The DOIA's Establishment Order 03/2018 constitutes its welfare and counselling functions formally, but contains no mental health language. Imam training focuses on religious competencies, not on trauma-informed pastoral skills. Referral pathways between DOIA pastoral care and NAF medical or psychiatric services are undeveloped.

This paper argues that these structural absences are the core problem, and that addressing them is both feasible and urgent. The Imam does not need to become a clinician. He needs to become a better-equipped pastoral first-responder, one who can recognise distress, provide initial faith-integrated support, and connect personnel to clinical care when needed. Building the conceptual case for that ambition is the purpose of this paper.

3. Religiously Integrated Care: Framework and Islamic Foundations

3.1 The Global Framework

The relationship between religion and mental health was marginalised in mainstream psychiatry for much of the twentieth century. That position has shifted considerably. The World Health Organisation now calls for a vision of health that integrates physical, mental, psychological, emotional, spiritual, and social wellbeing, recognising that spiritual dimensions of suffering cannot be separated from psychological ones for large portions of humanity (Wüthrich-Grossenbacher, 2024). This shift created space for what scholars now call religiously integrated care.

The most systematic articulation of this framework comes from Pargament (2011), whose foundational work defines spiritually integrated psychotherapy as the purposeful drawing on a client's spiritual and religious resources within a structured supportive relationship. Crucially, spirituality here is understood as the search for the sacred, not a fixed set of beliefs, but a dynamic orientation toward meaning, transcendence, and connection. Religiously integrated care does not replace clinical treatment. It occupies a distinct and complementary space in the continuum of care, meeting people in the world they actually inhabit and drawing on that world's resources for healing (Pargament, 2011). Spiritual wellbeing has been found to mediate PTSD change in veterans, suggesting that spiritual care is not merely supportive but therapeutically active (Bormann et al., 2012, as cited in Ozowara et al., 2025).

3.2 The Islamic Scholarly Tradition

This framework does not emerge from a vacuum, and it is not foreign to Islam. The Islamic scholarly tradition has its own long history of integrating spiritual practice with what we would today call psychological care. Imām al-Ghazālī (1058–1111), in his monumental *Ihyāʾ ʿulūm al-Dīn* (Revival of the Religious Sciences), argued that the human soul is the governing centre of the person, and that genuine wellbeing requires its purification through spiritual practice, ethical discipline, and knowledge of the divine (Al-Ghazālī, n.d., as cited in Haris, 2013). Ibn Qayyim al-Jawziyyah (1292–1350) went further, identifying specific psycho-spiritual conditions and proposing *dhikr*, worship, patience, and supplication as therapeutic responses to guilt, loss, and moral distress (Ibn Qayyim al-Jawziyyah, n.d., as cited in Suhail, 2023).

These classical insights are not museum pieces. Rothman and Coyle (2018) have drawn on them to propose a distinctly Islamic model of the person rooted in the Qur'anic understanding of the *nafs* (self), *qalb* (heart), *ʿaql* (intellect), and *rūḥ* (spirit). This paradigm, Badri (2018) argues, reintroduces holistic wellness to Muslim communities in a way that is both theologically coherent and clinically applicable. The Qur'ān supports this claim directly. Allah declares: "Verily, in the remembrance of Allah do hearts find rest" (Qur'ān, 13:28). This is not merely devotional language. It is a claim about how the *qalb* is stabilised, a claim that contemporary research on spiritual practice and affect regulation has begun to validate empirically.

3.3 Islamic Therapeutic Resources for PTSD and Moral Injury

The Islamic tradition offers four resources that map directly onto the needs of combat-traumatised Muslim personnel. *Sabr*, patient endurance, addresses the helplessness and emotional overwhelm characteristic of PTSD. It is not passive resignation. It is active, faith-grounded trust that suffering is bounded and purposeful (Qur'ān, 2:155–157). *Tawakkul*, reliance on Allah after doing one's duty, addresses survivor guilt and the loss of control that combat veterans frequently experience (Qur'ān, 65:3). *Dhikr*, the remembrance of God through recitation and prayer, functions as a regulatory practice that moderates hyperarousal and intrusive thought patterns (Qur'ān, 13:28). And *tawbah*, repentance and return to God, speaks directly to moral injury's core wound. Allah says: "Say: O my servants who have transgressed against themselves, do not despair of the mercy of Allah. Indeed, Allah forgives all sins. Indeed, it is He who is the Forgiving, the Merciful" (Qur'ān, 39:53). For a Muslim soldier living with guilt and shame after combat, this is not merely a religious statement. It is a therapeutic opening.

The Prophet Muḥammad ﷺ established the theological warrant for seeking and providing care: "There is no disease that Allah has created, except that He also has created its treatment" (*Ṣaḥīḥ al-Bukhārī*, 5678). This Ḥadīth positions care-giving as an act of faith, not merely a professional function. It means that the Imam who supports a traumatised soldier is not operating outside his religious role. He is fulfilling it.

4. The Imam as Faith-Integrated Mental Health Actor

4.1 The Global Evidence

The military chaplain has never been a purely liturgical figure. Over time, as awareness of combat trauma grew, the chaplain's role expanded into something more deliberate. Research has demonstrated that chaplain access is among the strongest predictors of PTSD outcome in combat veterans, outperforming several other measured variables including general religiosity (Bay et al., 2016). Doehring (2015) theorises this in terms of moral resilience, arguing that chaplains contribute to healing by co-creating spiritual orienting frameworks that allow soldiers to hold onto a sense of goodness in themselves, even after witnessing or participating in acts that trouble the moral conscience. The Canadian Armed Forces have formalised this insight by establishing Mental Health Chaplain roles, embedding chaplains with dual training in spiritual care and psychotherapy within mental health clinics (Decker et al., 2018). Military chaplains in the Netherlands have been shown to create what researchers call moral space, a relational environment in which soldiers can voice their transgressions, explore their shame, and begin to reconstruct a coherent moral self (Molendijk et al., 2023).

For Muslim personnel, research consistently shows that Imams function as de facto mental health first-responders in community settings. A study of mosques in New York City found Imams offering unstructured but significant psychotherapeutic support rooted in Islamic principles, without any formal training for this role (Ali et al., 2005, as cited in Gilliat-Ray et al., 2013). Zoellner and colleagues (2021) demonstrated that a structured, Imam-delivered, mosque-based intervention integrating Islamic teachings with evidence-based trauma principles produced large and clinically meaningful reductions in PTSD, depression, and well-being among Muslim participants. The Imam's effectiveness rests on three qualities that clinical services cannot easily replicate: trust, cultural proximity, and the absence of diagnostic stigma (Gilliat-Ray et al., 2013).

4.2 The NAF Imam: Already in the Room

In the NAF context, these dynamics are present and documented. NAF Imam officers conduct regular pastoral visits to forward operating bases. They lead prayers, deliver sermons, counsel personnel in distress, and maintain visible religious presence throughout the deployment cycle. One documented case from a pastoral visit to a forward operating base in Mongunu illustrates the informal mental health role these Imams already play. An Imam identified a soldier in active psychiatric distress, provided initial counsel, and facilitated his referral to medical care (Directorate of Islamic Affairs, NAF, 2025). The Imam did not diagnose. He did not treat. He noticed, he engaged, and he bridged. That is the essence of faith-integrated first response.

The gap, therefore, is not one of motivation or presence. The Imam is already in the room. The gap is professional and structural. NAF Imams currently do this work by instinct and by faith, without a training framework, without a mental health mandate, and without formalised referral pathways. What is needed is not a new actor. What is needed is a better-equipped one.

5. Toward Capacity Development: What the Imam Would Need

5.1 Core Competencies

Translating the Imam's informal role into a structured faith-integrated mental health function requires deliberate capacity development. This is not about turning Imams into psychologists. It is about equipping them with the specific competencies that their pastoral role, in a combat-exposed institutional

setting, now demands. Drawing on global models of chaplain mental health training (Decker et al., 2018; Doehring, 2015), five competency areas emerge as essential.

The first is trauma recognition: the ability to identify PTSD and moral injury symptoms without clinical diagnosis, so that the Imam knows when a soldier needs more than a sermon. The second is psychological first aid: a structured approach to providing initial, non-clinical support to personnel in acute distress, using principles already consonant with Islamic pastoral practice. The third is active listening and pastoral counselling: non-directive, empathic engagement that allows the soldier to voice their experience, rooted in the Islamic tradition of *naṣīḥa* (sincere advice) and compassionate guidance. The fourth is referral competence: knowledge of when and how to connect a soldier to NAF medical or psychiatric services, and the confidence to do so without stigmatising the personnel involved. The fifth is self-care and resilience: protecting the Imam from vicarious trauma and spiritual burnout, ensuring that those providing care are themselves supported.

5.2 Precedents and Models

These competencies are not theoretical. They have been operationalised in military and community contexts elsewhere. Faith-based chaplaincy in critical environments has been shown to ensure a truly holistic bio-psycho-social-spiritual approach to care, complementing existing secular services and ensuring a balanced approach for the health and well-being of all personnel (Carey et al., 2023, as cited in Ozowara et al., 2025). The Islamic Trauma Healing programme, developed for Muslim communities in Somalia, demonstrated that a brief, Imam-delivered, structurally simple intervention could produce clinically significant improvements in trauma outcomes without requiring extensive clinical training (Zoellner et al., 2021). The NAF already has training infrastructure within the DOIA, including the LOTRAC programme and historical engagement with international chaplaincy training through USAFRICOM. What is missing is the deliberate orientation of that infrastructure toward mental health competencies.

6. Policy Implications

The conceptual argument developed in this paper leads to concrete institutional conclusions. Three levels of policy action are needed.

At the level of the DOIA, Imam mental health roles should be formally recognised in DOIA welfare documentation. A structured Mental Health Pastoral Competency curriculum should be developed for all Imam officers, built around the five competency areas identified above. Clear referral protocols should be established linking DOIA pastoral care to NAF medical and psychiatric services, and peer support networks should be created among Imam officers to manage vicarious trauma.

At the level of NAF Headquarters, the DOIA's Establishment Order 03/2018 should be updated to include explicit mental health language. Imam capacity development should be resourced and funded within the NAF training budget. Imam officers should be integrated into NAF multi-disciplinary welfare teams alongside medical officers and psychologists, recognising their role as pastoral first-responders in a continuum of care. A baseline study of PTSD prevalence specifically among NAF counter-insurgency personnel should also be commissioned to provide the evidence base that further policy development will require.

At the broader national level, the Nigerian Armed Forces should develop a national framework for faith-based mental health integration across all three services. Lessons from the Islamic Trauma Healing programme in Somalia and from military chaplaincy models in Canada and the Netherlands offer directly applicable precedents. Faith-based mental health should be incorporated into future defence cooperation agreements and into the development agenda of the DOIA and its Army and Navy equivalents.

7. Conclusion

The Muslim men and women of the Nigerian Air Force who serve in counter-insurgency operations carry wounds that clinical services alone are not reaching. The barriers are real: stigma, cultural distance, and the scarcity of mental health resources in operational areas. These barriers have persisted not because no solution exists, but because an available solution has not been recognised, developed, or deployed.

That solution is the Imam. He is already present. He is already trusted. He is already doing informal mental health work in forward areas, guided by faith and instinct. With deliberate capacity development and policy reform, he can do this work intentionally, consistently, and in ways that make a measurable difference to the personnel in his care.

The Islamic tradition has always understood that the soul can be healed. Al-Ghazālī knew it. Ibn Qayyim knew it. The Qur'ān insists on it. What the NAF now needs is an institutional framework that takes this tradition seriously and puts it to work.

This paper has made the conceptual case for that framework. It has identified the gap in existing PTSD frameworks as they apply to the NAF context, established the Islamic theological and psychological foundations for faith-integrated care, demonstrated the Imam's unique position as a mental health actor, sketched the competencies that capacity development must build, and drawn out the policy implications. The next step is empirical: field research with NAF Imam officers and Muslim personnel with combat exposure, to ground this conceptual framework in the lived realities of the people it seeks to serve.

The Imam is not a new solution. He is an existing resource that has not yet been given the tools it deserves.

References

Africa Defense Forum. (2023, May). Nigeria to open PTSD centre for military personnel. Africa Defense Forum Magazine. https://adf-magazine.com/2023/05/nigeria-to-open-ptsd-center-for-military-personnel-2/

Al-Ghazālī, A. H. (n.d.). Iḥyāʾ ʿulūm al-dīn [Revival of the religious sciences]. (As cited in Haris, 2013).

American Psychiatric Association. (2013). Diagnostic and statistical manual of mental disorders (5th ed.). https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425596

Badri, M. (2018). Abu Zayd al-Balkhi's sustenance of the soul: The cognitive behavioral therapy of a ninth century physician. International Institute of Islamic Thought.

Bay, P., Beckman, D., Trippi, J., Gunderson, R., & Terry, W. (2016). The effect of pastoral care services on anxiety, depression, hope, religious coping, and religious problem solving styles. Journal of Pastoral Care & Counseling, 62(1–2), 125–137. https://doi.org/10.1177/154230500806200103

Decker, J., Woelk, G., Roth, T., & Dueck, A. (2018). Spiritual dimensions of moral injury: Contributions of mental health chaplains in the Canadian Armed Forces. Journal of Health Care Chaplaincy, 25(1), 14–31. https://doi.org/10.1080/08854726.2018.1491361

Directorate of Islamic Affairs, Nigerian Air Force. (2025). DOIA welfare and pastoral documentation [Internal institutional report].

Doehring, C. (2015). Military moral injury: An evidence-based and intercultural approach to spiritual care. Pastoral Psychology, 64(5), 635–649. https://doi.org/10.1007/s11089-014-0651-y

Gilliat-Ray, S., Ali, M., & Pattison, S. (2013). Understanding Muslim chaplaincy. Routledge.

GlobalSentinel. (2024, March 25). PTSD: Sustaining the momentum on continuous advocacy for military mental health. https://globalsentinelng.com/ptsd-sustaining-the-momentum-on-continuous-advocacy-for-military-mental-health/

Ibn Qayyim al-Jawziyyah. (n.d.). Al-ṭibb al-nabawī [Prophetic medicine]. (As cited in Suhail, 2023).

Litz, B. T., Stein, N., Delaney, E., Lebowitz, L., Nash, W. P., Silva, C., & Maguen, S. (2009). Moral injury and moral repair in war veterans: A preliminary model and intervention strategy. Clinical Psychology Review, 29(8), 695–706. https://doi.org/10.1016/j.cpr.2009.07.003

Molendijk, T., Nägel, I., Jacobs, E., Lemmens, A., & Vermetten, E. (2023). How military chaplains in the Netherlands support veterans with moral injury. Frontiers in Psychiatry, 14, Article 1145747. https://doi.org/10.3389/fpsyt.2023.1145747

Okulate, G. T., Akinsanmi, M. A., Oguntuase, R. A., & Majebi, M. A. (2021). Moral injury among Nigerian soldiers following combat: Case reports and a review of the literature. Military Medicine, 186(9–10), e1048–e1052. https://doi.org/10.1093/milmed/usaa373

Onyemaobi, C. (2025, February). Nigerian soldiers in counterterror fight carry mental health burdens. Africa Defense Forum. https://adf-magazine.com/2025/02/nigerian-soldiers-in-counterterror-fight-carry-mental-health-burdens/

Ozowara, D. E., Adebayo, A., & Anunagba, C. O. (2025). Faith-integrated mental health interventions for African and Afro-Caribbean populations: A systematic review. International Journal of Scientific Research in Humanities and Social Sciences. https://ijsrhss.com/index.php/home/article/view/IJSRHSS252108

Pargament, K. I. (2011). Spiritually integrated psychotherapy: Understanding and addressing the sacred. Guilford Press.

Qurʾān (Saheeh International Translation). Surah al-Baqarah (2:155–157); Surah al-Raʿd (13:28); Surah al-Ṭalāq (65:3); Surah al-Zumar (39:53).

Rothman, A., & Coyle, A. (2018). Toward a framework for Islamic psychology and psychotherapy. Islam and Christian–Muslim Relations, 29(3), 357–375. https://doi.org/10.1080/09596410.2018.1431960

Ṣaḥīḥ al-Bukhārī. (n.d.). Hadith 5678: Every disease has a cure. Darussalam.

Shay, J. (1994). Achilles in Vietnam: Combat trauma and the undoing of character. Atheneum.

Shay, J. (2014). Moral injury. Psychoanalytic Psychology, 31(2), 182–191. https://doi.org/10.1037/a0036090

Thurston, A. (2016). Boko Haram: The history of an African jihadist movement. Princeton University Press.

Umeh, C. S., Olawa, B. D., & Abel, J. (2024). The mental health of non-commissioned soldiers deployed to Boko-Haram zones in Nigeria: Examining the roles of rank and other armed service characteristics. Anxiety, Stress, & Coping, 37(2), 265–277. https://doi.org/10.1080/10615806.2023.2226614

Wüthrich-Grossenbacher, S. (2024). Spiritual care as integral part of health care. Journal of Religion and Health. https://doi.org/10.1007/s10943-024-02000-3

Zoellner, L. A., Feeny, N. C., Aarons, G. A., Bhatt, M., & Taiyib, S. (2021). Islamic trauma healing: Manualized program for Muslim communities. Journal of Traumatic Stress, 34(2), 300–315. https://doi.org/10.1002/jts.22632

CİLT MİKROBİYOTASI VE DERİ HASTALIKLARI: ENFEKSİYONLAR, DİSBİYOZİS VE GÜNCEL TEDAVİ YAKLAŞIMLARI

SKIN MICROBIOTA AND DERMATOLOGY: INFECTIONS, DYSBIOSIS, AND CURRENT TREATMENT APPROACHES

Rümeysa Zelal ALTEPE

Eczacılık Fakültesi Öğrencisi, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Erzincan, Türkiye., ORCID NO: 0009-0005-7998-3410

Sümeyye BAŞER

Dr. Öğr. Üyesi, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmasötik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı Erzincan, Türkiye., ORCID NO: 0000-0003-2391-8191

ÖZET

Cilt mikrobiyomun pasif bir mikroorganizma topluluğudan ziyade cilt bariyerinin korunması, immün yanıtların düzenlenmesi ve patojenlere karşı savunma mekanizmalarının yürütülmesinde aktif rol oynayan dinamik bir ekosistemdir. Mikrobiyal dengenin bozulması akne vulgaris, atopik dermatit, psoriasis ve rozasea gibi çeşitli dermatolojik hastalıklarının patogenezinde önemli bir faktör olarak öne çıkmaktadır. Günümüzde geleneksel tedavi yaklaşımlarına alternatif olarak geliştirilen mikrobiyom bazlı stratejiler, özellikle probiyotik, prebiyotik ve postbiyotik içerikli ürünler öne çıkmaktadır. Bu ürünlerin cilt bariyerini güçlendirme, inflamasyonu azaltma ve mikrobiyal dengeyi yeniden sağlama potansiyeli, yeni formülasyon ve tedavi yaklaşımlarının geliştirilmesine olanak tanımaktadır. Bununla birlikte, uygun mikroorganizma seçimi, formülasyon stabilitesi, taşıyıcı sistemler ve klinik etkinlik gibi konular daha fazla araştırma gerektirmektedir. Ciltteki mikrobiyal ekosistemin daha iyi anlaşılması, dermatolojik hastalıkların önlenmesi ve tedavisinde yenilikçi ve hedefe yönelik yaklaşımların geliştirilmesine katkı sağlayacaktır. Gelecekte sürdürülecek çalışmaların, mikrobiyom-temelli ürünlerin klinik etkinliğini ve güvenilirliğini ortaya koyarak bu alandaki uygulamaların yaygınlaşmasına önemli ölçüde katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Cilt, fekal mikrobiyota transplantasyonu, mikrobiyota, prebiyotik, probiyotik, postbiyotik.

ABSTRACT

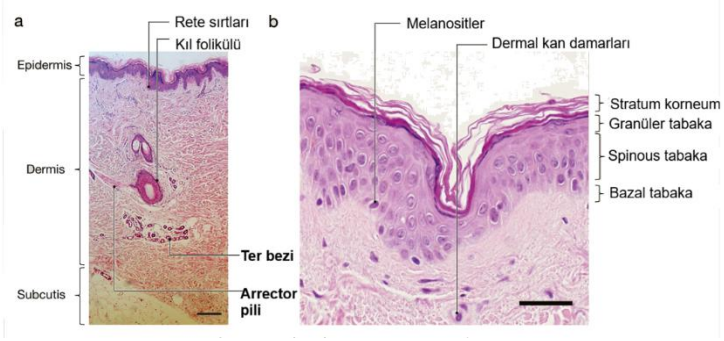
The skin microbiome is not a passive community of microorganisms, but rather a dynamic ecosystem that plays an active role in maintaining the skin barrier, regulating immune responses, and executing defense mechanisms against pathogens. Disruption of microbial balance is a significant factor in the pathogenesis of various dermatological diseases such as acne vulgaris, atopic dermatitis, psoriasis, and rosacea. Currently, microbiome-based strategies, particularly products containing probiotics, prebiotics, and postbiotics, are emerging as alternatives to traditional treatment approaches. The potential of these products to strengthen the skin barrier, reduce inflammation, and restore microbial balance allows for the development of new formulations and treatment approaches. However, issues such as appropriate microorganism selection, formulation stability, carrier systems, and clinical efficacy require further research. A better understanding of the microbial ecosystem in the skin will contribute to the development of innovative and targeted approaches in the prevention and treatment of dermatological diseases. It is believed that future studies will significantly contribute to the widespread adoption of microbiome-based products by demonstrating their clinical efficacy and safety.

Keywords: Skin, fecal microbiota transplantation, microbiota, prebiotic, probiotic, postbiotic.

GİRİŞ

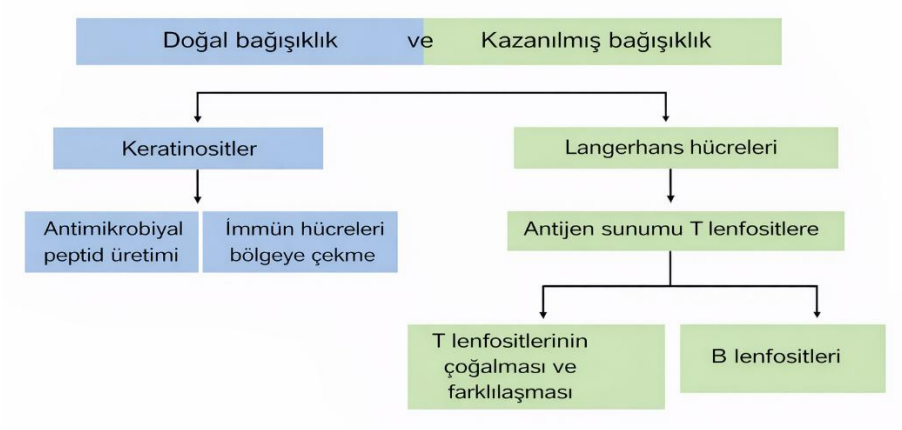
Epidermis yağ ve ter bezleriyle 25 m² alan kaplar. Deri gastrointestinal sistemle beraber vücutta geniş bir mikrobiyal yüzey kaplar. Dış ortamla süreki bir etkileşim halinde olan deri birinci basamak bariyer görevi görür (Swaney & Kalan, 2021). Cilt; vücut sıcaklığını düzenleme, suyun taşınması ve dış etkenlere karşı bariyer görevi gören en büyük organdır. Cilt mikrobiyomundaki mikroorganizmalar birbirleriyle ve konakla etkileşim halindeler. Cilt üzerindeki mikroorganizmalar antiviral etki gösteren moleküller sentezleyebilirler. Patojenleri de fermantasyon gibi mekanizmalarla etkisiz hale getirebilirler (Glatthardt vd., 2024). Cilt mikrobiyomunda bakteriler, mantarlar, virüsler, demodex akarları bulunur. Mikrobiyom cilt üzerinde bariyer oluşturur, lipid homeostazını düzenler, patojenleri etkisiz hale getirir. Mikrobiyomun bozulması rozasea, akne vulgaris, cilt üzerindeki enfeksiyonlar gibi çeşitli dermatolojik hastalıklarla bağlantılıdır (Cha vd., 2025). Mikrobiyomun oluşması doğum ile başlar ve yaşam boyunca gelişim gösterir. Doğum şekli mikrobiyotayı belirler. Vajinal yolla doğan bebekler vajinal floradan *Prevotella* ve *Lactobacillus*, sezeryanla doğan bebekler ise cilt teması ile *Propionibacterium*, *Staphylococcus* ve *Corynebacterium* alır (Blume-Peytavi vd., 2020; Hourigan vd., 2022). Mikrobiyom vücut fizyolojisine göre şekillenmeye devam eder. Yağdan zengin bölgelerde *Cutibacterium*, nemli bölgeler *Staphylococcus* ve *Corynebacterium* türleri kümelenir (Grice ve Segre, 2011). Mantarlar ilerleyen dönemlerde oluşur. *Malassezia* cinsinin lipofilik mayaları mantarların kolonizasyonunu stimüle eder. Mayalar konakçının sebumuna bağlıdır (Park vd., 2021). *Demodex* akarları saç köklerinde ve yağ bezlerinde çoğalırlar. Ciltteki sebumla beslenirler. Diğer mikroorganizmalarla etkileşime girerler. Cilt mikrobiyomu bir kirletici değil cildin bariyer fonksiyonunun ayrılmaz bir ögesidir (Almoughrabie vd., 2023). Deri mikrobiyomu, konağın fiziksel, kimyasal ve immünolojik bariyerlerinin inşasında ve korunmasında merkezi bir rol oynamaktadır. Fiziksel bütünlüğün sağlanmasında, keratinositler üzerinde bulunan aril hidrokarbon reseptörlerinin (AHR) cilt bariyer işlevini desteklediği bilinmektedir. Deri bütünlüğü bozulduğunda, mikrobiyal kaynaklı metabolitler bu reseptörleri aktive ederek bariyerin onarım sürecine dahil olurlar (Uberoi vd., 2021). Fiziksel bariyerin yanı sıra, cildin kimyasal savunma mekanizmaları da mikrobiyal aktivite ile şekillenmektedir. Epidermisin asidik pH dengesi ve antimikrobiyal peptidlerin (AMPs) sentezi bu savunmanın temelini oluşturur. Örneğin; *Cutibacterium acnes* ve *Corynebacterium* türleri, sebumda bulunan trigliseridleri serbest yağ asitlerine hidrolize eden lipazlar üreterek cilt yüzeyinin düşük pH değerini korumasına yardımcı olurlar (Bomar vd., 2016). Deri mikrobiyotası, bağışıklık sisteminin regülasyonunda da kritik bir aktördür. *Candida albicans* gibi fırsatçı mantarlar, sistemik enfeksiyonları önlemek adına özgül bağışıklık tepkilerini uyarabilmektedir (Kashem vd., 2015). Yağ bezlerinde ise *C. acnes* fermentasyonu sonucu açığa çıkan kısa zincirli yağ asitleri, serbest yağ asidi reseptörleri aracılığıyla enflamatuar süreçleri modüle eder (Kashem vd., 2015). Adaptif bağışıklık sisteminin gelişiminde de mikrobiyotanın etkisi belirgindir. Yapılan çalışmalar, *S. epidermidis*'in yenidoğan döneminde düzenleyici T hücrelerinin (Treg) deri dokusunda birikmesini sağladığını göstermiştir (Scharschmidt vd., 2015). Bu mekanizmadaki olası aksaklıklar, deri bariyerinin hasar görmesine ve komensal floraya karşı aşırı enflamatuar yanıtların oluşmasına yol açar (Scharschmidt vd., 2017). Son olarak deri mikrobiyotası, patojenlerin kolonizasyonuna karşı doğrudan bir direnç bariyeri oluşturur. Mikrobiyomda baskın olan koagülaz-negatif stafilokoklar (CoNS), birincil bir deri patojeni olan *S. aureus*'un aktivitesini doğrudan inhibe edebilmektedir (Nakatsuji vd., 2017).

Cilt Ekosisteminin Anatomik ve Fizyolojik Özellikleri



Şekil 1. İnsan derisinin epidermis, dermis ve subkutan doku tabakalarını gösteren histolojik görünüm (Lai-Cheong ve McGrath (2021).

Epidermis, başlıca keratinositlerden oluşur ve bariyer fonksiyonunun temelini oluşturur. Epidermiste ayrıca melanositler, Langerhans hücreleri ve Merkel hücreleri bulunur. Keratinositlerin farklılaşması yaklaşık 40 gün sürer ve bu süreç stratum corneum oluşumu ile sonlanır. Psoriazis gibi hastalıklarda bu süre kısalır. Sırayla; Stratum corneum (SC), Granüler tabaka, Spinoz tabaka, Bazal tabaka bulunur (Boireau-Adamezyk vd., 2014; Thiboutot & Del Rosso, 2013). SC aynı zamanda fotoproteksiyonun temel hattıdır; patoloji veya yaşlanma ile bozulması, yaşam boyu cilt kanseri gelişimi açısından da önemlidir (Biniek vd., 2012; Darido vd., 2016). Bazal tabaka, tek sıra halinde dizilmiş keratinositlerden oluşur. Bu hücreler çoğalarak, terminal farklılaşmaya girer ve süreç sonunda stratum corneum tabakasını oluşturur. Melanositler bazal tabakada bulunur. Melanin sentezlerler ve malanozomlara paketlerler. Melanozomlar komşu keratinositlere aktarılır. Ultraviyole ışınlara koruma sağlarlar. Kemik iliği kökenli dendritik hücreler olan Langerhans hücreleri, epidermis boyunca antijen sunma görevini üstlenir. Merkel hücreleri ise epidermiste yer alarak deriden gelen duyusal uyarıları sinir uçlarına iletir (Blakeway vd., 2020; McGrath & Lai-Cheong, 2020; Ohbayashi & Fukuda, 2020). Epidermal immün mikroçevre (EIME), ciltle ilişkili bariyerlerin (mikrobiyal, kimyasal ve immün bariyerler) etkileşimi üzerine kuruludur. EIME beş temel bileşenden oluşur: Mikrobiyota, bariyer, epitel hücreleri, immün hücreler, periferik sinir uçları (Dainichi & Iwata, 2023; Dainichi vd., 2018). Dermis, vücut bölgesine göre kalınlığı 0.5–5 mm arasında değişen ve göz kapağında en ince, sırtta en kalın olan bir tabakadır. İki ana bölümden oluşur: papiller dermis, bazal membran zonu ile temas halinde olup damar ve sinir uçları açısından zengindir; retiküler dermis ise ana kısmı oluşturur ve subkutan doku ile komşudur. Dermis; kolajen ve elastik lifler gibi interstisyel bileşenler ile fibroblast, mast hücresi, lenfosit ve histiyosit gibi hücresel bileşenleri içerir.Yapısal olarak kuru ağırlığın yaklaşık %70'i kolajen, %5'i elastik liflerden oluşur ve %60 oranında su içerir. Kolajen ve elastik lifler fibroblastlar tarafından sentezlenir; bu hücreler yara iyileşmesi, skar oluşumu ve saç folikülü gelişiminde rol oynar. Dermiste ayrıca antijen sunan histiyositler ve alerjik reaksiyonlarda histamin salgılayan mast hücreleri yer alır (Byrd vd., 2018; McGrath & Lai-Cheong, 2020). Derideki immün hücreler, doku homeostazını korumak ve inflamatuvar yanıtları düzenlemek için kritik öneme sahiptir. Epidermiste bulunan Langerhans hücreleri, antijen gözetimi yapan temel hücrelerdir; çevresel uyaranları algılar, inflamasyon sırasında patojen antijenlerini yakalayıp işler ve bunları T lenfositlere sunarak adaptif bağışıklık yanıtını başlatır (Romani, Clausen e Stoitzner, 2010). Dermiste bulunan makrofajlar, normal koşullarda hücresel artıkların fagositozu ile doku bütünlüğünü korur. İnflamasyon sırasında ise patojenleri ve nekrotik hücreleri ortadan kaldırır. Ayrıca keratinositler, fibroblastlar ve endotelyal hücrelerin çoğalması ve göçünü düzenleyen çeşitli mediyatörler salgılar (Aitcheson, Frentiu, Hur, Edwards, & Murray, 2021; Hassanshahi, Moradzad, Ghalamkari, Fadaei, Cowin, & Hassanshahi, 2022). Cilt bağışıklık sistemi (SIS), eskiden deri ilişkili lenfoid doku (SALT) olarak adlandırılırdı (Egbuniwe, Karagiannis, Nestle, & Lacy, 2015). Epidermal hücrelerin %3–5'ini oluşturan Langerhans hücreleri (Zhu, Yao, & Li, 2024), SIS'in önemli bileşenlerindendir. Ontojenik çalışmalar, bu hücrelerin dendritik hücrelerden ziyade antijen sunan makrofajların özel bir alt grubu olduğunu göstermiştir (Bennett & Ambler, 2019; Kabashima, Honda, Ginhoux, & Egawa, 2019), bu da bağışıklık sisteminde kritik rollerini ortaya koymaktadır (West & Bennett, 2018).



Şekil 2. Deride doğal ve kazanılmış bağışıklık yanıtında görev alan başlıca hücresel mekanizmalar (Torres vd., 2025).

Epidermisin en dış tabakası olan stratum corneum, patojen girişini algılayıp sınırlayan güçlü bir bariyer görevi görür bu bariyer bozulduğunda ise doğal bağışıklık sistemi hızla devreye girer (Bos & Luiten, 2009). Doğal bağışıklık sistemi, enfeksiyöz ajanlara karşı vücudun ilk savunma hattını oluşturur ve fiziksel bariyerler, humoral moleküller ile bağışıklık hücrelerinin birlikte etkileşimi yoluyla erken inflamatuvar yanıtı başlatır. Doğal bağışıklık sistemi, patojenlere veya hasar görmüş dokulara özgü moleküler örüntüleri hızla tanıyarak inflamatuvar bir yanıt kaskadını aktive eder (Pabón-Porras, Molina-Ríos, Flórez-Suárez, Coral-Alvarado, Méndez-Patarroyo, & Quintana-López, 2019). Bu inflamatuvar süreç, immünolojik hafıza aracılığıyla uzun süreli koruma sağlayan adaptif bağışıklık yanıtının tetiklenmesinde kritik bir rol oynar (Hillion, Arleevskaya, Blanco, Bordron, Brooks, Cesbron, & Renaudineau, 2020). Konak–patojen etkileşimleri genellikle, konağın patojenle ilişkili moleküler kalıpları (PAMP) tanımasıyla başlar. PAMP'lar, Gram-negatif bakterilere ait lipopolisakkaritler gibi, mikroorganizmalara özgü ve yapısal olarak korunmuş moleküler bileşenlerdir (Li & Wu, 2021). Bu moleküler örüntüler, konakta germ hattı tarafından kodlanan ve örüntü tanıma reseptörleri (PRR) olarak adlandırılan korunmuş sensörler aracılığıyla algılanır. PRR'ler; lipoproteinler, nükleik asitler, hücre duvarı bileşenleri ve flagella gibi mikroorganizmalara ait yapısal komponentleri tanıyabilir. Günümüze kadar C-tipi lektin reseptörleri (CLR), Toll-benzeri reseptörler (TLR), RIG-I-benzeri reseptörler (RLR), NOD-benzeri reseptörler (NLR) ve sitozolik DNA sensörleri dahil olmak üzere çeşitli PRR sınıfları tanımlanmıştır (Kumar, Kawai, & Akira, 2011; Mata-Martínez, Bergón-Gutiérrez & Del Fresno, 2022). TLR'ler , deri bağışıklık sisteminin temel bileşenleri arasında yer almakta olup epidermis ve dermiste bulunan hücrelerde, ayrıca deride yerleşik ya da dolaşımdan bölgeye göç eden immün hücrelerde eksprese edilmektedir (Portou, Baker, Abraham, & Tsui, 2015). TLR'ler, patojenlere veya hasar görmüş hücrelere ait sinyalleri tanıyarak NF-κB yolakları üzerinden proinflamatuvar bağışıklık yanıtını aktive eder. Hücre yüzeyinde bulunan TLR1, TLR2, TLR4, TLR5, TLR6 ve TLR11, mikrobiyal lipid ve proteinleri algılarken; hücre içi veziküllerde lokalize olan TLR3, TLR7, TLR8 ve TLR9 ise mikrobiyal nükleik asitleri tanımaktadır (Iwasaki & Medzhitov, 2010; Meyer-Hoffert, 2012; Roche & Harris-Tryon, 2021). Keratinositlerde TLR, dectin-1 ve desen tanıma reseptörleri (PRR) bulunur. PAMP'ları algılar. Bu reseptörlerin aktivasyonu, IL-1α ve TNF-α gibi sitokinlerin, kemokinlerin ve β-defensin gibi antimikrobiyal peptitlerin üretimini tetikler. Bu peptitler hem doğrudan antimikrobiyal etki hem de immünomodülatör işlev göstererek bağışıklık yanıtını güçlendirir (Sanford & Gallo, 2013). Keratinositler ayrıca T hücreleriyle etkileşime girerek antijen sunar ve yara iyileşmesi ile patojen eliminasyonunda rol oynar (Piipponen ve Land'en, 2020). Epidermisteki ana antijen sunan hücreler olan Langerhans hücreleri, Langerin/CD207 ekspresyonu ile tanımlanır ve T lenfositlere antijen sunarak adaptif bağışıklığı başlatır (Clausen & Kel, 2010). Patojenle temas sonrası olgunlaşan Langerhans hücreleri lenf düğümlerine göç eder, kemokin salgılayarak naif T hücrelerini aktive eder. T hücreleri antijen tanıma ve ko-uyarıcı sinyal sonrası çoğalır, efektör fonksiyon üstlenir ve enfeksiyon sonrası farklı alt tiplerde ayrışır (Rajesh, Wise, & Hibma, 2019; Nguyen, Deng, Witherden, & Goldrath, 2019).

Cilt Mikrobiyotasında Dengesizlik (Disbiyozis) ve İlişkili Hastalıklar

Cilt mikrobiyomu, yalnızca deri yüzeyinde bulunan bir mikroorganizma topluluğu değil; epidermal bariyerin fonksiyonel bütünlüğünü koruyan ve immün homeostazı dengeleyen dinamik bir sistemdir. Bu hassas ekosistemde meydana gelen disbiyotik değişimler, günümüzde pek çok dermatolojik hastalığın etiyopatogenezinde birincil belirleyici faktörler arasında kabul edilmektedir. Örneğin, AD patolojisinde gözlenen Staphylococcus aureus kolonizasyonu, kommensal türlerin sayıca azalmasıyla birleşerek epidermal bariyerin zayıflamasına ve buna bağlı olarak inflamatuvar kaskadın şiddetlenmesine yol açmaktadır (Liu vd., 2017; Nakagawa vd., 2017). Benzer bir mekanizma akne vulgaris için de geçerlidir; burada Cutibacterium acnes'in spesifik suşları, lipofilik mikroçevrede kontrolsüzce çoğalarak biyofilm oluşturma kapasiteleriyle immün yanıtı tetiklemekte ve inflamatuvar lezyon gelişimine zemin hazırlamaktadır (Tomida vd., 2013; Blake vd., 2018).

Mikrobiyota kaynaklı bu disregülasyon, fungal elemanları da kapsamaktadır. Seboreik dermatit olgularında *Malassezia* türlerinin dominant hale gelmesi, sebum metabolizmasının bozulmasına ve keratinositlerden proinflamatuvar sitokin salınımının indüklenmesine neden olmaktadır (Tynes vd., 2024). Nitekim bu mikrobiyal değişimlerin antifungal tedaviye verilen yanıtı da doğrudan şekillendirdiği bilinmektedir (Lin vd., 2021). Alopecia areata gibi daha spesifik tablolarda ise saç folikülü mikrobiyotasındaki dengesizliğin (özellikle *C. acnes* artışı ve *S. epidermidis* kaybı), peribulbar inflamasyon ve immün tolerans kaybıyla yakından ilişkili olduğu gösterilmiştir (Pinto vd., 2019; Colucci & Moretti, 2021).

Kronik süreçli hidradenitis suppurativa ve psoriasis gibi dermatozlarda ise anaerob bakteri popülasyonundaki artış veya fungal çeşitliliğin azalması, immün disregülasyonu derinleştiren temel unsurlar olarak öne çıkmaktadır (Hurabielle vd., 2020; Williams vd., 2023). Özellikle psoriasis vakalarında *Streptococcus* türlerinin artışı, T yardımcı hücre tip 17 (Th17) aracılı inflamatuvar yolları aktive ederek bariyer kusurlarını kronikleştirmektedir (Zákostelská vd., 2016; Celoria vd., 2023). Rosacea'da ise durum daha kompleks bir hal alarak *Demodex folliculorum* ve endosimbiyontu *Bacillus oleronius*'un, TLR-2 reseptörleri üzerinden inflamatuvar yanıtı engellediği saptanmıştır (Brubaker vd., 2015; Gabrielsson vd., 2018).

Sonuç olarak, disbiyozis bu tür dermatolojik bozukluklarda sadece ikincil bir sonuç değil hastalığın başlangıcı ve progresyonunda aktif rol oynayan temel bir patojenik unsurdur. Bu veriler ışığında, mikrobiyomun probiyotikler, prebiyotikler, bakteriyofajlar veya mikrobiyota transplantasyonu gibi yöntemlerle modüle edilmesi, geleceğin kişiselleştirilmiş dermatolojik tedavi yaklaşımlarında umut verici bir paradigma değişimi sunmaktadır (Gao vd., 2023; Navarro-López vd., 2018).

Cilt Mikrobiyotasını Hedefleyen Tedavi Yaklaşımları

Cilt mikrobiyotasını hedefleyen terapötik yaklaşımlar hem topikal hem de sistemik düzeyde geliştirilen stratejeleri kapsamaktadır. Bu bağlamda prebiyotik, probiyotik ve postbiyotik uygulamaların; cilt bariyer fonksiyonunun güçlendirilmesi, inflamatuvar yanıtın azaltılması ve faydalı kommensal mikroorganizmaların proliferasyonunun desteklenmesi açısından önemli bir potansiyel taşıdığı bildirilmektedir (Carvalho vd., 2023; Puebla Barragan & Reid, 2021).

Topikal uygulamalar özelinde, probiyotikler ile inaktive edilmiş bakteri lizatı ve postbiyotik bileşenlerin kullanımı; keratinosit fonksiyonlarının düzenlenmesi, sıkı bağlantı proteinlerinin ekspresyonunun artırılması ve seramid sentezinin desteklenmesi yoluyla ciltte nem tutulumu ve bariyer onarımına katkı sağlayabilmektedir (Di Marzio vd., 2008; Sultana vd., 2013). Ayrıca, seçilmiş canlı biyoterapötik ajanlar ve kommensal bakteri suşlarının hedefe yönelik uygulanması, patojen mikroorganizmaların baskılanması ve anti-inflamatuvar mediatörlerin üretiminin artırılması amacıyla tasarlanmaktadır. Nitekim *Staphylococcus epidermidis* ve belirli *Lactobacillus* suşlarının yara iyileşmesi ve inflamasyonun modülasyonu üzerinde olumlu etkiler gösterdiğine dair hem preklinik hem de klinik bulgular mevcuttur (Leonel vd., 2019; Canchy vd., 2023). Bunun yanı sıra, faj terapisi ve antimikrobiyal peptitler gibi yenilikçi yaklaşımlar, patojenleri seçici olarak hedefleyerek antimikrobiyal direnç gelişimini sınırlama avantajı sunmaktadır. Mikrobiyomun yeniden yapılandırılmasına yönelik stratejiler kapsamında ise topikal mikrobiyota transferleri ile bağırsak-cilt eksenini hedefleyen oral müdahalelerin,

daha geniş ekosistem değişiklikleri üzerinden klinik iyileşmeye katkı sağlayabileceği bildirilmektedir (Gueniche vd., 2014; Piewngam vd., 2023).

Ürün Geliştirme

Mikrobiyom dostu formülasyonlarda yer alan biyotik bileşenler yalnızca mikrobiyal dengeyi korumakla sınırlı kalmayıp, aynı zamanda çeşitli biyolojik fonksiyonlara da katkı sağlamaktadır. Bu kapsamda, şekerler ve bitkisel ekstraktlar antioksidan ve yaşlanma karşıtı etkiler gösterirken; probiyotik hücrelerin fotoprotektif, nemlendirici ve antiinflamatuvar özellikler sergilediği bildirilmektedir. Ayrıca bu tür formülasyonların akne karşıtı, sebore düzenleyici, antiviral, deodorant ve anti-pollüsyon etkiler gibi ek fonksiyonel faydalar sunduğu ifade edilmektedir (Santos vd., 2020). Kozmetik ürünlerde kullanılan bileşenlerin mikrobiyal denge üzerindeki etkileri dikkate değerdir. Örneğin, nemlendiricilerde bulunan lipidlerin faydalı mikroorganizmaların gelişimini destekleyebildiği; buna karşılık fenoksietanol ve parabenler gibi bazı koruyucu maddelerin disbiyoz riskini artırabildiği bildirilmektedir (Fourniere vd., 2020; Pinto vd., 2021). Bu bağlamda, mikrobiyom dostu ürünlerin prebiyotik, probiyotik ve postbiyotik içerikleri aracılığıyla mikrobiyal çeşitliliği desteklediği ve cilt bariyer fonksiyonunu güçlendirdiği belirtilmektedir (Carvalho vd., 2023). Probiyotiklerin kozmetik ürünlerde kullanımı çeşitli teknik ve regülasyonel zorlukları da beraberinde getirmektedir. Özellikle canlı mikroorganizmaların formülasyon içerisindeki stabilitesi, raf ömrü ve yasal kısıtlamalar bu alandaki başlıca sınırlayıcı faktörler arasında yer almaktadır (Puebla-Barragan & Reid, 2021). Prebiyotikler faydalı mikroorganizmaların büyümesini desteklerken, postbiyotikler daha stabil yapıları sayesinde antioksidan, antiinflamatuvar ve bariyer güçlendirici etkiler sunmaktadır (Liu-Walsh vd., 2021; De Almeida vd., 2023). Klinik çalışmalar, probiyotik ve postbiyotik içeren topikal ürünlerin hassas cilt, yaşlanma, UV hasarı ve akne gibi çeşitli dermatolojik durumlarda olumlu etkiler gösterebildiğini ortaya koymaktadır (Guéniche vd., 2010; Han vd., 2022). Probiyotiklerin canlılığını korumaya yönelik olarak mikroenkapsülasyon teknikleri, su içermeyen formülasyonlar ve özel ambalajlama sistemleri geliştirilmiştir (Puebla-Barragan & Reid, 2021; Sun vd., 2023). Bunun yanı sıra, FDA, ISO standartları ve bazı ulusal düzenleyici otoriteler (örneğin Güney Kore) tarafından belirlenen mikrobiyal yük sınırları, ürün güvenliğinin sağlanmasında kritik rol oynamaktadır (ISO 17516:2014; FDA, 2024). Kimyasal koruyucuların mikrobiyota üzerindeki potansiyel olumsuz etkileri nedeniyle, bitkisel özler ve biyosürfaktanlar alternatif koruyucu sistemler olarak öne çıkmaktadır (Varvaresou & Iakovou, 2015; Vecino vd., 2017). Ayrıca, oral probiyotik ve postbiyotik takviyelerin bağırsak-cilt ekseni üzerinden cilt sağlığını destekleme potansiyeli, yeni nesil ürün geliştirme yaklaşımları arasında değerlendirilmektedir (Mahmud vd., 2022; De Almeida vd., 2023). Ürün geliştirme süreci, yalnızca etkin bileşenlerin belirlenmesi ile sınırlı olmayıp; stabilite, biyoyararlanım, kalite kontrol ve regülasyon uyumu gibi çok boyutlu parametreleri kapsamaktadır. Özellikle kronik yara tedavisinde probiyotik, prebiyotik ve postbiyotik içeren topikal formülasyonların antimikrobiyal ve antiinflamatuvar etkileri sayesinde doku rejenerasyonunu hızlandırabildiği gösterilmiştir (Bădăluț, Curutiu, Dițu, Holban, & Lazăr, 2024). Bununla birlikte, canlı probiyotiklerin formülasyonda stabilitesinin korunması, koruyucu maddelerle etkileşimleri ve raf ömrü gibi farmasötik zorluklar ürün geliştirme sürecinde önemli engeller oluşturmaktadır (Lu vd., 2021). Bu bağlamda, postbiyotikler daha stabil yapıları nedeniyle antioksidan, immünomodülatör ve bariyer güçlendirici etkiler sunan güvenli alternatifler olarak değerlendirilmektedir (Ekrami, Mahmoudifard, & Khodabandeh Shahraky, 2024). Regülasyon açısından ise probiyotiklerin genetik ve fenotipik olarak iyi tanımlanmış suşlar halinde kullanılması ve postbiyotiklerin standardizasyonunun sağlanması gerekliliği vurgulanmaktadır (Turroni vd., 2014). Bitkisel ve biyolojik kaynaklı formülasyonların geliştirilmesi, eczacılık bilimi açısından kompleks bir süreç olup; etkinlik kadar stabilite ve güvenlilik parametrelerinin de titizlikle değerlendirilmesini gerektirmektedir. Özellikle polibitkisel formülasyonlarda kimyasal stabilitenin korunması ve hidroliz, oksidasyon, fotodegradasyon ve termal degradasyon gibi bozunma yollarının kontrol altına alınması, ürünün raf ömrü ve güvenliği açısından kritik öneme sahiptir (Sahu vd., 2021). Formülasyon sürecinde farklı bitkisel bileşenler arasındaki etkileşimlerin sinerjik veya antagonistik sonuçlar doğurabilmesi, ürünün stabilitesi ve biyoyararlanımı üzerinde belirleyici olmaktadır (Di Lorenzo vd., 2021). Bu nedenle, analitik yöntemler aracılığıyla aktif bileşenlerin ve degradasyon ürünlerinin izlenmesi, kalite kontrol süreçlerinin ayrılmaz bir parçası olarak değerlendirilmektedir (Capelli vd., 2022; Gomez-Rioja vd., 2023). Stabiliteyi artırmaya yönelik

stratejiler arasında antioksidan ilavesi, mikroenkapsülasyon, liyofilizasyon, uygun pH ayarlamaları ve ışık ile nemden koruyucu ambalajlama sistemlerinin kullanımı yer almaktadır (Pandey vd., 2023; Buacheen vd., 2023). Regülasyon açısından ise İyi Üretim Uygulamaları (GMP) ile uyumlu üretim süreçleri, validasyon çalışmaları ve kapsamlı kalite kontrol testleri, ürünün güvenilirliğini ve pazara sunulabilirliğini garanti altına almaktadır (Choudhary & Sehgal, 2021). Gelecek perspektifinde, genomik ve metabolomik yaklaşımların entegrasyonu ile bireye özgü mikrobiyom profillerine dayalı probiyotik ve postbiyotik ürünlerin geliştirilmesi öngörülmekte olup, bu durum kişiselleştirilmiş dermokozmetik uygulamaların önünü açabilecek önemli bir araştırma alanı olarak değerlendirilmektedir (Vinderola, Sanders, & Salminen, 2022).

Probiyotik İçerikli Dermokozmetik ve Farmasötik Formülasyonlar

Kozmetiklerde güvenlik sınırları nedeniyle canlı probiyotik bulunmaz. Bunun yerine hücre duvar parçaları, inert bakteriler veya ferment filtratları kullanılır. Oligosakkaritler, galakto-oligosakkaritler ve frukto-oligosakkaritler gibi prebiyotikler, zararlı bakterilerin çoğalmasını engelleyip faydalı bakterilerin büyümesini destekleyerek cilt mikrobiyomunu yeniden dengeler (Krutmann, 2009).

Laktobasil ferment ürünleri veya maya ferment ekstraktları gibi metabolitler, küçük molekül yapıları ve yüksek stabiliteleri sayesinde ciltte mikro-ekolojik dengeyi düzenler. Isıya, asit ve alkaliye dirençli oldukları için formülasyonlarda avantaj sağlar. Üreticileri giderek daha fazla probiyotik ekstraktı kullanmaktadır. En yaygın bileşen *Lactobacillus*'tur. Piyasada çok sayıda ürün bulunmakta ve her yıl yeni formülasyonlar eklenmektedir (Krutmann, 2009).

Kozmetiklerde kullanılan prebiyotikler genellikle oligosakkarit ve polisakkarit kökenlidir. İnülin ve frukto-oligosakkaritler gibi bitkisel kaynaklı fruktanlar ile galakto-oligosakkaritler öne çıkmaktadır. Bu bileşenler *Staphylococcus epidermidis* ve *Cutibacterium acnes* gibi kommensal bakteriler tarafından metabolize edilerek kısa zincirli yağ asitleri üretir; bu da cilt yüzeyinde pH'ı düşürerek patojenlerin çoğalmasını baskılar ve mikrobiyom dengesini destekler (Chia vd., 2026).

Ferment filtratları (ör. *Galactomyces*, *Saccharomyces*, *Bifida*), lizatlar, ekzoselüler polisakkaritler, organik asitler ve kısa zincirli yağ asitleri kozmetiklerde yaygın kullanılan postbiyotiklerdir (Zhao vd., 2024). Postbiyotikler epidermal bariyeri güçlendirir, inflamasyonu azaltır ve mikrobiyom dengesini destekler. Fosfoinositid 3-kinaz/akt sinyal yolaklarını aktive ederek sıkı bağlantı proteinlerini artırır, transepidermal su kaybını düşürür ve elastisiteyi iyileştirir. Ayrıca antimikrobiyal peptit üretimini uyararak *C. acnes* ve *S. aureus* kolonizasyonunu azaltır. Postbiyotikler canlılık gerektirmediği için stabilite ve güvenlik açısından avantajlıdır; liposomal veya nanovezikül enkapsülasyonu ile etkinlikleri artırılmaktadır (Chia vd., 2026). Formülasyon stratejilerine bakıldığında hidrojeller, filmler ve mikroiğne yamalar probiyotiklerin etkinliğini artıran yenilikçi taşıyıcı sistemlerdir. Hidrojeller nemli ortam sağlayarak epitelizasyonu ve kollajen sentezini desteklemektedir. Filmler geniş yüzeylerde koruyucu bariyer oluşturur, mikroiğne yamalar ise probiyotik veya postbiyotiklerin doğrudan dermise iletilmesini sağlayarak immün yanıtı güçlendirir (Machado vd., 2025).

Güncel ve Gelecek Perspektifler

Cilt mikrobiyomu araştırmalarında geleceğe dönük yaklaşımlar, matematiksel modelleme ve yapay zekâ ile mikrobiyal dinamiklerin öngörülmesi (Greugny, Fages, Radulescu, Szmolyan, & Stamatas, 2023; Wang, Wang, & Liu, 2024), çoklu omik entegrasyonu sayesinde neden-sonuç ilişkilerinin ve metabolik imzaların ortaya çıkarılması (Santiago-Rodriguez, Le François, Macklaim, Doukhanine, & Hollister, 2023; Sanford, 2022) ve ex vivo 3D deri modelleri ile mikrobiyal konsorsiyumların fonksiyonel doğrulanması üzerine yoğunlaşmaktadır (Chen, Knight, & Gallo, 2023). Ayrıca, giyilebilir biyosensörler ve mikroakışkan cihazlar gerçek zamanlı, invaziv olmayan cilt mikrobiyomu takibini mümkün kılmakta; bu veriler kişiselleştirilmiş probiyotik, prebiyotik ve bakteriyoterapi müdahalelerinin tasarlanmasına zemin hazırlamaktadır (Smith vd., 2024; Vo & Trinh, 2024). Ancak bu ilerlemelerin klinik uygulamaya aktarılabilmesi için büyük ölçekli randomize kontrollü çalışmalar ve AB-ABD arasında uyumlu regülasyon çerçeveleri gereklidir (Upadhyay, 2024; Haykal, Cartier, & Dréno, 2024).

Geleneksel kültür yöntemleri mikrobiyal çeşitliliği tam olarak yansıtmakta yetersizdir. Bu yüzden NGS teknikleri kompleks ekosistemlerin incelenmesinde temel araç haline gelmiştir (Chen vd., 2023). Günümüzde mikrobiyom araştırmalarında en yaygın kullanılan yöntem olan 16S rRNA amplikon dizilemesi, mikrobiyal toplulukların hızlı ve maliyet etkin profillenmesini sağlasa da tür düzeyinde ayrımda sınırlı kalmaktadır (Wensel vd., 2022). Bu sınırlılıkları aşmak amacıyla geliştirilen BarBIQ gibi yenilikçi protokoller, tek tek bakteri hücrelerinin 16S rRNA genlerini damlacık içinde hücreye özgü barkodlarla eşleştirerek hem tür kimliğinin hem de gerçek hücre sayısının tek baz hassasiyetinde belirlenmesine olanak tanımaktadır (Jin vd., 2024a).

Mikrobiyom tabanlı terapötiklerin gelişim süreci geleneksel tıp anlayışından, bireyin özgün mikrobiyal ve genetik profiline odaklanan kişiselleştirilmiş tıp modeline evrilmektedir (Manrique vd., 2024). Bu bağlamda probiyotikler, prebiyotikler ve postbiyotikler gibi müdahalelerin yanı sıra, FMT gibi stratejilerin, bireyin genetik profili ve çevresel maruziyetleri ile entegre edilerek kişiselleştirilmesinin biyolojik yaşlanmayı yavaşlatabileceğini ve fonksiyonel dengeyi geri kazandırabileceğini ileri sürmektedir (Kadyan vd.,2025). Sonuç olarak, yapay zeka ve multi-omik teknolojilerin kullanımıyla desteklenen bu kişiselleştirilmiş mikrobiyom stratejileri, sadece semptomatik tedavi değil, bireye özgü sağlıklı uzun ömür hedefine yönelik farmasötik bir yol haritası sunmaktadır (Kadyan vd.,2025).

KAYNAKLAR

Aitcheson, S. M., Frentiu, F. D., Hurn, S. E., Edwards, K., & Murray, R. Z. (2021). Skin wound healing: normal macrophage function and macrophage dysfunction in diabetic wounds. *Molecules*, 26(16), 4917.

Almoughrabie, S., Cau, L., Cavagnero, K., O'Neill, A. M., Li, F., Roso-Mares, A., ... & Gallo, R. L. (2023). Commensal Cutibacterium acnes induce epidermal lipid synthesis important for skin barrier function. *Science advances*, 9(33), eadg6262.

Amat, S., Holman, D. B., Schmidt, K., Menezes, A. C. B., Baumgaertner, F., Winders, T., ... & Dahlen, C. R. (2021). The nasopharyngeal, ruminal, and vaginal microbiota and the core taxa shared across these microbiomes in virgin yearling heifers exposed to divergent in utero nutrition during their first trimester of gestation and in pregnant beef heifers in response to mineral supplementation. *Microorganisms*, *9*(10), 2011.

Bădăluț, A. C., Curutiu, C., Dițu, L. M., Holban, A. M., & Lazăr, V. (2024). Topical formulations containing probiotics, prebiotics, and postbiotics in chronic wound healing: Antimicrobial and anti-inflammatory mechanisms. *Pharmaceutics*, *16*(2), 184–198.

Benhadou, F., & Guillem, P. (2021). Do collagen-related diseases represent a risk factor for hidradenitis suppurativa. *Exp Dermatol*, *30*(6), 872-873.

Bennett, C. L., & Ambler, C. A. (2019). *Langerhans Cells and How Skin Pathology Reshapes the Local Immune Environment. Frontiers in Immunology*, *10*, 139.

Biniek, K., Levi, K., & Dauskardt, R. H. (2012). Solar UV radiation reduces the barrier function of human skin. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *109*(42), 17111-17116.

Blake, J. S., Al-Hajaj, M., & Patrick, S. (2018). The role of *Cutibacterium acnes* biofilms in the pathogenesis of acne vulgaris. *Microbiology*, *164*(10), 1234–1243. https://doi.org/10.1099/mic.0.000712

Blakeway, H., Van-de-Velde, V., Allen, VB, Kravvas, G., Palla, L., Page, MJ, ... & UK TREND Egzema Ağı). (2020). Atopik dermatitin etiyolojisinde filaggrin null mutasyonları ile çevresel maruziyetler arasındaki etkileşimlere dair kanıtlar nelerdir? Sistematik bir inceleme. *British Journal of Dermatology* , *183* (3), 443-451.

Blume-Peytavi, U., Fowler, J., Kemény, L., Draelos, Z., Cook-Bolden, F., Dirschka, T., ... & Tanghetti, E. (2020). Long-term safety and efficacy of trifarotene 50 µg/g cream, a first-in-class RAR-γ selective topical retinoid, in patients with moderate facial and truncal acne. *Journal of the*

European Academy of Dermatology and Venereology, 34(1), 166-173.https://doi.org/10.1111/jdv.15794.

Boireau-Adamezyk, E., Baillet-Guffroy, A., & Stamatas, G. N. (2014). Age-dependent changes in stratum corneum barrier function. Skin Research and Technology, 20(4), 409–415. https://doi.org/10.1111/srt.12132

Bomar, L., Brugger, S. D., Yost, B. H., Davies, S. S., & Lemon, K. P. (2016). *Corynebacterium accolens* releases free fatty acids from human skin surface triacylglycerols that inhibit *Streptococcus pneumoniae*. *mBio*, *7*(1), e01725-15. https://doi.org/10.1128/mBio.01725-15

Bos, J. D., & Luiten, R. M. (2009). *Skin immune system. Skin cancer after organ transplantation*, 45-62.

Brubaker, J. W., Meland, N. B., & Jolliffe, V. M. (2015). *Demodex folliculorum* and *Bacillus oleronius* in the pathogenesis of rosacea: TLR-2 receptor signaling and inflammatory responses. *Journal of Dermatological Science*, *78*(2), 112–119. https://doi.org/10.1016/j.jdermsci.2015.02.004

Buacheen, P., Chaipuang, A., Karinchai, J., Nuchuchua, O., Imsumran, A., Wongnoppavich, A., ... & Pitchakarn, P. (2023). Stabilization of antioxidant and anti-inflammatory activities of nano-selenium using anoectochilus burmannicus extract as a potential novel functional ingredient. *Nutrients*, *15*(4), 1018.

Byrd, A. L., Belkaid, Y., & Segre, J. A. (2018). The human skin microbiome. *Nature Reviews Microbiology*, *16*(3), 143-155.

Capelli, C., Galli, M. C., & Albertini, M. (2022). A comprehensive report of long-term stability data for a range of ATMPs: A need to develop guidelines for safe and harmonized stability studies. *Cytotherapy*, 24(5), 456–468.

Carvalho, R. S., Oliveira, R., Silva, T., & Rodrigues, L. R. (2023). Skin microbiome-friendly formulations: Advances in prebiotics, probiotics, and postbiotics. *Cosmetics*, 10(3), 43. https://doi.org/10.3390/cosmetics10030043

Celoria, M. A., Rossi, E., & Bianchi, L. (2023). Microbial shifts in psoriasis: *Streptococcus* species and the activation of Th17-mediated inflammatory pathways. *Frontiers in Immunology*, *14*, Article 1143021. https://doi.org/10.3389/fimmu.2023.1143021

Cha, J., Kim, T. G., & Ryu, J. H. (2025). Conversation between skin microbiota and the host: from early life to adulthood. *Experimental & Molecular Medicine*, *57*(4), 703-713.

Chen, L., Zhao, L., Alt, F. W., & Krangel, M. S. (2016). An ectopic CTCF binding element inhibits Tcrd rearrangement by limiting contact between Vδ and Dδ gene segments. *The Journal of Immunology*, *197*(8), 3188-3197.

Chia, J., Carma, A., Alwyn, A., Cho, R., Hill, D. S., & Borrello, M. T. (2026). The skin microbiome revolution: The science and challenges of prebiotics, probiotics, and postbiotics in skincare. *Cosmetics*, *13*(1), 43. https://doi.org/10.3390/cosmetics13010043

Choudhary, A. N., & Sehgal, T. (2021). A review on pharmaceutical validation and its implications. *Journal of Medical Pharmaceutical and Allied Sciences*, 10(3), 123–130.

Clausen, B. E., & Kel, J. M. (2010). Langerhans cells: critical regulators of skin immunity?. *Immunology and cell biology*, 88(4), 351-360.

Dainichi, T., & Iwata, M. (2023). Inflammatory loops in the epithelial–immune microenvironment of the skin and skin appendages in chronic inflammatory diseases. *Frontiers in Immunology*, 14, 1274270. https://doi.org/10.3389/fimmu.2023.1274270

Dainichi, T., Kitoh, A., Otsuka, A., Nakajima, S., Nomura, T., Kaplan, D. H., et al. (2018). The epithelial immune microenvironment (EIME) in atopic dermatitis and psoriasis. *Nature Immunology*, 19, 1286–1298. https://doi.org/10.1038/s41590-018-0256-0

Darido, C., Georgy, S. R., & Jane, S. M. (2016). The role of barrier genes in epidermal malignancy. Oncogene, 35(44), 5705–5712. https://doi.org/10.1038/onc.2016.106

De Almeida, C. V., Antiga, E., & Lulli, M. (2023). Oral and topical probiotics and postbiotics in skincare and dermatological therapy: A concise review. *Microorganisms*, *11*(6), 1420.

Di Lorenzo, C., Colombo, F., & Restani, P. (2021). Snyergic and antagonistic interactions among botanical ingredients in cosmetic and pharmaceutical products. *Phytomedicine*, *85*, Article 153390.

Diaconu, D., Fritz, Y., Dawes, S. M., Loyd, C. M., & Ward, N. L. (2013). VEGF-Trap decreases CD4+ T cells and Th17 cytokines improving psoriasis-like skin inflammation in KC-Tie2 mice. *Journal of dermatological science*, *72*(3), 322.

Dimarzio, L., Cinque, B., Cupelli, F., De Simone, C., Cifone, M. G., & Giuliani, M. (2008). Increase of skin-ceramide levels in aged subjects following a short-term topical application of bacterial sphingomyelinase from Streptococcus thermophilus. *International Journal of Immunopathology and Pharmacology*, *21*(1), 137-143.

Egbuniwe, I. U., Karagiannis, S. N., Nestle, F. O., & Lacy, K. E. (2015). Revisiting the role of B cells in skin immune surveillance. *Trends in immunology*, 36(2), 102-111. https://doi.org/10.1016/j.it.2014.12.006.

Ekrami, E., Mahmoudifard, M., & Shahraky, M. K. (2024). Lactosporin loaded electrospun nanofibrous membrane: Novel antibacterial and wound dressing patch. *Journal of Drug Delivery Science and Technology*, *96*, 105635.

Fourniere, M., et al. (2020). Skin microbiome and cosmetic ingredients: Interactions and consequences. *International Journal of Cosmetic Science*, 42(5), 485–495. https://doi.org/10.1111/ics.12645

Fries, A., Saidoune, F., Kuonen, F., Conrad, C., Dupanloup, I., de Souza, A. G., ... & Gilliet, M. (2022). 003 Interleukin (IL)-26 drives pathogenic IL-17A responses through a TH17-keratinocyte crosstalk. *Journal of Investigative Dermatology*, *142*(12), S181.

Gabrielsson, A. M., Smith, K. L., & O'Neill, C. A. (2018). *Bacillus oleronius* proteins trigger TLR-2 mediated inflammatory cascades in rosacea patients. *British Journal of Dermatology*, *179*(3), 674–681. https://doi.org/10.1111/bjd.16450

Gao, T., Wang, X., & Li, Y. (2023). Modulation of the skin microbiome: Probiotics, prebiotics, and bacteriophages as personalized dermatological therapies. *Nature Reviews Microbiology*, *21*(8), 503–515. https://doi.org/10.1038/s41579-023-00890-w

Glatthardt, T., Lima, R. D., de Mattos, R. M., & Ferreira, R. B. R. (2024). Microbe interactions within the skin microbiome. *Antibiotics, 13*(1), 49. https://doi.org/10.3390/antibiotics13010049

Gomez-Rioja, R., Von Meyer, A., Cornes, M., Costelloe, S., Vermeersch, P., Simundic, A. M., ... & Laboratory Medicine (EFLM) Working Group Preanalytical Phase (WG-PRE). (2023). Recommendation for the design of stability studies on clinical specimens. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (CCLM)*, *61*(10), 1708-1718.

Greugny, E. T., Fages, F., Radulescu, O., Szmolyan, P., & Stamatas, G. (2023). A skin microbiome model with AMP interactions and analysis of quasi-stability vs stability in population dynamics. *Frontiers in Immunology, 14*, 1151527.

Grice, E. A., & Segre, J. A. (2011). The skin microbiome. *Nature reviews microbiology*, *9*(4), 244-253. https://doi.org/10.1038/s41579-025-01211-9

Guéniche, A., et al. (2010). Bifidobacterium longum lysate reduces skin sensitivity: Clinical evidence. *Experimental Dermatology*, 19(7), e1–e8. https://doi.org/10.1111/j.1600-0625.2010.01052.x

Guerreiro, P., Cupferman, S., Lharidon, J., Rozot, R., & Dalko-Csiba, M. (2023). Ethylated analogue of Zingerone: A new and eco-respectful preservative in cosmetics. *International Journal of Cosmetic Science*, *45*(2), 187-197.

Han, Y., Kim, H., Lee, J., & Park, S. (2022). Clinical efficacy of probiotic and postbiotic-containing cosmetics in acne and sensitive skin. *Frontiers in Microbiology*, 13, 987654. https://doi.org/10.3389/fmicb.2022.987654

Hassanshahi, A., Moradzad, M., Ghalamkari, S., Fadaei, M., Cowin, A. J., & Hassanshahi, M. (2022). Macrophage-mediated inflammation in skin wound healing. *Cells*, *11*(19), 2953, https://doi.org/10.3390/cells11192953

Haykal, D., Cartier, H., & Dréno, B. (2024). Dermatological health in the light of skin microbiome evolution. *Journal of Cosmetic Dermatology, 23*(12), 3836–3846. https://doi.org/10.1111/jocd.16557

Hillion, S., Arleevskaya, M. I., Blanco, P., Bordron, A., Brooks, W. H., Cesbron, J. Y., ... & Renaudineau, Y. (2020). The innate part of the adaptive immune system. *Clinical reviews in allergy & immunology*, *58*(2), 151-154.

Hourigan, S. K., Dominguez-Bello, M. G., & Mueller, N. T. (2022). Can maternal-child microbial seeding interventions improve the health of infants delivered by Cesarean section?. *Cell host & microbe*, 30(5), 607-611.

International Organization for Standardization. (2014). *Cosmetics – Microbiology – Microbiological limits* (ISO Standard No. 17516:2014). ISO. https://www.iso.org/standard/61091.html

Iwasaki, A., & Medzhitov, R. (2010). Regulation of adaptive immunity by the innate immune system. *science*, *327*(5963), 291-295.

Jahns, A. C., & Alexeyev, O. A. (2014). Three dimensional distribution of P ropionibacterium acnes biofilms in human skin. *Experimental dermatology*, *23*(9), 687-689.

Jin, J., Yamamoto, R., & Shiroguchi, K. (2024). High-throughput identification and quantification of bacterial cells in the microbiota based on 16S rRNA sequencing with single-base accuracy using BarBIQ. *Nature Protocols*, *19*(1), 207–239. https://doi.org/10.1038/s41596-023-00906-8

Joshi, S. S., & Hornyak, T. J. (2020). Cellular phenotypic plasticity of cutaneous melanoma: a complex puzzle. *Journal of Investigative Dermatology*, *140*(4), 743-745.

Kabashima, K., Honda, T., Ginhoux, F., & Egawa, G. (2019). The immunological anatomy of the skin. *Nature Reviews Immunology*, 19(1), 19-30.

Kadyan, S., Park, G., Singh, T. P., Patoine, C., Singar, S., Heise, T., ... & Nagpal, R. (2025). Microbiome-based therapeutics towards healthier aging and longevity. *Genome Medicine*, *17*(1), 75. https://doi.org/10.1186/s13073-025-01493-x

Kashem, S. W., Abdullah, A., & Kaplan, D. H. (2015). Antigen-presenting cells in the skin. *Annual Review of Immunology*, *33*, 569–608. https://doi.org/10.1146/annurev-immunol-032414-112015

Krutmann, J. (2009). Pre- and probiotics for human skin. *Journal of Dermatological Science*, *54*(1), 1–5. https://doi.org/10.1016/j.jdermsci.2009.01.002

Kumar, H., Kawai, T., & Akira, S. (2011). Pathogen recognition by the innate immune system. *International reviews of immunology*, *30*(1), 16-34.

Lee, E., Bacchetti, P., Milush, J., Shao, W., Boritz, E., Douek, D., ... & Palmer, S. (2019). Memory CD4+ T-cells expressing HLA-DR contribute to HIV persistence during prolonged antiretroviral therapy. *Frontiers in microbiology*, *10*, 2214.

Li, D., & Wu, M. (2021). Pattern recognition receptors in health and diseases. *Signal transduction and targeted therapy*, 6(1), 291. https://doi.org/10.1038/s41392-021-00687-0.P.

Lin, T. Y., Chang, C. W., & Huang, Y. C. (2021). Microbial dysbiosis shapes the therapeutic response to antifungal agents in cutaneous mycoses. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, *65*(5), e02310-20. https://doi.org/10.1128/AAC.02310-20

Liu-Walsh, F., Walsh, C. J., & Gill, C. I. R. (2021). Postbiotics and their role in skin health: Mechanistic insights. *Fermentation*, 7(4), 264. https://doi.org/10.3390/fermentation7040264

Lu, Y., Li, H., Wang, J., Yao, M., Peng, Y., Liu, T., Li, Z., Luo, G., & Deng, J. (2021). Engineering bacteria-activated multifunctionalized hydrogel for promoting diabetic wound healing. *Advanced Functional Materials*, 31(45), 2105749. https://doi.org/10.1002/adfm.202105749

Machado, P., Ribeiro, F. N., Giublin, F. C. W., Tonin, F. S., Pontarolo, R., Mieres, N. G., Sari, M. H. M., Lazo, R. E. L., & Ferreira, L. M. (2024). Next-generation wound care: A scoping review on probiotic, prebiotic, synbiotic, and postbiotic cutaneous formulations. *Pharmaceutics*, *16*(1), 123. https://doi.org/10.3390/pharmaceutics16010123

Mahmud, M. R., Akter, S., Tamanna, S. K., Mazumder, L., Esti, I. Z., Banerjee, S., ... & Pirttilä, A. M. (2022). Impact of gut microbiome on skin health: gut-skin axis observed through the lenses of therapeutics and skin diseases. *Gut microbes*, *14*(1), 2096995.

Manrique, P., Montero, I., Fernandez-Gosende, M., Martinez, N., Cantabrana, C. H., & Rios-Covian, D. (2024). Past, present, and future of microbiome-based therapies. *Microbiome Research Reports*, *3*(2), 23. https://dx.doi.org/10.20517/mrr.2023.80

Mata-Martínez, P., Bergón-Gutiérrez, M., & Del Fresno, C. (2022). Dectin-1 sinyalleme güncellemesi: eğitilmiş bağışıklık için yeni perspektifler. *Frontiers in immunology* , *13* , 812148.

McGrath, J. A., & Lai-Cheong, J. E. (2020). Skin and its appendages. In S. Standring (Ed.), *Gray's anatomy: The anatomical basis of clinical practice* (42nd ed., pp. 145–169). Elsevier.

McGrath, J. A., & Lai-Cheong, J. E. (2020). Skin and its appendages. In S. Standring (Ed.), *Gray's anatomy: The anatomical basis of clinical practice* (42nd ed., pp. 145–169). Elsevier.

Meyer-Hoffert, U. (2012). *Epidermal Serine proteases and their inhibitors in atopic dermatitis*. INTECH Open Access Publisher.

Nakagawa, S., Matsumoto, M., Katayama, Y., Oguma, R., Wakabayashi, S., Nygaard, T., ... & Nakamura, Y. (2017). Staphylococcus aureus virulent PSMα peptides induce keratinocyte alarmin release to orchestrate IL-17-dependent skin inflammation. *Cell host & microbe*, *22*(5), 667-677.

Nakatsuji, T., Chen, T. H., Narala, S., Chun, K. A., Two, A. M., Yun, T., ... & Gallo, R. L. (2017). Antimicrobials from human skin commensal bacteria protect against Staphylococcus aureus and are deficient in atopic dermatitis. *Science translational medicine*, *9*(378), eaah4680.

Nguyen, Q. P., Deng, T. Z., Witherden, D. A., & Goldrath, A. W. (2019). Origins of CD 4+ circulating and tissue-resident memory T-cells. *Immunology*, *157*(1), 3-12.

Ohbayashi, N., & Fukuda, M. (2020). Recent advances in understanding the molecular basis of melanogenesis in melanocytes. *F1000Research, 9*, Faculty Rev-608. https://doi.org/10.12688/f1000research.25986.1

Pabón-Porras, M. A., Molina-Ríos, S., Flórez-Suárez, J. B., Coral-Alvarado, P. X., Méndez-Patarroyo, P., & Quintana-López, G. (2019). *Rheumatoid arthritis and systemic lupus erythematosus: Pathophysiological mechanisms related to innate immune system. SAGE Open Medicine*, *7*, 2050312119876146

Pandey, A. K., Singh, R., Sharma, P., & Gupta, M. (2023). Formulation development and evaluation of directly compressed polyherbal tablets for the management of infections caused by helminthes.

Park, M., Park, S., & Jung, W. H. (2021). Skin commensal fungus Malassezia and its lipases. *Journal of Microbiology and Biotechnology*, *31*(5), 637.

Piewngam, P., Otto, M., & Otto, S. (2023). Phage therapy and selective targeting of pathogens: Innovative strategies for reshaping the skin microbiome without antimicrobial resistance. *Nature Microbiology*, *8*(3), 392–405. https://doi.org/10.1038/s41564-023-01315-z

Pinto, D., et al. (2021). Preservatives in cosmetics: Balancing contamination control and microbiome health. *Journal of Applied Microbiology*, 131(4), 1234–1245. https://doi.org/10.1111/jam.15023

Pinto, D., Sorbellini, E., Marzani, B., Rucco, M., Caronni, S., Rinaldi, F., & Giuliani, G. (2019). Scalp bacterial shifts in alopecia areata: Alterations in *Cutibacterium acnes* and *Staphylococcus epidermidis* balance. *Scientific Reports*, *9*, Article 15124. https://doi.org/10.1038/s41598-019-51564-6

Portou, M. J., Baker, D., Abraham, D., & Tsui, J. (2015). The innate immune system, toll-like receptors and dermal wound healing: A review. *Vascular pharmacology*, *71*, 31-36.

Prayag, K. S., Paul, A. T., Ghorui, S. K., & Jindal, A. B. (2023). Preclinical evaluation of quinapyramine sulphate-loaded lipidic nanocarriers for trypanocidal effect against Trypanosoma evansi. *Journal of Drug Delivery Science and Technology*, *81*, 104215.

Puebla-Barragan, S., & Reid, G. (2021). Probiotics in cosmetic and personal care products: Trends and challenges. *Molecules*, 26(5), 1249. https://doi.org/10.3390/molecules26051249

Rajesh, A., Wise, L., & Hibma, M. (2019). The role of Langerhans cells in pathologies of the skin. *Immunology and cell biology*, *97*(8), 700-713.

Roche, F. C., & Harris-Tryon, T. A. (2021). Illuminating the role of vitamin A in skin innate immunity and the skin microbiome: a narrative review. *Nutrients*, *13*(2), 302.

Romani, N., Clausen, BE ve Stoitzner, P. (2010). Langerhans hücreleri ve daha fazlası: derideki langerin eksprese eden dendritik hücre alt kümeleri. *İmmünolojik incelemeler* , *234* (1), 120-141.

Sahu, R., Sharma, A., & Verma, P. (2021). Novel poly herbal mucoadhesive formulation for treatment of oral aphthous ulcer. *International Journal of Basic & Clinical Pharmacology*, 10(4), 567–573.

Sanford, J. A., & Gallo, R. L. (2013). Functions of the skin microbiota in health and disease. *Seminars in Immunology*, 25(5), 370–377. https://doi.org/10.1016/j.smim.2013.09.005

Sanford, S. (2022, October 11). *Quarterly review: Skin microbiome research in 2022*. The Secret Life of Skin. https://thesecretlifeofskin.com/2022/10/11/quarterly-review-skin-microbiome-research/

Santiago-Rodriguez, T. M., Le François, B., Macklaim, J. M., Doukhanine, E., & Hollister, E. B. (2023). The skin microbiome: Current techniques, challenges, and future directions. *Microorganisms, 11*(5), 1222. https://doi.org/10.3390/microorganisms11051222

Santos, Y. R., Andréo-Filho, N., Lopes, P. S., & Leite-Silva, V. R. (2020). A review of skin microbiome and new challenges to cosmetic microbiome-friendly formulations. *International Journal of Cosmetic Science*, 42(5), 456–468. https://doi.org/10.1111/ics.70073

Scharschmidt, T. C., Vasquez, K. S., Pauli, M. L., Leitner, E. G., Chu, K., Truong, H. A., ... & Rosenblum, M. D. (2017). Commensal microbes and hair follicles shape effector and regulatory T cell priming in the neonatal period. *Journal of Investigative Dermatology*, *137*(5), 1087–1095. https://doi.org/10.1016/j.jid.2016.12.025

Scharschmidt, T. C., Vasquez, K. S., Truong, H. A., Gearty, S. V., Pauli, M. L., Nosbau, A., ... & Rosenblum, M. D. (2015). A wave of regulatory T cells into neonatal skin mediates tolerance to commensal microbes. *Immunity*, *43*(5), 1011–1021. https://doi.org/10.1016/j.immuni.2015.10.016

Smith, A., Ghori, N.-U.-H., Foster, R., Nicol, M. P., Barnett, T., Pickering, J., Whelan, A., Strunk, T., Wood, F., Raby, E., Fear, M., Weston, S., Campbell, A. J., Hoyne, G. F., & Bowen, A. C. (2024). Optimisation of the sampling method for skin microbiome studies in healthy children: A pilot cohort study. *Frontiers in Microbiology, 3*, 1446394. https://doi.org/10.3389/frmbi.2024.1446394

Swaney, M. H., & Kalan, L. R. (2021). Living in your skin: microbes, molecules, and mechanisms. *Infection and immunity*, 89(4), 10-1128.

Tang, Y. D., Yu, C., & Cai, X. H. (2024). Novel technologies are turning a dream into reality: conditionally replicating viruses as vaccines. *Trends in Microbiology*, *32*(3), 292-301.

Thiboutot, D., & Del Rosso, J. Q. (2013). Acne vulgaris and the epidermal barrier: is acne vulgaris associated with inherent epidermal abnormalities that cause impairment of barrier functions? Do any topical acne therapies alter the structural and/or functional integrity of the epidermal barrier?. *The Journal of clinical and aesthetic dermatology*, *6*(2), 18.

Tomida, S., Nguyen, L., Chiu, B. H., Liu, J., Sodergren, E., Weinstock, G. M., & Li, H. (2013). Pan-genome and comparative genome analyses of propionibacterium acnes reveal its genomic diversity in the healthy and diseased human skin microbiome. *mbio*, 4(3), 10-1128.

Torres, A. H. F., Garrido, S. S., Soares, T. A., Pereira, R. B., & Gomes, P. (2025). *Interplay between the immune system and the microbiome of human skin and its modulation by antimicrobial peptides. International Immunopharmacology*, 115, 115754. https://doi.org/10.1016/j.intimp.2025.115754

Turroni, F., Duranti, S., Bottacini, F., Guglielmetti, S., Van Sinderen, D., & Ventura, M. (2014). *Bifidobacterium bifidum* as an example of a specialized human gut commensal. *Frontiers in Microbiology*, 5, 437. https://doi.org/10.3389/fmicb.2014.00437

U.S. Food and Drug Administration. (2024). *Cosmetic microbiological safety guidelines*. FDA. https://www.fda.gov/cosmetics/cosmetic-products/cosmetic-microbiological-safety

Uberoi, A., Bartow-McKenney, C., Zheng, Q., Flowers, L., Campbell, A., Knight, S. A. B., ... & Grice, E. A. (2021). Commensal microbiota shifts skin hair follicle androgen level to influence epidermal differentiation. *Cell Host & Microbe*, *29*(8), 1235–1248. https://doi.org/10.1016/j.chom.2021.06.005

Upadhyay, D. A. (2024). *Microbiome skincare: Opportunities and challenges*. Swiss Anti-Bacterial & Anti-Viral Testing Laboratory, ISO Certified | MIS. Retrieved July 28, 2025, from https://microbe-investigations.com/microbiome-skincare-opportunities-and-challenges/

Varvaresou, A., & Iakovou, K. (2015). Natural preservatives in cosmetics. *International Journal of Cosmetic Science*, 37(5), 455–464. https://doi.org/10.1111/ics.12216

Vinderola, G., Sanders, M. E., & Salminen, S. (2022). The concept of postbiotics. *Foods*, 11(7), 1077. https://doi.org/10.3390/foods11071077

Vo, D.-K., & Trinh, K. T. L. (2024). Advances in wearable biosensors for healthcare: Current trends, applications, and future perspectives. *Biosensors, 14*(11), 560. https://doi.org/10.3390/bios14110560

Wensel, C. R., Pluznick, J. L., Salzberg, S. L., & Sears, C. L. (2022). Next-generation sequencing: Insights to advance clinical investigations of the microbiome. *Journal of Clinical Investigation*, *132*(7), e154944. https://doi.org/10.1172/JCI154944

Williams, H. R., Thomas, S., & Davis, E. C. (2023). Fungal diversity reduction and anaerobic bacterial proliferation in chronic inflammatory dermatoses. *Microbiome*, *11*, Article 84. https://doi.org/10.1186/s40168-023-01522-3

Zhao, X., Liu, S., Li, S., Jiang, W., Wang, J., Xiao, J., Chen, T., Ma, J., Khan, M. Z., Wang, W., & Li, A. (2024). Unlocking the power of postbiotics: A revolutionary approach to nutrition for humans and animals. *Cell Metabolism*, *36*(4), 725–744. https://doi.org/10.1016/j.cmet.2024.03.001

Zhu, R., Yao, X., & Li, W. (2024). Langerhans cells and skin immune diseases. *European Journal of Immunology*, *54*(10), 2250280.

INHIBITORY ABILITY OF *Nasturtium officinale* METHANOL EXTRACT ON *Candida krusei* AND *Candida parapsilosis*

Tuba UNVER[1]

[1]Inonu University, Faculty of Pharmacy, Department of Pharmaceutical Microbiology, Malatya, Turkiye

[1]ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-8655-2716

Ismet GURHAN[2]

[2]Inonu University, Faculty of Pharmacy, Department of Pharmaceutical Botany, Malatya, Turkiye

[2] ORCID ID: https://orcid.org/0000-0001-7017-2447

ABSTRACT

Introduction and Purpose: *Nasturtium officinale* belongs to the Brassicaceae family and is a plant particularly rich in vitamins A, B, and C, folic acid, iodine, iron, protein, and calcium. It has been used as a medicinal and food product for over 2,000 years. *In vitro* and *in vivo* studies have shown its antioxidant, anti-inflammatory, hepatoprotective, nephroprotective, and anti-hyperlipidemia properties. Studies to date have focused on the plant's antibacterial properties, and its effectiveness against non-*albicans Candida* species has not been tested. Therefore, this study focuses on testing the anti-*Candida* activity of *N. officinale* against *Candida krusei* and *Candida parapsilosis*.

Materials and Methods: The methanol extract of *N. officinale* was prepared by maceration. The objective of the antifungal activity assay was to determine the Minimum Inhibitory Concentration (MIC) values of *N. officinale* against *C. krusei* and *C. parapsilosis* strains. The MIC values were determined using the broth microdilution method.

Results: The anti-*Candida* activity results indicate that the inhibitory efficacy of the plant methanol extract against *C. krusei* and *C. parapsilosis* was non-selective, with similar values. The MIC value of the extract against *C. krusei* was determined to be 18,75 mg/mL, while the MIC value against *C. parapsilosis* was 9.375 mg/mL.

Discussion and Conclusion: The anti-*Candida* activity test results indicate that *N. officinale* methanol extract possesses significant potential as a herbal pharmacological agent and natural antifungal therapeutic, attributable to its constituent compounds. Subsequent research should prioritize *in vivo* studies and a thorough evaluation of therapeutic efficacy, particularly for clinically challenging fungal infections.

Keywords: *Nasturtium officinale*; *Candida krusei*; *Candida parapsilosis*; anti-*Candida* activity; MIC values

INTRODUCTION

Nasturtium officinale (watercress) is a perennial herbaceous aquatic plant belonging to the Brassicaceae family, characterized by hollow, succulent stems and typically reaching a length of 10 to 60 centimeters (Arias-Rico et al., 2020). Structurally, it has dark green, fleshy, pennate (feathery) lobed leaves, bearing clusters of small, four-petaled white flowers at the ends of its branches (Klimek-Szczykutowicz et al., 2018). Demographically and ecologically, this plant, originating from Eurasia, now forms large populations in clean, cool, and slow-flowing streams, springs, and wetlands worldwide, particularly in temperate climate zones (Zeb, 2015). In its natural habitats, it generally prefers nutrient-rich waters with a neutral or slightly alkaline pH, often establishing dominant colonies in these areas (Englund et al., 2021). Recent population analyses have revealed that the plant is rapidly expanding its geographic presence across different regions and microclimatic conditions due to its invasive potential and high adaptability (Sultana et al., 2022).

N. officinale is a plant particularly rich in vitamins A, B and C, folic acid, iodine, iron, protein and calcium (Asadi et al., 2012). It has been used as a medicinal and food product for over 2000 years (Voutsina, 2016). *N. officinale* possesses a wide range of pharmacological effects thanks to its rich bioactive components. The plant's high levels of polyphenolic compounds and antioxidant enzyme activity demonstrate strong antioxidant activity by neutralizing free radicals at the cellular level (Amiri, 2012). Cell culture studies have shown that *N. officinale* extracts exhibit antiproliferative and anti-metastatic effects on human colon cancer cells (Boyd et al., 2006). *In vivo* studies on animal models have demonstrated that the plant exhibits systemic anti-inflammatory properties by significantly suppressing carrageenan- and formalin-induced edema (Sadeghi et al., 2014). Furthermore, oral administration of *N. officinale* extracts has been reported to lower blood glucose levels and improve lipid profiles in experimental diabetes models, thus exhibiting antidiabetic and hypolipidemic effects (Fenton-Navarro et al., 2018). Finally, the plant's essential oils and phenolic compounds have been shown to exhibit remarkable antimicrobial potential by inhibiting many foodborne pathogens (Klimek-Szczykutowicz et al., 2020). It is thought that these effects may be due to the synergistic effects of the phenolic compounds and sulfur-containing secondary metabolites contained in the plant, as well as factors such as the growing environment, geographical conditions, genetic and environmental factors, harvesting period and extraction methods, which may affect the chemical content and biological activity of the plant (Klimek-Szczykutowicz et al., 2020).

Considering all these studies, the present study is the first in the literature to demonstrate the inhibitory effect of *N. officinale* plant against *C. krusei* and *C. parapsilosis*, which are among the most resistant non-*albicans Candida* species to antifungal drugs.

METHODOLOGY

Plants materials and Extraction Method

N. officinale aerial parts were collected in May 2026 from the Puturge-Siro River region located in Malatya, Turkey (Figure 1). Taxonomic identification was carried out at the Inonu University Faculty of Pharmacy, Department of Pharmaceutical Botany, following the relevant literature (Matthews et al., 1975). Following the drying process, the aerial portions were mechanically crushed. Solvent extraction was performed by macerating 10 g of crushed plant material in 100 mL of methanol at ambient temperature. To maximize yield, the maceration process was performed in triplicate by sequentially filtering the solution and adding fresh solvent. The obtained filtrates were combined and subjected to evaporation via a rotary evaporator (Heidolph Laborota 4000, Germany) until dry (Radulović et al., 2007). The final extracts were maintained at −18°C in a deep freezer until required for further studies.

Figure 1. The natural habitat and above-ground parts of the *N. officinale* plant.

Anti-Candida Activity Assay

The species to be tested for antifungal activity of the plant extract are *Candida parapsilosis* (ATCC 22019) and *Candida krusei* (ATCC 14243), which were purchased from the American Type Culture Collection (ATCC, VA, US). Antifungal activity was determined using the previously described method (Unver et al., 2025a; Unver et al., 2025b; Unver & Gurhan, 2024). First, 400 mg of plant methanol extract was dissolved in 600 µL of dimethylsulfoxide, and 100 µL of the resulting suspension was added to the first wells of the microplate. Then, 100 µL of Sabouraud broth was added to all wells of the microplate, and a two-fold dilution was performed. Next, standard inocula of *Candida* species (0.5 McFarland) were prepared and added to each well except the negative control. The microplate was incubated overnight at 36°C. The following day, it was treated with resazurin, and the results were observed.

RESULTS

Based on the results of the antifungal activity tests, the Minimum Inhibitory Concentration Values (MIC) of the plant methanol extract were determined. *C. krusei* grew from the sixth well onwards. Therefore, the MIC value is 18.75 mg/mL, which is the plant extract concentration in the fifth well (Figure 2). *C. parapsilosis* grew from the seventh well onwards. Therefore, the MIC value of the plant methanol extract against *C. parapsilosis* is 9.375 mg/mL (Figure 3).

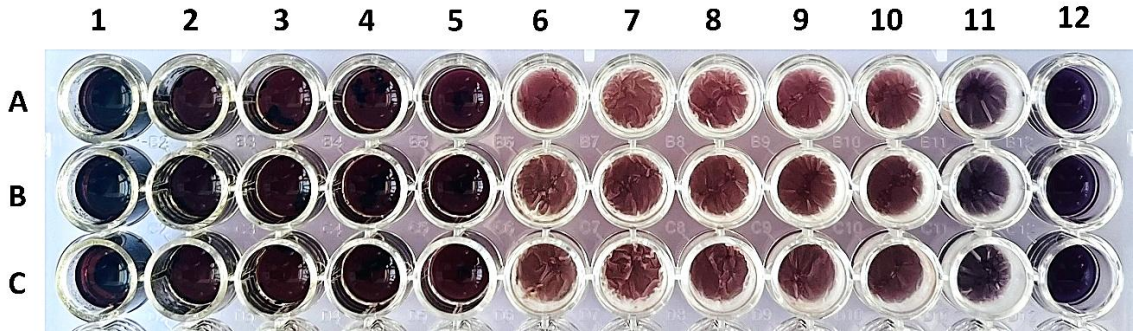


Figure 2. The inhibitory effect of methanol extract of *N. officinale* on *C. krusei* (MIC: 18.75 mg/mL) was determined using the Broth dilution method. Plant methanol extract concentrations ranged from 150 mg/mL to 2.93 mg/mL across wells 1-10. Well 11 was the positive control, and well 12 was the negative control.

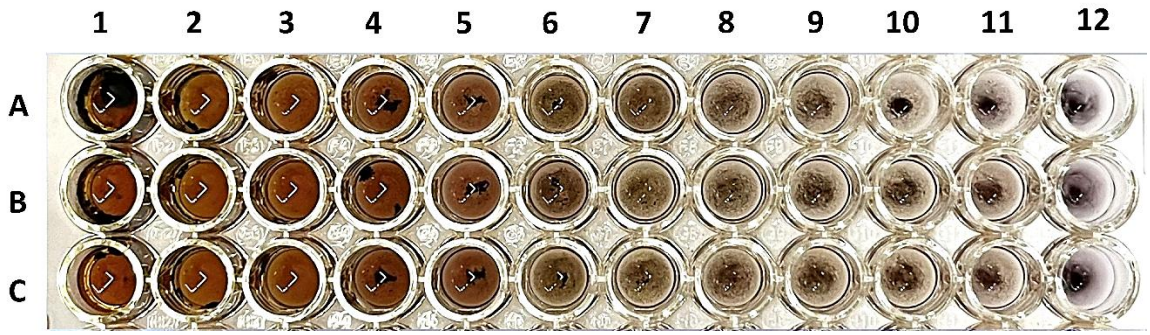


Figure 3. The inhibitory effect of methanol extract of *N. officinale* on *C. parapsilosis* (MIC: 9.375 mg/mL) was determined using the Broth dilution method. Plant methanol extract concentrations ranged from 150 mg/mL to 2.93 mg/mL across wells 1-10. Well 11 was the positive control, and well 12 was the negative control.

CONCLUSION AND DISCUSSION

N. officinale possesses a rich and protective phytochemical profile to which it owes its unique therapeutic effects and characteristic pungent taste (Klimek-Szczykutowicz et al., 2020). The most prominent group of secondary metabolites in the plant consists of glucosinolates; gluconasturtiin, in particular, which is converted to phenethyl isothiocyanate, a potent anticancer agent, through enzymatic hydrolysis, comprises a very large portion of the total glucosinolate content (Aires et al., 2013). However, *N. officinale* is also quite rich in flavonol glycosides such as quercetin, kaempferol, and isorhamnetin, which are responsible for free radical scavenging activities, as well as phenolic acids such as chlorogenic acid and caffeic acid (Zeb, 2015). Phytochemical analyses clearly reveal the presence of carotenoids such as lutein, beta-carotene, and zeaxanthin, which are present at high concentrations in the leaves and confer the plant a strong antioxidant capacity (Gill et al., 2007). When the essential oil components of watercress were examined, it was determined that the phytochemical composition varied with season and geographic location, but aromatic compounds and sulfur-containing molecules remained dominant across all periods (Boligon et al., 2016).

N. officinale exhibits strong antibacterial activity against both Gram-positive and Gram-negative bacteria thanks to its rich glucosinolate and isothiocyanate content (Klimek-Szczykutowicz et al., 2020). Essential oils and crude extracts obtained from the plant have been shown to inhibit the multiplication of pathogens, particularly *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*, which cause food poisoning, by disrupting their cellular membrane integrity (Aires et al., 2011). In addition to their antibacterial mechanism of action, the plant's phenolic components exhibit remarkable antifungal activity by

inhibiting hyphal development and biofilm formation in various opportunistic fungal species, especially *Candida albicans* (Salehi et al., 2019). In vitro tests confirm that watercress leaf extracts cause cell wall destruction in isolates of certain fungal pathogens that have developed resistance in clinical settings (Jafari et al., 2022). This combined antimicrobial potential of the plant supports its potential use as a natural therapeutic alternative or synergistic agent against synthetic preservatives and antibiotics (Molina-Hernández et al., 2023).

The rich phytochemical content of *N. officinale* forms the basic molecular basis for its strong antimicrobial activity against pathogenic microorganisms (Klimek-Szczykutowicz et al., 2020). Gluconasturtiin, a secondary metabolite found in high amounts in plant tissues, is converted to phenethyl isothiocyanate (PEITC), which directly targets bacterial cell walls, when hydrolyzed by the myrosinase enzyme (Aires et al., 2011). Qualitative analyses have shown that flavonol compounds such as quercetin and kaempferol, which are predominantly found in watercress, inhibit the bacterial DNA gyrase enzyme, thereby halting cellular replication and synergistically enhancing the antibacterial effect (Salehi et al., 2019). The phenolic acids, such as chlorogenic and caffeic acids, present in this phytochemical cocktail, disrupt the plasma membrane integrity and proton-pump mechanisms of pathogenic fungi, triggering a multifaceted antifungal protection mechanism (Molina-Hernández et al., 2023). Consequently, the combination of carotenoids and sulfur-containing volatile compounds in *N. officinale* extracts makes it difficult for microorganisms to develop multiple resistance mechanisms, making the plant an effective natural antimicrobial agent against resistant pathogens (Jafari et al., 2022).

In conclusion, the present study demonstrates, for the first time in the literature, that the methanol extract of *N. officinale* exhibits a significant inhibitory effect against *C. krusei* and *C. parapsilosis,* which are recognized as among the most resistant non-*albicans Candida* species to conventional antifungal drugs. The empirical findings revealed that the crude extract exhibited potent antifungal activity, with minimum inhibitory concentration (MIC) values ranging between 9.375 and 18.75 mg/mL. These *in vitro* outcomes strongly indicate that the methanol extract of this endemic plant is a potent herbal pharmacological agent and a promising natural antifungal therapeutic, largely due to its rich bioactive composition. Based on these promising results, future investigations should focus on *in vivo* experimental models to further elucidate the clinical efficacy and safety profile of *N. officinale*, particularly its potential utility as an alternative therapeutic agent for managing recalcitrant fungal infections.

REFERENCES

Aires, A., Mota, V. R., Saavedra, M. J., Rosa, E. A. S., & Bennett, R. N. (2009). The antimicrobial effects of glucosinolates and their respective enzymatic hydrolysis products on bacteria isolated from the human intestinal tract. Journal of Applied Microbiology, 106(6), 2086–2095. https://doi.org/10.1111/j.1365-2672.2009.04180.x

Amiri, H. (2012). Volatile constituents and antioxidant activity of flowers, stems and leaves of Nasturtium officinale R. Br. Natural Product Research, 26(2), 109–115. https://doi.org/10.1080/14786419.2010.534998

Asadi M. S., Mirvaghefei A. R., Nematollahi M. A., Banaee M., Ahmadi K. Effects of Watercress (Nasturtium nasturtium) extract on selected immunological parameters of rainbow trout (Oncorhynchus mykiss) Open Veterinary Journal. 2012;2(1):32–39.

Boyd, L. A., McCann, M. J., Hashim, Y., Bennett, R. N., Gill, C. I. R., & Rowland, I. R. (2006). Assessment of the anti-genotoxic, anti-proliferative, and anti-metastatic potential of crude watercress extract in human colon cancer cells. Nutrition and Cancer, 55(2), 232–241. https://doi.org/10.1207/s15327914nc5502_12

Buitrago-Villanueva, I., Barbosa-Cornelio, R., & Coy-Barrera, E. (2025). Specialized Metabolite Profiling-Based Variations of Watercress Leaves (Nasturtium officinale R.Br.) from Hydroponic and Aquaponic Systems. Molecules, 30(2), 406. https://doi.org/10.3390/molecules30020406

Gill, C. I., Haldar, S., Boyd, L. A., Bennett, R., Whiteford, J., Butler, M., Pearson, J. R., Bradbury, I., & Rowland, I. R. (2007). Watercress supplementation in diet reduces lymphocyte DNA damage and alters blood antioxidant status in healthy adults. The American Journal of Clinical Nutrition, 85(2), 504–510. https://doi.org/10.1093/ajcn/85.2.504

Kareem, M. W. A., & Al Dhaher, Z. A. (2021). Evaluation of the antifungal activity of Nasturtium officinale (watercress) oil with calcium hydroxide against Candida albicans isolated from root canal. Journal of Baghdad College of Dentistry, 33(4), 1-5. https://doi.org/10.26477/jbcd.v33i4.3012

Khan N, Ullah R, Okla MK, Abdel-Maksoud MA, Saleh IA, Abu-Harirah HA, AlRamadneh TN and AbdElgawad H (2023) Environmental and anthropogenic drivers of watercress (Nasturtium officinale) communities in char-lands and water channels across the Swat River Basin: implication for conservation planning. Front. Plant Sci. 14:1225030. doi: 10.3389/fpls.2023.1225030

Klimek-Szczykutowicz, M., Malinowska, M. A., Gałka, A., Blažević, I., Đulović, A., Paprocka, P., Wrzosek, M., & Szopa, A. (2025). Nasturtium officinale Microshoot Culture Multiplied in PlantForm Bioreactor—Phytochemical Profiling and Biological Activity. Molecules, 30(4), 936. https://doi.org/10.3390/molecules30040936

Klimek-Szczykutowicz, M., Szopa, A., & Ekiert, H. (2018). Chemical composition, traditional and professional use in medicine, application in environmental protection, position in food and cosmetics industries, and biotechnological studies of Nasturtium officinale (watercress)–a review. Fitoterapia, 129, 283-292. https://doi.org/10.1016/j.fitote.2018.05.031

Matthews, V. A., Kupicha, F. K., & Parris, B. S. (1975). Flora of Turkey and the East Aegean Islands (P. H. Davis, Ed.; Vol. 5). Edinburgh University Press.

Mousa-Al-Reza Hadjzadeh, Z. R., Moradi, R., & Ghorbani, A. (2015). Effects of hydroalcoholic extract of watercress (Nasturtium officinale) leaves on serum glucose and lipid levels in diabetic rats. Indian J Physiol Pharmacol, 59(2), 223-230.

Radulović, N., Stankov-Jovanović, V., Stojanović, G., Šmelcerović, A., Spiteller, M., & Asakawa, Y. (2007). Screening of in vitro antimicrobial and antioxidant activity of nine hypericum species from the Balkans. Food Chemistry, 103(1), 15–21. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2006.05.062

Rai, M., Pandit, R., Gaikwad, S., Yadav, A., & Gade, A. (2016). Antimicrobial peptides as natural bio-preservative to enhance the shelf-life of food. Journal of Food Science and Technology, 53(9), 3381–3394. https://doi.org/10.1007/s13197-016-2318-5

Sadeghi, H., Mostafazadeh, M., Sadeghi, H., Naderian, M., Barmak, M. J., Talebianpoor, M. S., & Mehraban, F. (2014). In vivo anti-inflammatory properties of aerial parts of Nasturtium officinale. Pharmaceutical Biology, 52(2), 169–174. https://doi.org/10.3109/13880209.2013.821138

Seferli, M., Adamantidi, T., Tsoupras, A. (2026). Aquatic Plants: Bioactive Profile, Extraction Methods, and Health-Promoting Properties for Applications in the Food, Cosmetic, and Pharmaceutical Industries. In: Ramawat, K.G., Mérillon, JM. (eds) Natural Products. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-36202-6_293-1

Theunis, M., Naessens, T., Peeters, L., Brits, M., Foubert, K., & Pieters, L. (2022). Optimization and validation of analytical RP-HPLC methods for the quantification of glucosinolates and isothiocyanates in Nasturtium officinale R. Br and Brassica oleracea. Lwt, 165, 113668. https://doi.org/10.1016/j.lwt.2022.113668

Thommen, G. H., & Westlake, D. F. (1981). Factors affecting the distribution of populations of Apium nodiflorum and Nasturtium officinale in small chalk streams. Aquatic Botany, 11, 21-36.

Unver, T., & Gurhan, I. (2024). Unveiling the Chemical Constituents and Inhibitory Roles of Extracts from Pinus pinea L. Nut and Nutshell: A Novel Source for Pharmaceutical Antimicrobials. Chemistry & biodiversity, e202401208. https://doi.org/10.1002/cbdv.202401208

Unver, T., Bingul, M., Uslu, H., Gurhan, I., Goktas, B., Sahin, H., & Boga, M. 2025a. "Shedding Light on the Phytochemical and Biological Fingerprints of Fibigia clypeata (L.) Medik Essential Oil as a

Pharmacotherapeutic Agent", Food Science & Nutrition, 13 (7), 70493. https:// doi.org/10.1002/fsn3.70493

Unver, T., Uzuner, U., Akçora Yıldız, D., Gurhan, I., Arkan, Ç., & Ozdemir, Z. 2025b. "Multidirectionalin silico and in vitro Research for the Pharmaceutical Potential of Fibigia clypeata (L.) Medik: Phytochemical, Antimicrobial, and Antimyeloma Properties", ChemistryOpen, 14 (12), e202500036. DOI: 10.1002/open.202500036

Voutsina, N., Payne, A. C., Hancock, R. D., Clarkson, G. J., Rothwell, S. D., Chapman, M. A., & Taylor, G. (2016). Characterization of the watercress (Nasturtium officinale R. Br.; Brassicaceae) transcriptome using RNASeq and identification of candidate genes for important phytonutrient traits linked to human health. BMC genomics, 17, 378. https://doi.org/10.1186/s12864-016-2704-4

Zeb, A. (2015). Phenolic profile and antioxidant potential of wild watercress (Nasturtium officinale L.). SpringerPlus, 4(1), 714. https://doi.org/10.1186/s40064-015-1514-5

TRAUMA, MEMORY, AND HEALING IN LOUISE ERDRICH'S *THE SENTENCE*: A MEDICAL HUMANITIES APPROACH

Junior Research Fellow. U. Katheeja Ramzia

Academy of Maritime Education and Training Deemed to be University, India

ORCID NO: 0009-0003-2409-4750

Assistant Professor. Dr, T. P. Anupama

Academy of Maritime Education and Training Deemed to be University, India

ORCID NO: 0000-0002-4907-2633

Associate Professor. Dr. C.Vairavan

Academy of Maritime Education and Training Deemed to be University, India

ORCID NO: 0000-0002-6199-3320

ABSTRACT

The interdisciplinary field of Medical Humanities can be of much value to explore the relationship between Literature, Health and Human Experiences of suffering. The present study explores the portrayal of trauma, memory and healing in Louise Erdrich's novel *The Sentence* (2021) from Medical Humanities perspective. This study examines the potential intersection of psychological distress as it is experienced in the context of incarceration, colonial violence, grief, racial injustice, and the Covid19 pandemic. It also examines the contribution of Indigenous culture and connection to community to resilience and recovery.

This study is using a qualitative research design with a close textual analysis. The exploration is based on the principle of Medical Humanities and takes into account theoretical approaches in trauma studies, psychology and public health. The analysis will mainly look at the experiences of the main character Tookie, the symbolic nature of Flora, and the depiction of memory, loss, and healing in the narrative.

Findings show that trauma in *The Sentence* is a phenomenon that is multidimensional and affected by personal, historical and sociocultural experiences. Flora's haunting presence represents unhealed grief and psychological burden, as Indigenous ceremonial practices and community networks promote emotional healing and resilience. As the novel has shown, there are many aspects of recovery beyond biomedical recovery – emotional, cultural, social, and spiritual recovery. In addition, the literary narratives offer new perspectives on health experiences which are not always given prominent attention in traditional medical discourse.

The Sentence has a valuable contribution to make to Medical Humanities, as it exemplifies the complex interrelationship between trauma, memory and healing. The results suggest that literary texts can be used to improve scientific and interdisciplinary understandings of mental health, resilience and human well-being.

Keywords: *Medical Humanities, Trauma, Memory, Healing, Indigenous Knowledge, Psychological Wellbeing, Louise Erdrich, COVID-19, Resilience.*

INTRODUCTION

Medical Humanities is an interdisciplinary discipline that studies the interconnection between literature, health, illness, and human suffering (Smydra et al., 2022). Medical Humanities is the study of the importance of narratives, memories, emotions, culture and social factors in the experience of illness and recovery process, rather than the study of health based on biomedical paradigms (Kirmayer et al., 2023). Literary texts seem to be able to shed informational light upon psychological issues, grieving, traumatic experiences, processes of resilience and recovery processes which do not always lend themselves to a

clinical description. In this context, modern literature is an important source of information in the field of health and wellness.

Louise Erdrich's novel *The Sentence* (2021) is one of the most interesting facts that delves into issues relevant for Medical Humanities. Tookie, an Ojibwe woman, is able to persevere through wrongful accusation of her criminal past, childhood abuse, drug addiction, historical and personal trauma, loss, and the political turmoil of 2020 in Minneapolis. Besides the personal story of the main character, the author touches upon such pressing topics as the COVID-19 pandemic, the death of George Floyd, anti-racist protests, and history of dispossession of Native Americans. To provide the realistic description of the world Erdrich introduces supernatural elements by means of Flora's ghost. The book's contribution to the field of Medical Humanities is its depiction of trauma as not a psychological issue alone, but something far more complex. Imprisonment, colonial trauma, the family's history, discrimination against the native culture and communal mourning are the root causes for Tookie's suffering. *The Sentence*, however, shows how other things - the process of healing through interpersonal relationships, the power of stories, the ritual of Indigenous people, mutual support, and culture in addition to medical treatment - can be a way to healing. The bookstore where Tookie works is a healing space, where books, sharing and talking help people deal with loneliness, fear and grief.

This paper therefore aims to examine the process of representation of trauma, memory and healing in *The Sentence* from a Medical Humanities perspective. Through qualitative close textual analysis, this paper will explore how Erdrich depicts psychological suffering, historical memory, resilience of the Indigenous peoples, and healing that takes place within a community at a time when there is a pandemic crisis and racial tensions. An increased focus will be given to the experience of Tookie, the symbolic significance of the haunting of Flora and the role of Indigenous cultures in resilience.

REVIEW OF LITERATURE

The literature on *The Sentence* has approached the novel from various angles such as trauma studies, cognitive literary theory, Indigenous resurgence, pandemic literature and colonial haunting. All these studies have proved the significance of the novel in the areas of psychological issues, historical memory, and resilience of the community. Archana (2026) has applied the theories of embodied cognition and post-traumatic stress to the novel. Trauma is known to produce a cognitive opacity – a disruption of interpretive capacity of the individual. By means of the character Tookie, Archana proves that it becomes possible to recover once the traumatic episodes have been recognized and included into one's consciousness. The theme of psychological healing and restoration of cognitive agency in the novel is evident in this reading. The work of David (2026) offers a decolonial reading of the novel that focuses on the concepts of Métis relationality (Supernant, 2021) and Indigenous resurgence. According to the author, the healing of Erdrich's work is a transcolonial intertwining of relations. Tookie's story is viewed by the author as an example of shifting from isolation to co-resistance that links one's personal recovery to collective struggle for justice.

Arshad and Fatima (2025) investigate issues of historical trauma and communal grief. Based on theories of intergenerational trauma, Arshad and Fatima explain the notion of identity in *The Sentence* as being dependent on the cumulative consequences of colonial trauma. The appearance of Flora's ghost is viewed as a consequence of "unprocessed colonial exploitation," while the bookstore is offered as a space where Indigenous stories transform sadness into life, culture. So it is evident that trauma in the novel is both personal and collective as shown by the research conducted by Arshad and Fatima. Nouari and Mouas (2025) read the novel in the context of the new genre of pandemic literature. The study proposes that *The Sentence* is pertinent to the state of mind of the people during the pandemic period, and at the same time, it is an explanation of the benefits of literature, narration and human connection in the process of survival during socially disruptive times. This is an emphasis on the significance of the book in the contexts of public health and mental health. In Schoonover's (2022) view, the book is a contemporary ghost story, with a focus on colonialism, prison and racism. The multiple definitions of the word "sentence", punishment, language, memory and testimonial are the focus of the review. Schoonover says the ghosting in the book is more than just the ghost of Flora and is a reference to how colonial violence still lingers in modern-day America. The analysis uses Gerald Vizenor's theory of

survivance in order to show how Erdrich's characters search for balance through remembering their traumatic pasts (Marshall, 2023).

However, while these works offer great perspectives regarding trauma, cognition, Indigenous resurgence, historical loss, pandemic experience, and colonial haunting, there is not much discussion on *The Sentence* in the realm of Medical Humanities. The current study aims to address this gap by using an interdisciplinary approach to analyse the connection between psychological distress, memory, Indigenous healing, communal caring and public health crises.

RESEARCH AND FINDINGS

Trauma is not an event but rather a process that Erdrich considers to be multi-layered. Tookie's guilt over carrying Budgie's body, being abandoned as a child, and drug abuse, all weigh heavily on her psychologically, because of the unjust incarceration. "No one else should have taken Budgie's body, but in the end, it was putting it in the refrigerated truck that hurt me the most" (Erdrich, 2021, Pg 17). It is clear throughout the novel that trauma affects thoughts and memories, as well as identity. Tookie is always doubtful about what is happening with her and always cannot get away from the present comfort to the past fear. Tookie's behaviours are similar to the behaviours of post-traumatic stress which include hypervigilance, intrusive memories and emotional numbness. "When Flora's living presence had so irritated me, I was so happy to hear her voice" (Erdrich, Pg 37). The ghost isn't just a ghost, but rather a representation of an unprocessed trauma and anxiety of history. Flora's quest to find Tookie in the bookstore and any effort to reach out to her increases his fear. Thus, it is a story that is a manifestation of unprocessed trauma and is a representation of how the past can affect the present.

Examining the traditions, myths, and fantasies of memory and haunting by analyzing violence in the colonial context. Another major discovery of the novel is that there cannot be a separation of personal memory from historical memory. The mysterious manuscript titled The Sentence: An Indian Captivity, 1862-1883 makes a connection between Tookie's personal experiences and the larger histories of dispossession, forced identity, and colonial punishment. Reference to the Dakota War of 1862 and 'sentenced to be white' (Erdrich, Pg 60) shows that there was a process of erasure and recording of Indigenous suffering. The story with the Army Medical Museum reinforces even more so that Indigenous people had been used for experiments rather than would be seen as human beings. Tookie therefore comes to an understanding that the historical acts of punishment of the colonies are similar to her own act of transporting Budgie's body.

There are many kinds of healing processes as the novel shows many kinds of agony as well—based on the indigenous tradition. Characters heal and regenerate their spiritual energy through smudging rituals, tobacco offerings, jingle dress dance, indigenous foods and community events. Pollux, Jackie, Asema and all those working in the bookstore provide the help and support that shows that healing is through relations.

"An elder said that the jingle dress dance was for people to get healthy and if someone needed to get healthy they could come forward" (Erdrich, Pg 213). The jingle dress ceremony that was held at the memorial of George Floyd is important because of the potential of this dance to transform the community's mourning experience into a healing and resistance process. Through this setting, Erdrich shows how cultural traditions may aid communities in coping with their grief.

Strategies that promote mental well-being during the COVID-19 pandemic and in the context of public health. The novel has chapters focused on the pandemic and how it has affected emotions. Uncertainty (Nouari & Mouas, 2025) is caused by the fear of illness, quarantines, isolation and being surrounded by death. "It seemed that he and Covid were in a standoff. From one day to the next I hung on, but I could feel his fingers slipping through my fingers (Erdrich, Pg 247). Pollux's isolation from the infection of COVID-19 is a time when Tookie realizes that she is alone in this world and helpless and vulnerable. At the same time however, we also observe that emotional health is impossible without being "connected to people." Caring for each other in this world means calls, meals and books, and little things.

How books are used as therapeutic devices throughout *The Sentence*. Books help Tookie find herself during her time in prison, and ease her loneliness while incarcerated (Burkinshaw & Metcalf, 2026).

The bookstore is a space where people can read and share stories to heal sadness, relationship issues, identity struggles, and social awkwardness, during her post-release. Through Book Recommendations with clients, Tookie is able to restore trust in people. In the story, Erdrich suggests that books do not heal any wound, but they become forms of emotional care, can provide language to understand the pain and pave ways to heal it.

CONCLUSION

This research clearly shows that *The Sentence* is a significant contribution to Medical Humanities, offering an interconnection between trauma, memory and healing. The author depicts psychological struggle arising from different reasons, such as imprisonment, colonialism, family background, racism, mourning, and the Coronavirus disease (COVID-19) pandemic. In the novel, one can see that trauma is not only individual, but can be traced throughout the history and society. This analysis also reveals the healing that is not restricted to biomedicine in the book. Individuals' caring for each other through Native ceremonies, communities, stories, books, food, and communal grief. The haunting of Flora indicates how there is unprocessed grief, and letting go of the ghost means processing the pain through the memories.

The Sentence demonstrates from a Medical Humanities perspective, how literary stories can augment knowledge of mental health and human wellbeing. In her novel, Erdrich invites her readers to consider recovery as a cultural, social and spiritual experience in addition to a psychological one. A book that calls for an interdisciplinary way of healing, especially crucial today, is made possible by the linkage of the personal experience and the collective experience.

REFERENCES

Archana, J. (2026). Transcending Trauma-Induced Cognitive Opacity: Revision of Cognitive Interpretive Processing in Louise Erdrich's *The Sentence*. *Literature & Aesthetics*, *36*(1), 18-35.

Arshad, M., & Fatima, I. (2025). HAUNTED IDENTITIES: HISTORICAL TRAUMA AND COLLECTIVE GRIEF IN ERDRICH'S *THE SENTENCE*. *International Premier Journal of Languages & Literature*, *3*(3), 312-324.

Burkinshaw, L., & Metcalf, J. (2026). Reading isolation, writing loneliness: Book groups and creative practice in prison. *Critical Survey*, *38*(1), 1-19.

David, B. (2026). Interruption and Solace: Medicine Lines in Louise Erdrich's *The Sentence* (2021). *Angles. New Perspectives on the Anglophone World*, (21).

Erdrich, Louise. *The Sentence*. Harper, 2021

Kirmayer, L. J., Gómez-Carrillo, A., Sukhanova, E., & Garrido, E. (2023). Narrative medicine. *Person centered medicine*, 235-255.

Marshall, N. (2023). Context matters: utilising Vizenor's theory of Native survivance to explain experiences of genetic difference in England and Wales. *Journal of the Anthropological Society of Oxford Online*, *15*(1).

Nouari, W., & Mouas, S. (2025). COVID-19 and Literary Reflections of Isolation: Exploring Society and the Human Psyche in Louise Erdrich's *The Sentence*. *Langues & Cultures*, *6*(1), 424-446.

Schoonover, M. (2022). *The Sentence* (Louise Erdrich). *Transmotion*, *8*(2), 172-176.

Smydra, R., May, M., Taranikanti, V., & Mi, M. (2022). Integration of arts and humanities in medical education: a narrative review. *Journal of Cancer Education*, *37*(5), 1267-1274.

Supernant, K. (2021). From hybridity to relationality: shifting perspectives on the archaeology of Métis emergence. In *Routledge Handbook of the Archaeology of Indigenous-Colonial Interaction in the Americas* (pp. 357-373). Routledge.

TIBBİ UYGULAMALARDA KÖTÜ HABER VERME

Prof Dr Dilek TOPRAK

İstanbul Atlas Ün, Tıp Fak, Aile Hekimliği AD

Özet

Kötü haber verme, sağlık profesyonellerinin meslek yaşamlarında sıklıkla karşılaştıkları ancak çoğu zaman yeterli eğitim almadan yürütmek zorunda kaldıkları karmaşık bir iletişim sürecidir. Kötü haber; bireyin mevcut yaşam düzenini, geleceğe ilişkin beklentilerini ve psikolojik iyilik halini olumsuz etkileyen bilgi olarak tanımlanmaktadır. Kanser tanısı, ölümcül hastalıklar, tedavi başarısızlıkları veya ölüm haberleri bu kapsamda değerlendirilmektedir. Kötü haberin verilme şekli, hastanın hastalığa uyumu, tedaviye katılımı, psikolojik durumu ve sağlık çalışanına duyduğu güven üzerinde doğrudan etkili olmaktadır. Bu makalede kötü haber verme sürecinin etik temelleri, hasta ve hekim üzerindeki etkileri, hastaların verdikleri psikolojik tepkiler ve günümüzde yaygın olarak kullanılan SPIKES, ABCDE ve BREAKS protokolleri incelenmiştir. Literatür verileri, yapılandırılmış iletişim modellerinin hem hasta memnuniyetini artırdığını hem de sağlık çalışanlarının yaşadığı mesleki stresi azalttığını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Kötü haber verme, hekim-hasta iletişimi, SPIKES, tıbbi etik, hasta psikolojisi.

Giriş

Sağlık hizmetlerinin temel amaçlarından biri hastaların yaşam kalitesini artırmak ve sağlık sorunlarına çözüm üretmektir. Ancak bazı durumlarda sağlık çalışanları, tedavi başarısızlığı, ilerleyici hastalıklar veya ölüm gibi olumsuz sonuçları hastalarla ve yakınlarıyla paylaşmak zorunda kalmaktadır. Bu süreç "kötü haber verme" olarak adlandırılmaktadır.

Buckman'a (1984) göre kötü haber, bireyin geleceğe ilişkin beklentilerini ciddi ölçüde olumsuz etkileyen ve yaşamındaki seçim olanaklarını azaltan bilgi olarak tanımlanabilir. Kanser tanısı, ölümcül hastalıkların bildirilmesi, yoğun bakımda kötüleşen hastaların durumunun açıklanması veya ölüm haberinin verilmesi en sık karşılaşılan örneklerdir.

Modern tıp anlayışı, paternalistik yaklaşımın yerini hasta özerkliğini esas alan bir modele bırakmıştır. Bu nedenle hastaların tanı, tedavi ve prognoz hakkında bilgi alma hakkı temel etik ilkeler arasında yer almaktadır. Ancak bu bilgilerin uygun şekilde aktarılması, yalnızca hukuki bir zorunluluk değil aynı zamanda profesyonel bir iletişim becerisidir.

Kötü Haber Vermenin Hekim Açısından Zorlukları

Kötü haber verme süreci yalnızca hasta için değil, sağlık çalışanları açısından da önemli bir stres kaynağıdır. Hekimler çoğu zaman hastanın vereceği tepkiyi öngörememekte, suçlanma korkusu yaşayabilmekte ve kendi ölüm ya da hastalık deneyimlerinden etkilenebilmektedirler.

Paul ve arkadaşlarının (2009) çalışmasına göre bir onkolog meslek yaşamı boyunca yaklaşık 20.000 kez kötü haber vermektedir. Buna rağmen çeşitli araştırmalar, hekimlerin önemli bir bölümünün bu konuda resmi eğitim almadığını göstermektedir. Yapılan çalışmalarda doktorların yaklaşık %42'sinin kötü haber verme eğitimi almadığı ve %47'sinin kendisini bu konuda yetersiz hissettiği bildirilmiştir.

Hekimlerin yaşadığı başlıca güçlükler şunlardır:

- Hastanın duygusal tepkisinden çekinme,
- Umudu tamamen ortadan kaldırma korkusu,
- Hekim-hasta ilişkisinin zarar görmesi endişesi,

- Duygusal yük altında kalma,
- Sorulara yeterli yanıt verememe kaygısı,
- Öfke, saldırganlık veya yoğun yas tepkileriyle karşılaşma olasılığı.

Bu nedenle kötü haber verme yalnızca bilgi aktarma süreci değil, aynı zamanda psikolojik destek ve kriz yönetimi süreci olarak değerlendirilmelidir.

Hastaların Kötü Haber Karşısındaki Tepkileri

Kötü haber alan bireylerde bilişsel, davranışsal ve duygusal birçok tepki ortaya çıkabilmektedir. Şok, korku, üzüntü, kaygı, inkâr ve öfke en sık görülen reaksiyonlar arasında yer almaktadır.

Bu tepkileri açıklayan en bilinen model, Elisabeth Kübler-Ross tarafından geliştirilen yas evreleri modelidir. Model beş temel aşamadan oluşmaktadır:

1. İnkar

İlk aşamada birey tanıyı veya durumu kabul etmekte zorlanır. Sonuçların yanlış olduğu ya da bir karışıklık yaşandığı düşünülür.

2. Öfke

İnkârın ardından birey "Neden ben?" sorusunu sormaya başlar. Öfke sağlık çalışanlarına, aile bireylerine, çevreye veya kişinin kendisine yöneltilebilir.

3. Pazarlık

Hasta çözüm yolları aramaya başlar. Alternatif tedaviler, yeni uzman görüşleri veya farklı seçenekler araştırılır.

4. Depresyon

Kayıp duygusunun yoğun şekilde hissedildiği dönemdir. Umutsuzluk, sosyal geri çekilme ve yoğun üzüntü görülebilir.

5. Kabullenme

Hasta mevcut durumu gerçekçi biçimde değerlendirmeye başlar. Bu aşama umutsuzluk değil, durumun farkında olarak yaşamını yeniden düzenleme sürecidir.

Her birey bu aşamaları farklı sırayla yaşayabilir ya da bazı aşamaları hiç göstermeyebilir.

Hastanın Bilgi Alma Hakkı ve Etik Boyut

Günümüzde hasta özerkliği, tıp etiğinin temel ilkelerinden biri olarak kabul edilmektedir. Hastaların sağlık durumları hakkında bilgi alma hakkı hem etik hem de hukuki açıdan korunmaktadır.

İngiltere'de yapılan bir araştırmada 2331 hastanın %98'i kanser tanısını bilmek istediğini, %87'si ise hastalığı hakkında mümkün olan tüm bilgileri almak istediğini belirtmiştir. Benzer şekilde Ateşçi ve arkadaşlarının (2003) Türkiye'de yaptığı çalışmada katılımcıların %83'ü akciğer kanseri tanısını öğrenmek isteyeceğini ifade etmiştir.

Tanının gizlenmesi çeşitli olumsuz sonuçlara yol açabilmektedir:

- Güven ilişkisinin zedelenmesi,
- Kaygıların paylaşılmaması,
- Hastanın yalnızlaşması,
- Tedavi kararlarına katılımın azalması,
- Yaşam sonu planlamalarının yapılamaması.

Bu nedenle modern tıbbi yaklaşım, bilgilendirmenin hastanın tercihleri doğrultusunda ve uygun iletişim yöntemleri kullanılarak yapılmasını önermektedir.

Kötü Haber Vermede Temel İlkeler

Kötü haber verme sürecinde beş temel soru önem taşımaktadır:

1. Kim söylemeli?
2. Kime söylemeli?
3. Ne zaman söylemeli?
4. Nerede söylemeli?
5. Nasıl söylemeli?

Tanının öncelikle hastayı takip eden hekim tarafından verilmesi önerilmektedir. Uçar ve arkadaşlarının (2007) çalışmasında hastaların %93'ü kötü haberi tanıyı koyan veya tedaviyi sürdüren hekimden almak istediğini belirtmiştir.

Bilgilendirme mümkün olduğunca erken yapılmalı, özel ve sessiz bir ortam tercih edilmeli, görüşmenin bölünmemesine dikkat edilmelidir. Hastanın talebi doğrultusunda aile bireyleri de görüşmeye dahil edilebilir.

SPIKES Protokolü

Baile ve arkadaşları (2000) tarafından geliştirilen SPIKES modeli, kötü haber vermede en yaygın kullanılan yapılandırılmış yaklaşımdır.

Setting (Ortam)

Görüşme için uygun fiziksel koşullar hazırlanır. Sessiz, mahrem ve kesintisiz bir ortam sağlanmalıdır.

Perception (Algı)

Hastanın mevcut durum hakkında ne bildiği değerlendirilir. Açık uçlu sorular kullanılarak hastanın bilgi düzeyi belirlenir.

Invitation (Davet)

Hastanın ne kadar bilgi almak istediği öğrenilir. Bazı hastalar ayrıntılı bilgi isterken bazıları daha sınırlı bilgi tercih edebilir.

Knowledge (Bilgi)

Bilgi açık, anlaşılır ve teknik olmayan bir dille aktarılır. Karmaşık tıbbi terimlerden kaçınılmalıdır.

Empathy (Empati)

Hastanın duygusal tepkileri tanınmalı ve desteklenmelidir. Sessizlik, ağlama veya öfke gibi tepkilere alan tanınmalıdır.

Strategy and Summary (Strateji ve Özet)

Tedavi seçenekleri gözden geçirilir ve geleceğe yönelik planlama yapılır. Hastanın aktif katılımı teşvik edilir.

Araştırmalar, SPIKES modelinin hem hasta memnuniyetini artırdığını hem de hekimlerin iletişim becerilerini geliştirdiğini göstermektedir.

ABCDE ve BREAKS Protokolleri

SPIKES dışında kullanılan diğer önemli modeller ABCDE ve BREAKS protokolleridir.

ABCDE modeli Rabow ve McPhee tarafından geliştirilmiştir ve şu basamaklardan oluşur:

- Advance Preparation (Hazırlık)
- Build a Therapeutic Environment (Tedavi Edici Ortam)
- Communicate Well (Etkili İletişim)
- Deal with Reactions (Tepkilerle İlgilenme)
- Encourage Emotions (Duyguları Destekleme)

BREAKS modeli ise özellikle palyatif bakım alanında yaygın olarak kullanılmaktadır:

- Background
- Rapport
- Exploring
- Announce
- Kindling
- Summarize

Her iki model de hasta merkezli yaklaşımı ve empatik iletişimi ön plana çıkarmaktadır.

Empatinin Önemi

Empati, kötü haber verme sürecinin en kritik bileşenlerinden biridir. Hastaların büyük çoğunluğu hekimlerini yalnızca bilgi veren kişi olarak değil aynı zamanda psikolojik destek kaynağı olarak görmektedir.

Buckman (1998), güçlü hekim desteğinin hastalarda yalnızlık hissini azalttığını ve duyguların ifade edilmesini kolaylaştırdığını belirtmiştir. Mack ve arkadaşları (2009) ile Parker ve arkadaşlarının (2001) çalışmaları, hasta-hekim ilişkisi güçlü olan hastalarda anksiyete ve depresyon oranlarının daha düşük olduğunu göstermiştir.

Empatik iletişimde dikkat edilmesi gereken noktalar şunlardır:

- Hastanın duygularını yargılamamak,
- Sessizliğe izin vermek,
- Açık uçlu sorular kullanmak,
- Gerektiğinde fiziksel temas kurmak,

- Hastanın duygularını anladığını ifade etmek.

Sonuç

Kötü haber verme, tıbbi uygulamaların kaçınılmaz ancak en hassas yönlerinden biridir. Hastanın yaşamını derinden etkileyen bilgilerin aktarılması sırasında yalnızca tıbbi bilgi vermek yeterli değildir. Süreç, etik ilkeler, hasta hakları, psikolojik destek ve etkili iletişim becerilerinin bütünleşik biçimde kullanılmasını gerektirir.

Literatür, yapılandırılmış kötü haber verme protokollerinin hasta memnuniyetini artırdığını, psikolojik uyumu desteklediğini ve sağlık çalışanlarının mesleki stresini azalttığını göstermektedir. Özellikle SPIKES modeli günümüzde en yaygın kullanılan ve etkinliği bilimsel olarak desteklenen yöntemlerden biridir.

Sağlık profesyonellerinin lisans ve uzmanlık eğitimlerinde kötü haber verme becerilerine daha fazla yer verilmesi, hasta bakım kalitesinin artırılması açısından büyük önem taşımaktadır. Ayrıca sağlık çalışanlarının bu süreçte yaşadıkları duygusal yük göz önünde bulundurularak psikolojik destek mekanizmalarının geliştirilmesi gerekmektedir.

Kaynakça

Ateşçi, F. C., Oğuzhanoğlu, N. K., Baltalarlı, B., Karadağ, F., Özdel, O., & Karagöz, N. (2003). Psychiatric morbidity among cancer patients and awareness of illness. Supportive Care in Cancer, 12(3), 161–167.

Baile, W. F., Buckman, R., Lenzi, R., Glober, G., Beale, E. A., & Kudelka, A. P. (2000). SPIKES—A six-step protocol for delivering bad news. The Oncologist, 5(4), 302–311.

Buckman, R. (1984). Breaking bad news: Why is it still so difficult? British Medical Journal, 288, 1597–1599.

Buckman, R. (1998). Communications and emotions: Skills and effort are key. British Medical Journal, 316, 1302–1304.

Mack, J. W., Block, S. D., Nilsson, M., Wright, A. A., Trice, E., Friedlander, R. J., et al. (2009). Measuring therapeutic alliance between oncologists and patients with advanced cancer. Cancer, 115(14), 3302–3311.

Parker, P. A., Baile, W. F., de Moor, C., & Lenzi, R. (2001). Breaking bad news about cancer: Patients' preferences for communication. Journal of Clinical Oncology, 19(7), 2049–2056.

Paul, C. L., Clinton-McHarg, T., Sanson-Fisher, R. W., Douglas, H., & Webb, G. (2009). Are we there yet? The state of the evidence base for guidelines on breaking bad news to cancer patients. European Journal of Cancer, 45(17), 2960–2966.

Rabow, M. W., & McPhee, S. J. (1999). Beyond breaking bad news: How to help patients who suffer. Western Journal of Medicine, 171(4), 260–263.

Uçar, M., Fadıloğlu, Ç., & diğerleri. (2007). Kanser hastalarının tanıyı öğrenme tercihleri ve hekimden beklentileri üzerine çalışma.

DOĞUŞTAN GÖRME ENGELLİ BİR VAKADA DİL VE KONUŞMA MÜDAHALESİNİN ETKİNLİĞİNİN İNCELENMESİ

Esin ERGE[1]

[1]Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Dil ve Konuşma Terapisi Bölümü, Ankara, Türkiye.

[1]ORCID ID: https://orcid.org/0009-0004-6460-2614

Doç. Dr. Elife BARMAK[2]

[2]Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Dil ve Konuşma Terapisi Bölümü, Ankara, Türkiye.

[2]ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-6479-0553

ÖZET

Dil ve konuşma terapisi açısından erken dönemde ortaya çıkan görme yetersizliği, çocukların çevreyle etkileşimini ve dil gelişim süreçlerini olumsuz etkileyebilmektedir. Görsel girdilerden yeterince yararlanamayan çocuklar nesneleri, eylemleri ve kişiler arası etkileşimleri gözlemleme konusunda sınırlılık yaşayabilmektedirler. Bu durum, çocuğun çevresini anlamlandırmasını ve edindiği bilgileri günlük yaşama aktarmasını da güçleştirebilmektedir. Özellikle sözcük ediniminde, sosyal etkileşim, ortak dikkat, iletişimi başlatma ve iletişimi sürdürme becerilerinde gecikmeler görülebilmektedir. Bu nedenle görme yetersizliği bulunan çocukların dil ve iletişim becerilerinin erken dönemde değerlendirilmesi ve çocuğun bireysel gereksinimlerine uygun müdahale programlarının planlanması büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmanın amacı, doğuştan görme yetersizliği bulunan bir çocuğun dil ve iletişim becerilerini değerlendirmek ve bireyselleştirilmiş, dil ve konuşma terapisi uygulamalarının çocuğun sözcük dağarcığı, sosyal etkileşim ve iletişim başlatma ve iletişimi devam ettirme becerileri üzerindeki etkilerini incelemektir. Doğuştan görme yetersizliği bulunan 2 yaş 8 aylık erkek bir vakanın dil ve iletişim becerileri değerlendirilmiş ve uygulanan dil ve konuşma terapisi süreci incelenmiştir. Değerlendirme sürecinde dil değerlendirmesinde Dil Gelişimi Değerlendirme Envanteri (DİLTAR) ve doğal iletişim ortamında gerçekleştirilen çocuk-ebeveyn ve terapist etkileşimleri kullanılmıştır. Değerlendirme sonuçları doğrultusunda müdahale programı, danışanın gelişimsel düzeyi, gereksinimleri ve bireysel özellikleri dikkate alınarak yapılandırılmıştır. Müdahale sürecinde doğal dil öğretim stratejileri temel alınmış olup model olma, genişletme, seçenek sunma gibi yöntemlerden yararlanılmıştır. Görsel girdinin sınırlı olması nedeniyle terapi içinde özellikle işitsel, dokunsal ve çok duyulu uyaranlara dayalı etkinliklere yer verilmiştir. Danışan, terapi süreci boyunca değişen sıklıklarda gerçekleştirilen toplam yaklaşık 30 seansa katılmıştır. Terapi süreci sonunda danışanın sözcük dağarcığında artış olduğu, kullandığı sözcükleri farklı kişi ve ortamlarda kullanmaya başladığı ve sosyal etkileşim becerilerinde gelişim gözlendiği belirlenmiştir. Ayrıca danışanın iletişim başlatma davranışlarında artış olduğu ve terapistle etkileşimi sürdürme becerisinin geliştiği gözlenmiştir. Elde edilen bulgular doğrultusunda, görme yetersizliği bulunan çocuklarda erken dönemde başlatılan bireyselleştirilmiş ve çok duyulu yaklaşımlarla yapılandırılan dil ve konuşma terapisi uygulamalarının dil ve iletişim becerilerinin desteklenmesine olumlu katkılar sağlayabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Görme yetersizliği, dil ve konuşma terapisi, erken müdahale, dil gelişimi, doğal dil öğretimi

AN INVESTIGATION INTO THE EFFECTIVENESS OF LANGUAGE AND SPEECH INTERVENTION IN A CASE OF CONGENITAL VISUAL IMPAIRMENT

ABSTRACT

From a speech and language therapy perspective, visual impairment that arises in early childhood can negatively impact children's interaction with their environment and their language development processes. Children who cannot fully benefit from visual input may experience limitations in observing objects, actions, and interpersonal interactions. This situation can also make it difficult for the child to make sense of their environment and apply the knowledge they have acquired to daily life. Delays may be observed particularly in vocabulary acquisition, social interaction, joint attention, and the skills of initiating and maintaining communication. Therefore, it is of great importance to assess the language and communication skills of children with visual impairments at an early stage and to plan intervention programs tailored to the child's individual needs. The aim of this study is to assess the language and communication skills of a child with congenital visual impairment and to examine the effects of individualized speech-language therapy interventions on the child's vocabulary, social interaction, and the ability to initiate and maintain communication. The language and communication skills of a 2-year-8-month-old male child with congenital visual impairment were assessed, and the speech-language therapy process was examined. During the assessment process, the Language Development Assessment Inventory (DİLTAR), and child-parent and therapist interactions conducted in natural communication settings were utilized. Based on the assessment results, the intervention program was structured by taking into account the client's developmental level, needs, and individual characteristics. The intervention process was grounded in natural language teaching strategies, utilizing methods such as modeling, expansion, and offering choices. Due to limited visual input, the therapy included activities based primarily on auditory, tactile, and multisensory stimuli. The client participated in a total of approximately 30 sessions conducted at varying frequencies throughout the therapy process. At the conclusion of the therapy process, it was determined that the client's vocabulary had increased, they had begun using the words they knew in different contexts and with different people, and improvements in social interaction skills were observed. Additionally, an increase in the client's ability to initiate communication was observed, along with improved skills in maintaining interaction with the therapist. Based on these findings, it is believed that speech and language therapy interventions—structured using individualized and multisensory approaches initiated in the early stages—can make positive contributions to supporting language and communication skills in children with visual impairments.

Keywords: Visual impairment, speech-language therapy, early intervention, language development, natural language instruction

GİRİŞ

Görme; çevreden gelen uyarıların algılanması, vücudun uzaydaki oryantasyonu, hareketlerin keskinliği, motor reaksiyonun zamanlaması ve denge kontrolü hakkında bilgi sağlamak için gerekli olan önemli bir sistemdir (Alotaibi ve ark., 2016). Gözün embriyolojik gelişimi, döllenmeden yaklaşık 22 gün sonra, nöral kıvrımlar üzerinde optik primordiumun oluşmaya başlamasıyla fetüste başlar. Fetal gelişim boyunca devam eder ve 9. ayda periferik retinal damarların gelişimi, optik sinir liflerinin miyelinizasyonu ve pupiller membranın kaybolması ile tamamlanır (Bron ve ark., 1998). Görme sisteminin gelişimi prenatal dönemde, gebeliğin üçüncü haftası kadar erken bir zamanda başlamaktadır. Konjenital göz anomalileri, erken embriyonik dönemde gerçekleşen ve çok sayıda hücresel ve genetik etkileşimi içeren göz morfogenezi sürecindeki bozukluklardan kaynaklanabilmektedir (Dubucs et al., 2024). Dünya Sağlık Örgütü'nün tanımına göre perinatal dönem, gebeliğin tamamlanmış 22. haftasından başlayarak doğum sonrası yedi günün tamamlanmasına kadar devam etmektedir (World Health Organization [WHO], n.d.). Doğum travmaları bazı olgularda kalıcı nörolojik hasarlara yol açabilirken, prematüre doğum ve hipoksik-iskemik hasar beyin dokusunu ve görsel yolları etkileyerek ciddi görme bozukluklarına neden olabilmektedir (Ojumah ve ark., 2017; Chhablani & Kekunnaya, 2014). Postnatal dönem, doğumdan sonraki haftalardan erken çocukluk dönemine kadar uzanır. Bu dönemde hem sinir sistemi hem de gözdeki yapıların olgunlaşması devam eder. Sistemik enfeksiyonlar

ve bunlara eşlik eden inflamatuvar yanıt, gelişmekte olan beyin dokusunu olumsuz etkileyerek uzun dönem nörogelişimsel sorunlara yol açabilmektedir. Doğum travmaları ise göz ve baş bölgesinde yaralanmaların yanı sıra kraniyal ve merkezi sinir sistemi hasarlarına neden olabilmektedir (Parker, 2005; Reichard, 2008; Sewell ve ark., 2021). Dünya Sağlık Örgütü verilerine dayandırılan bilgilere göre, körlük ve görme bozuklukları dünya genelinde en az 2,2 milyar kişiyi etkilemektedir (Çevik ve ark., 2021). Türkiye'de ise Aile ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı Ulusal Engelli Veri Sistemi'ne kayıtlı 209.180 görme engelli bireyin bulunduğu bildirilmektedir (T.C. Aile ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı, 2026). Sağlık Bakanlığı verilerine dayanan haberde 2023 yılında 2,4 milyon bebek ve çocuğun tarandığı ve yaklaşık 17 bininde görme problemi belirlendiği bildirilmektedir. Ancak bu sorunlar doğuştan körlük, kırma kusuru veya diğer tanılar şeklinde ayrı ayrı verilmemiştir (Göçümlü,2024).

Erken dönemde ortaya çıkan çok ileri derecedeki görme kaybı, çocuğun çevreyle etkileşimini sınırlayarak genel gelişimini, özellikle de dil edinimini olumsuz etkileyebilmektedir. Özellikle konjenital görme yetersizliği olan çocuklar, dil ve iletişim becerilerinin yoğun olarak geliştiği erken çocukluk döneminde görsel girdilere ve görsel sosyal ipuçlarına sınırlı erişim nedeniyle dil ve iletişim gelişiminde gecikmeler veya farklı gelişimsel örüntüler gösterebilmektedir (Mosca ve ark., 2015; Campbell ve ark., 2024). Görme kaybı bulunan çocuklarda erken sözcük öğrenimi, görsel ve sosyal ipuçlarının sınırlı olması nedeniyle farklılık gösterebilmektedir. Gören çocuklarda bakış takibi, işaret etme ve nesneyle etkileşim kurma gibi davranışlar, sözcük ile nesne arasındaki ilişkinin kurulmasını kolaylaştırmaktadır. Konjenital görme kaybı bulunan çocuklarda ise bu ipuçlarının kullanılamaması ve ortak dikkat becerilerinin daha geç gelişebilmesi, sözel girdinin çocuğun dikkat ettiği nesne veya olayla eşleştirilmesini güçleştirebilmektedir (Campbell ve ark., 2024). Görme engelli çocuklarda sosyal-psikolojik uyumun karmaşıklığı, çevreyi esas olarak işitsel, dokunsal ve kinestetik duyular aracılığıyla algılamalarından kaynaklanan duyusal sınırlılıklarla ilişkilidir. Bununla birlikte, görme kaybı bulunan çocukların erken dil ve sözcük gelişimine ilişkin araştırmalar farklı sonuçlar ortaya koymaktadır. Bazı çalışmalar, çocukların ilk sözcüklerini gören akranlarıyla benzer zamanlarda edindiklerini bildirirken) bazı araştırmalarda ilk sözcük üretiminin geciktiği belirtilmektedir (Campbell ve ark., 2024). Bu farklılıkların görme kaybının derecesi ve etiyolojisi, rezidüel görmenin varlığı, çocuğun çevresel deneyimleri ve eşlik eden bilişsel veya gelişimsel tanılar gibi çeşitli etkenlerden kaynaklanabileceği düşünülmektedir (Greenaway & Dale, 2017).

Görme kaybı bulunan çocukların erken dönemde kullandıkları sözcüklerin içeriği genel olarak gören çocukların sözcük dağarcığıyla benzerlik göstermekte ve ilk sözcükler arasında isimler önemli bir yer tutmaktadır. Bununla birlikte bu çocuklarda isim kullanma eğiliminin daha zayıf olabileceği; özellikle uzaktaki nesneler, açık hava unsurları ve hayvanlarla ilgili sözcüklerin daha sınırlı kullanılabileceği belirtilmektedir. Bu farklılığın, görsel ortak dikkat, işaret etme ve nesneye birlikte bakma yoluyla gerçekleşen sözcük öğrenme deneyimlerinin sınırlı olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir (Campbell ve ark., 2024). Görsel deneyimleri bulunmamasına rağmen okul öncesi dönemden itibaren görme kaybı bulunan çocukların "kırmızı" gibi görsel kavramları öğrenebildikleri ve kullanabildikleri bildirilmektedir (DeMott, 1972; Harley, 1963; Landau & Gleitman, 1985). Bu bulgu, söz konusu çocuklarda sözcük öğreniminin yalnızca doğrudan görsel deneyime bağlı olmadığını; işitsel, dokunsal, sosyal ve dilsel girdilerin de sözcük anlamlarının oluşturulmasında önemli rol oynadığını göstermektedir. Bu nedenle, erken dönemde dil ve konuşma terapisti ile çalışılması, iletişim becerilerinin desteklenmesi ve olası gecikmelerin önlenmesi açısından büyük önem taşımaktadır.

Erken dönemde uygulanan dil ve konuşma terapisi, dil ve konuşma güçlüğü bulunan çocukların iletişim becerilerinin desteklenmesinde önemli bir yere sahiptir. Uygulanan müdahalelerin özellikle ifade edici sözcük dağarcığı ve fonolojik beceriler üzerinde olumlu sonuçlar sağladığı, alıcı dil ve sözdizimi alanlarındaki etkilerinin ise çocukların bireysel özelliklerine ve müdahalenin içeriğine göre değişebildiği belirtilmektedir. Bu nedenle terapi programlarının çocuğun alıcı ve ifade edici dil düzeyi, gelişimsel özellikleri ve iletişim gereksinimleri doğrultusunda bireysel olarak planlanması önem taşımaktadır (Law ve ark., 2003, 2004). Görsel girdiye erişimin sınırlı olması, çocuğun dikkat odağının bakım veren tarafından anlaşılmasını ve sözel girdinin çocuğun ilgilendiği nesne ya da eylemle eş zamanlı olarak sunulmasını güçleştirebilmektedir. Bu nedenle görme yetersizliği bulunan çocuklarda dil ve iletişim becerilerinin erken dönemde değerlendirilmesi ve olası güçlükler belirlendiğinde müdahaleye başlanması önerilmektedir (Mosca ve ark., 2015). Kulkarni ve arkadaşlarının (2022) ileri

derecede görme yetersizliği bulunan 13 ay–5 yaş arasındaki çocuklarla gerçekleştirdiği çalışmada, ebeveynlerin büyük çoğunluğu erken müdahale sonrasında çocuklarının davranışlarında ve gelişimlerinde olumlu değişiklikler gözlemlediklerini bildirmiştir. Ebeveynler tarafından özellikle çocuğa uyarlanmış öğretim yöntemleri, duyusal uyarım uygulamaları ve aile danışmanlığının yararlı bulunduğu belirtilmiştir (Kulkarni ve ark., 2022).

Erken dil müdahalelerinde hedeflenen iletişim becerilerinin oyun, günlük rutinler ve doğal etkileşimler içerisinde desteklenmesine dayalı doğal dil öğretimi yaklaşımlarından yararlanılmaktadır. Bu yaklaşımlarda çocuğun ilgisinin ve iletişim girişimlerinin takip edilmesi; model olma, seçenek sunma, genişletme, bekleme süresi verme ve çevresel düzenleme yoluyla iletişim fırsatları oluşturma gibi stratejiler kullanılmaktadır (Kaiser & Roberts, 2013; Roberts ve ark., 2014). Model olma, çocuktan üretmesi beklenen sözcük veya dilsel yapının yetişkin tarafından doğal etkileşim içerisinde ve çocuğun dil düzeyine uygun biçimde sunulmasıdır. Modelin çocuğun ilgilendiği nesne veya gerçekleştirdiği eylemle eş zamanlı verilmesi, sözcük ile anlamı arasındaki ilişkinin kurulmasını desteklemektedir (Kaiser & Roberts, 2013; Roberts ve ark., 2014). Seçenek sunma, çocuğa iki nesne veya etkinlik arasından seçim yapma fırsatı verilerek iletişim başlatmasının ve işlevsel iletişim davranışlarının desteklenmesini içeren doğal dil öğretimi stratejilerinden biridir (Kaiser & Roberts, 2013). Genişletme, çocuğun ürettiği sözcük veya kısa ifadenin anlamı değiştirilmeden daha gelişmiş bir dil yapısıyla yeniden sunulmasıdır. Bu stratejide çocuğun iletişim girişimi kabul edilmekte ve ifadesine yeni bir sözcük ya da dilbilgisel unsur eklenmektedir (Roberts ve ark., 2014). Bekleme süresi verme veya zaman geciktirme, çocuğa iletişim başlatması ya da yetişkinin sunduğu iletişimsel uyarana yanıt vermesi için belirli bir süre tanınmasıdır. Bu süreçte terapist, çocuğun istediği nesneyi hemen vermek veya etkinliği doğrudan başlatmak yerine duraklayarak çocuğun sözel ya da sözel olmayan bir iletişim girişiminde bulunmasını beklemiştir (Quinn ve ark., 2021). Bu ve benzeri doğal dil öğretimi stratejilerinin görme yetersizliği bulunan çocukların bireysel ve duyusal özelliklerine göre uyarlanarak kullanılması, dil ve iletişim becerilerinin desteklenmesi açısından önem taşımaktadır.

Bu doğrultuda çalışmanın amacı, doğuştan görme kaybı bulunan bir olgunun dil ve konuşma becerilerini değerlendirmek ve uygulanan dil ve konuşma terapisi sürecinin etkililiğini inceleyerek alanyazına katkı sağlamaktır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışma Deseni

Bu çalışmada, belirli bir vakaya yönelik spesifik bir terapi yönteminin etkililik ve verimliliğinin incelendiği tek denekli araştırma deseni kullanılmıştır (Ottenbacher, 1986). Müdahale öncesinde yer alan değerlendirme seanslarında, vakanın dil ve konuşma becerileri detaylı bir şekilde değerlendirilmiştir. Danışanla yürütülen terapi sürecinde yaklaşık 40 dakikalık bireysel seanslar uygulanmış, oturum sıklığı süreç içerisinde değişkenlik göstermiştir.

Vaka

Çalışmaya, Özel Rehabilitasyon Merkezi'ne birinci derece yakınları ile başvuran 32 aylık erkek bir vaka dahil edilmiştir. Ebeveynler, başvuru nedenlerini yaşıtlarına göre sözcük kullanımının az olması, önceden kullandığı kelimelerin kaybolması olarak belirtmiştir. Ebeveynler ile yapılan aile görüşmesi sonucunda vakanın prenatal, perinatal ve postnatal sağlık öyküsüne ilişkin bilgiler elde edilmiştir. Annenin gebelik öyküsü sorgulanmış; gebelik yaşının 35 olduğu, gebeliğin plansız bir gebelik olduğu öğrenilmiştir. Vakanın 39 haftalıkken normal sezaryen ile dünyaya geldiği ve doğum ağırlığının 2.800 gram olduğu belirtilmiştir. Vakanın sekiz aylıkken fizyoterapi desteğine başladığı ve bu dönemde baş kontrolünün henüz gelişmediği bildirilmiştir. Ayrıca şiddetli opistotonus bulunduğu, dokunmaya ve yabancı seslere karşı aşırı hassasiyet gösterdiği ve bu uyaranlar karşısında yoğun ağlama tepkileri verdiği belirtilmiştir. Fizyoterapi sürecinin ilk 7–10 gününde özellikle sırt ekstansör kas grubuna yönelik esnetme çalışmalarının uygulanmasının ardından baş kontrolünü kazandığı bildirilmiştir. Buna göre vakanın baş kontrolünü yaklaşık sekiz aylıkken, fizyoterapiye başladıktan sonraki ilk 1–1,5 hafta içerisinde kazandığı anlaşılmaktadır. Opistotonus nedeniyle sekiz aylıkken destekli oturma becerisini

dahi gerçekleştiremediği, baş kontrolünün kazanılması ve gövde ile karın bölgesindeki kas kuvvetinin artmasının ardından kısa süre içerisinde desteksiz oturmaya başladığı ifade edilmiştir. Desteksiz oturmanın gerçekleştiği ay kesin olarak bilinmemektedir. Emekleme becerisinin geliştirilmesi amacıyla dört nokta pozisyonunda çalışmalar yapılmış ancak vaka bağımsız emekleme becerisini kazanmamıştır. Emeklemek yerine ayağa kalkmaya yönelik girişimlerde bulunması nedeniyle emekleme çalışmalarının kısa süreli tutulduğu ve ayakta durma ile yürüme çalışmalarına geçildiği bildirilmiştir. Vakanın iki yaşından sonra bağımsız yürümeye başladığı belirtilmiştir.

Vakanın, bebeklik ve erken çocukluk dönemine ait sözel ve sözel olmayan iletişim becerileri ile ilişkili bilgiler elde edilmiştir. 6-7 aylık döneminde vakanın vokalizasyonlarının görüldüğü ve babıldamalarının (mam mam gib) sınırlı olduğu, ilk sözcüklerini 18 ay civarında ürettiği belirtilmiştir. Müdahale öncesinde, aile görüşmesi sonucunda elde edilen bilgiler, DİLTAR'ın ebeveyn bildirimine dayalı sözcük listesi ve değerlendirme sırasında klinisyen tarafından yapılan informal gözlemler birlikte ele alınmıştır. Bu süreçte, anne tarafından toplam 18 sözcük/ifade işaretlenmiş ayrıca vakanın sözel olmayan iletişim becerilerinde, özellikle jest-mimik kullanımı ve ortak dikkat alanlarında yetersizlikler gözlenmiştir. Son olarak çocuğun kişiliği ebeveynler tarafından; zorlu, inatçı, yabancılarla olduğu zaman huzursuz ama algıları çok açık bir çocuk olarak tanımlamışlardır.

Ölçümler

Vakanın dil ve iletişim becerilerini değerlendirmek için Dil Gelişimi Değerlendirme Envanteri (DİLTAR) ve çocuk, ebeveyn ve terapist etkileşimleri gözlemlenerek yapılmıştır.

Dil Değerlendirmesi

Dil Gelişimi Değerlendirme Envanteri (DİLTAR); 18-35 aylık çocukların ifade edici dil becerilerini değerlendirmek amacıyla geliştirilmiştir. DİLTAR, içerisinde yer alan sözcük listesi aracılığıyla 14 ayrı semantik kategoriyi kapsayan ve ebeveynler tarafından doldurulan bir değerlendirme aracıdır. Bu envanter, çocukların ifade edici sözcük dağarcıklarını ve basit cümle kurma becerilerini incelemek amacıyla kullanılmaktadır. Bu sayede, erken çocukluk döneminde dil gelişiminin izlenmesi ve olası dil gecikmelerinin erken dönemde belirlenmesi hedeflenmektedir. Elde edilen bulgular, çocukların dil gelişim süreçlerinin anlaşılmasına katkı sağlamakta ve gerekli müdahale planlarının oluşturulmasında hem uzmanlara hem de ebeveynlere yol göstermektedir. Bu yönüyle DİLTAR, çocukların dil gelişimini değerlendirmede pratik ve güvenilir bir araç olarak değerlendirilmektedir (Topbaş vd., 2016).

PROSEDÜR

Vakanın dil değerlendirmesi sonucunda hem alıcı hem de ifade edici dil becerilerinin kronolojik yaşıyla uyumlu olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Vakanın bireysel özellikleri, terapötik ihtiyaçları ve ilgileri göz önünde bulundurularak, işitsel ve dokunsal uyarlamaların kullanıldığı çocuk merkezli doğal dil müdahalesi ve hedefler belirlenmiştir.

Müdahale Programı

Müdahale sürecinde, danışanın dil gelişimini desteklemek amacıyla doğal dil öğretimi stratejilerinden yararlanılmıştır. Seanslarda özellikle model olma stratejisi yoğun olarak kullanılmıştır. Danışanın oyun sırasında gerçekleştirdiği eylemler sözel olarak modellenmiş; örneğin çocuk top attığında "top at", "attım", kaydıraktan kayarken "kay", "kaydım" gibi ifadeler kullanılmıştır. Bunun yanı sıra "hop" gibi işitsel efektlerden yararlanılarak eylem ve sözcükler arasındaki ilişkinin güçlendirilmesi hedeflenmiştir.

Seçenek sunma stratejisi, danışanın görsel yetersizliği dikkate alınarak ağırlıklı olarak işitsel uyaranlar üzerinden uygulanmıştır. Bu kapsamda farklı oyuncakların karakteristik sesleri kullanılmış ve danışanın seçim yapması desteklenmiştir. Oyuncakların danışanın erişebileceği yakınlıkta konumlandırılmasıyla

dokunsal ipuçlarından da yararlanılmıştır. Böylece nesnelerin konumunun algılanması ve tercih belirtme becerilerinin desteklenmesi amaçlanmıştır.

Müdahale sürecinde basit eylem sözcüklerinin öğretimine de yer verilmiştir. Günlük oyun rutinleri içerisinde "ver", "koş", "attım" gibi işlevsel ifadeler kullanılmış; danışanın ürettiği sözcükler genişletme stratejisiyle desteklenmiştir. Örneğin danışanın "ver" ifadesini kullanmasının ardından "top ver" şeklinde genişletilmiş modeller sunularak daha uzun ve anlamlı dil üretimlerinin desteklenmesi hedeflenmiştir.

Danışanın görsel girdiden sınırlı düzeyde yararlanması nedeniyle seanslarda işitsel ve dokunsal uyaranlar ön planda tutulmuştur. Bu doğrultuda ses çıkaran oyuncaklar ve nesneler tercih edilmiş, nesnelerin yerinin işitsel ipuçları aracılığıyla belirlenmesi desteklenmiştir. Örneğin masaya yerleştirilen bir nesneye vurularak ses çıkarılmış ve danışanın nesnenin yerini bulması hedeflenmiştir. Ardından "al", "ver" ve nesne isimleri gibi hedef sözcükler doğal bağlam içerisinde çalışılmıştır.

Dokunsal-duyusal girdilerden de yararlanılmış; danışanın vücudu üzerinde gerçekleştirilen hareketler ve basınç uygulamaları eşliğinde eylem sözcükleri öğretilmeye çalışılmıştır. Örneğin ayaklardan göğüs bölgesine doğru uygulanan ritmik baskılar sırasında "gel" sözcüğü modellenmiş, farklı dokunsal deneyimler eşliğinde çeşitli eylem kavramlarının öğretimi desteklenmiştir.

Ayrıca koku duyusunu temel alan etkinliklere de yer verilmiştir. Güzel kokulu nesneler kullanılarak "mis", "çiçek", "güzel kokuyor" gibi ifadeler; hoş olmayan kokular aracılığıyla ise "pis", "iğrenç", "çöp" gibi sözcükler hedeflenmiştir. Böylece farklı duyusal deneyimler aracılığıyla sözcük dağarcığının desteklenmesi amaçlanmıştır.

Müdahale sürecinde yalnızca olumlu ifadeler değil, günlük yaşamda sık kullanılan olumsuz yönergeler ve isteme yapıları da kullanılmıştır. Bu kapsamda "hayır", "yapma", "top verme", "top atma" ve "top mu atacaksın?" gibi ifadelerle danışanın alıcı ve ifade edici dil becerilerinin doğal iletişim bağlamında desteklenmesi hedeflenmiştir.

BULGULAR

Müdahale öncesinde DİLTAR'ın ebeveyn bildirimine dayalı sözcük listesinde anne tarafından toplam 18 sözcük/ifade işaretlenmiştir. Bu sözcük ve ifadeler "kek, su, top, at, bitti, al, ver, vur, kalk, büyük, uff, miyav, sus, mam mam, 1-2-3, teyze, baba ve dede" şeklindedir. Müdahale sonrasında yapılan değerlendirmede ise bu sözcüklere ek olarak 55 yeni sözcük/ifadenin anne tarafından işaretlendiği belirlenmiştir. Böylece çocuğun bildirilen toplam sözcük/ifade sayısı 18'den 73'e yükselmiştir.

Müdahale sonrasında sözcük dağarcığına eklendiği bildirilen ifadeler arasında hayvan adları ve sesleri ("inek, köpek, horoz"), vücut bölümleri ("kulak, göz, ayak, saç, ağız, burun, diş"), eylem sözcükleri ("getir, tut, kapat, gel, git, öp, aç, çık, koş, götür, gıdıkla, atla, yürü"), nesne ve mekân adları ("yatak, biberon, sandalye, kapı, oda, merdiven, masa, telefon, çöp, televizyon, pencere, tarak, gözlük, anahtar, ev, hastane, park") ile sosyal ve rutin ifadelerin ("yardım et, bıcı bıcı, bay bay") yer aldığı görülmüştür. Bunun yanı sıra aile üyeleri ve özel adlara ilişkin sözcüklerin de çeşitlendiği belirlenmiştir.

Müdahale süreci sonunda danışanın ifade edici dil becerilerinde artış gözlemlenmiştir. Özellikle sözcük dağarcığında genişleme olduğu hem aile tarafından bildirilmiş hem de seans içi gözlemlerle desteklenmiştir. Danışanın kullandığı sözcük sayısının arttığı ve edindiği sözcükleri farklı bağlamlarda kullanmaya başladığı gözlenmiştir. Bununla birlikte, dil becerilerinin yaş düzeyine tam olarak ulaşmadığı ancak müdahale öncesine kıyasla belirgin ilerleme gösterdiği değerlendirilmiştir.

Sosyal etkileşim becerilerinde de gelişim gözlenmiştir. Müdahale sürecinin başlangıcında bakım verenin ortamdan ayrılması durumunda yoğun huzursuzluk ve ağlama davranışları sergileyen danışanın, süreç ilerledikçe terapistle bağımsız şekilde oyun oynayabildiği ve etkileşimi sürdürebildiği gözlenmiştir. Ayrıca terapistin sessiz kaldığı durumlarda danışanın terapistin yerini belirlemeye çalıştığı, ses çıkararak dikkat çekme girişimlerinde bulunduğu ve etkileşim başlatma davranışlarında artış olduğu görülmüştür. Bu bulgular doğrultusunda danışanın iletişim başlatma ve sosyal etkileşim becerilerinde olumlu yönde gelişim gösterdiği düşünülmüştür.

TARTIŞMA

Danışanın öğrendiği sözcükleri farklı bağlamlarda kullanmaya başlaması, doğal dil öğretimi stratejilerinin işlevsel dil gelişimini desteklediğini düşündürmektedir. Bununla birlikte danışanın dil becerilerinin yaş düzeyine tam olarak ulaşmadığı gözlenmiş olsa da müdahale öncesine kıyasla belirgin ilerleme göstermesi erken müdahalenin önemini desteklemektedir. Görme yetersizliği olan çocuklarda erken dönemde sağlanan destek hizmetlerinin bilişsel ve dil gelişimi açısından olumlu katkılar sağladığı belirtilmektedir (Ergenç,2001; Ağcabal ve ark., 2024). Müdahale sürecinde işitsel ve dokunsal uyaranların yoğun olarak kullanılması danışanın çevresel farkındalığını ve iletişim katılımını desteklemiş olabilir. Görme yetersizliği olan çocukların çevresel ve uzamsal bilgileri edinirken işitsel ve dokunsal ipuçlarını birlikte kullanabildikleri bildirilmektedir. Bu nedenle değerlendirme ve müdahale ortamlarının, çocuğun erişebildiği işitsel, dokunsal ve çok duyulu girdilerle düzenlenmesi önem taşımaktadır (Gori ve ark., 2021; Mosca ve ark., 2015). Bu çalışmada da ses çıkaran oyuncaklar, dokunsal yönlendirmeler ve kokusal uyaranlar kullanılarak danışanın dikkatini sürdürmesi ve hedef sözcüklerle ilişki kurması desteklenmiştir.

Danışanın sosyal etkileşim becerilerindeki gelişim de dikkat çekici bulunmuştur. Müdahale sürecinin başlangıcında bakım verenin ortamdan ayrılmasıyla yoğun huzursuzluk gösteren danışanın süreç sonunda terapistle bağımsız şekilde etkileşim kurabildiği gözlenmiştir. Ayrıca terapistin sessiz kaldığı durumlarda danışanın terapisti araması, ses çıkararak dikkat çekmeye çalışması ve etkileşim başlatma davranışlarında artış göstermesi iletişimsel niyet gelişimi açısından önemli görülmektedir. Görme yetersizliği olan çocuklarda ortak dikkat ve sosyal etkileşim becerilerinin görsel ipuçlarının sınırlılığı nedeniyle farklı biçimlerde gelişebildiği belirtilmektedir (Altunay, 2025). Bu nedenle doğal iletişim bağlamlarında sunulan işitsel ve dokunsal ipuçlarının sosyal iletişim gelişimine katkı sağlamış olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca danışanın ürettiği sözcüklerin genişletme stratejisiyle desteklenmesi ve günlük rutinler içerisinde işlevsel eylem sözcüklerinin çalışılması, ifade edici dil becerilerinin gelişimine katkı sağlamış olabilir.

Literatürü incelendiğinde, doğuştan görme yetersizliği bulunan çocukların dil ve iletişim becerilerine yönelik müdahale çalışmaların daha da arttırılması gerektiği görülmektedir. Özellikle değerlendirme süreçlerinde kullanılan test, ölçek ve gözlem formlarının büyük çoğunluğunun tipik gelişim gösteren ve görsel girdiden yararlanabilen çocuklar için geliştirilmiş olduğu dikkat çekmektedir. Bu durum, görme yetersizliği olan çocukların dil becerilerinin değerlendirilmesinde çeşitli sınırlılıklara yol açabilmektedir. Ayrıca dil ve konuşma terapisi sürecinde kullanılan birçok strateji ve materyalin görsel ipuçlarına dayalı olması, görme yetersizliği bulunan bireyler için müdahale sürecinin uyarlanmasını gerekli kılmaktadır. Ancak alanda işitsel, dokunsal ve çok duyulu yaklaşımlara yönelik yapılandırılmış materyallerin ve standardize değerlendirme araçlarının yeterli düzeyde olmadığı görülmektedir.

SINIRLILIKLAR

Bu çalışmanın bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. Çocuğun değerlendirme sırasında 32 aylık olmasına rağmen görme yetersizliğinin bulunması, görsel materyallere dayalı dil ve konuşma testlerinin uygulanmasında bazı zorluklara neden olmuştur. Değerlendirme araçlarında yer alan resim gösterme, resimler arasından seçim yapma ve işaret etme gibi görevler çocuk tarafından görme yetersizliği nedeniyle tam olarak yerine getirilememiştir. Bu sebeplerden dolayı değerlendirme araçlarının standart uygulama koşulları tam olarak sağlanamamıştır. Değerlendirmede ebeveyn bildirimine dayalı ölçümlerin kullanılması da çalışmanın diğer bir sınırlılığıdır. Anne tarafından bildirilen sözcükler, çocuğun bu sözcükleri her zaman kendiliğinden ve farklı ortamlarda kullandığını göstermeyebilir.

SONUÇ

Sonuç olarak, görme yetersizliği olan çocukların erken müdahale süreçleri ile dil ve konuşma gelişimlerinin arttığı görülmüştür. Bu alanda daha fazla araştırmaların yapılması, değerlendirme araçlarının görme yetersizliği için geliştirilmesi ve bu çocuklara yönelik müdahale stratejilerinin çeşitlendirilmesine ihtiyaç olduğu düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

Ludwig, P. E., Lopez, M. J., & Czyz, C. N. (2023). Embryology, Eye Malformations. In *StatPearls*. StatPearls Publishing.

Alotaibi, A. Z., Alghadir, A. H., Iqbal, Z. A., & Anwer, S. (2016). Effect of absence of vision on posture. *Journal of Physical Therapy Science*, 28(4), 1374-1377.

Bron, A. J., Tripathi, R. C., & Tripathi, B. (1998). Wolff's Anatomy of the Eye and Orbit. *American Journal of Ophthalmology*, 4(125), 571-572.

Dubucs C, Plaisancié J, Courtade-Saidi M and Damase-Michel C (2024) The first review on prenatal drug exposure and ocular malformation occurrence. Front. Pediatr. 12:1379875. doi: 10.3389/fped.2024.1379875

World Health Organization. (n.d.). *Perinatal mortality rate*. WHO Global Health Observatory. Retrieved June 16, 2026, from https://www.who.int/data/gho/indicator-metadata-registry/imr-details/perinatal-mortality-rate

Ojumah, N., Ramdhan, R. C., Wilson, C., Loukas, M., Oskouian, R. J., & Tubbs, R. S. (2017). Neurological neonatal birth injuries: A literature review. *Cureus*, *9*(12), e1938. doi:10.7759/cureus.1938

Scott, D. A., Wang, M. T., Danesh-Meyer, H. V., & Hull, S. (2024). Optic atrophy in prematurity: pathophysiology and clinical features. *Clinical and Experimental Optometry*, *107*(3), 245–254. https://doi.org/10.1080/08164622.2023.2256734

Chhablani, P. P., & Kekunnaya, R. (2014). Neuro-ophthalmic manifestations of prematurity. *Indian Journal of Ophthalmology*, *62*(10), 992–995. doi:10.4103/0301-4738.145990

Reichard R. (2008). Birth injury of the cranium and central nervous system. *Brain pathology (Zurich, Switzerland)*, *18*(4), 565–570. https://doi.org/10.1111/j.1750-3639.2008.00205.x

Parker L. A. (2005). Part 1: early recognition and treatment of birth trauma: injuries to the head and face. *Advances in neonatal care : official journal of the National Association of Neonatal Nurses*, *5*(6), 288–300. https://doi.org/10.1016/j.adnc.2005.09.001

Sewell, E., Roberts, J., & Mukhopadhyay, S. (2021). Association of Infection in Neonates and Long-Term Neurodevelopmental Outcome. *Clinics in perinatology*, *48*(2), 251–261. https://doi.org/10.1016/j.clp.2021.03.001

Çevik, İ., Çakmak, H., Çelik, Ö., & Okyay, P. (2021). YAŞAM BOYU GÖZ SAĞLIĞI: "2020 VİZYONU: GÖRME HAKKI". Eskişehir Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Halk Sağlığı Dergisi, 6(3), 310-321. https://doi.org/10.35232/estudamhsd.891156

Çalık Göçümlü, B. (2024). Türkiye'de 17 bin bebek ve çocukta görme sorunları saptandı. *Anadolu Ajansı*. https://www.aa.com.tr/tr/saglik/turkiyede-17-bin-bebek-ve-cocukta-gorme-sorunlari-saptandi/3356074

Mosca, R., Kritzinger, A., & Van der Linde, J. (2015). Language and communication development in preschool children with visual impairment: A systematic review. *South African Journal of Communication Disorders*, *62*(1), Article #119, 10 pages. https://doi.org/10.4102/sajcd.v62i1.119

Campbell, E., Casillas, R., & Bergelson, E. (2024). The role of vision in the acquisition of words: Vocabulary development in blind toddlers. *Developmental science*, *27*(4), e13475. https://doi.org/10.1111/desc.13475

Greenaway, R., & Dale, N. J. (2017). Congenital visual impairment. In L. Cummings (Ed.), Research in clinical pragmatics(pp. 441–469). Springer.

DeMott, R. M. (1972). Verbalism and affective meaning for blind, severely visually impaired, and normally sighted children. *New Outlook for the Blind*, 66(1), 1–8. 25.

Harley, R. K. (1963). Verbalism among blind children; an investigation and analysis. American Foundation for the Blind Research Series, Number 10 (Monograph 10); Research Series, (pp. 1–61). American Foundation for the Blind. https://eric.ed.gov/?id=ED025067

Landau, B., & Gleitman, L. R. (1985). Language and experience: Evidence from the blind child. Cambridge University Press.

Law, J., Garrett, Z., & Nye, C. (2003). Speech and language therapy interventions for children with primary speech and language delay or disorder. *The Cochrane database of systematic reviews*, *2003*(3), CD004110. https://doi.org/10.1002/14651858.CD004110

Law, J., Garrett, Z., & Nye, C. (2004). The efficacy of treatment for children with developmental speech and language delay/disorder: a meta-analysis. *Journal of speech, language, and hearing research : JSLHR*, *47*(4), 924–943. https://doi.org/10.1044/1092-4388(2004/069)

Kulkarni, S. K., Veer, A. B., Gaikwad, A., & Deshpande, M. (2022). The impact of early intervention on a child with vision loss in infancy - A parental perspective. *Indian journal of ophthalmology*, *70*(9), 3377–3381. https://doi.org/10.4103/ijo.IJO_412_22

Roberts, M. Y., Kaiser, A. P., Wolfe, C. E., Bryant, J. D., & Spidalieri, A. M. (2014). Effects of the teach-model-coach-review instructional approach on caregiver use of language support strategies and children's expressive language skills. *Journal of speech, language, and hearing research : JSLHR*, *57*(5), 1851–1869. https://doi.org/10.1044/2014_JSLHR-L-13-0113

Kaiser, A. P., & Roberts, M. Y. (2013). Parent-implemented enhanced milieu teaching with preschool children who have intellectual disabilities. *Journal of speech, language, and hearing research : JSLHR*, *56*(1), 295–309. https://doi.org/10.1044/1092-4388(2012/11-0231)

Quinn, E. D., Kaiser, A. P., & Ledford, J. (2021). Hybrid Telepractice Delivery of Enhanced Milieu Teaching: Effects on Caregiver Implementation and Child Communication. *Journal of speech, language, and hearing research : JSLHR*, *64*(8), 3074–3099. https://doi.org/10.1044/2021_JSLHR-20-00430

Chen D, ed. Essential elements in early intervention: visual impairment and multiple disabilities. American Foundation for the Blind; 2014.

Topbaş, S., Gökçümen-Koca, G., & Rescorla, A. (2016). Early expressive language development of toddlers: Adapting the LDS to Turkish (DİLTAR). *In ASHA Convention* (pp. 15–19).

Aksuna Ergenç, Hale (2001). Görme Engelli Çocukların Bilişsel Gelişimleri Ve 0-6 Yaşın Önemi. *Psikoloji Çalışmaları*, 22(0), 47-79.

Ağcabal, E., Eser, Z. B., & Kırboyun Tipi, S. (2024). Dört Temel Dil Becerisi Ve Görme Engelliler: Araştırma Ve Uygulama Çalışmaları Derlemesi. Kırıkkale Üniversitesi Eğitim Dergisi, 4(1), 46-61. https://izlik.org/JA37CA76PK

Mosca, R., Kritzinger, A., & van der Linde, J. (2015). Language and communication development in preschool children with visual impairment: A systematic review. *The South African journal of communication disorders = Die Suid-Afrikaanse tydskrif vir Kommunikasieafwykings*, *62*(1), e1–e10. https://doi.org/10.4102/sajcd.v62i1.119

Gori, M., Campus, C., Signorini, S., Rivara, E., & Bremner, A. J. (2021). Multisensory spatial perception in visually impaired infants. *Current biology : CB*, *31*(22), 5093–5101.e5. https://doi.org/10.1016/j.cub.2021.09.011

Altunay, B. (2025). *Görme yetersizliği aile eğitimi kitap seti: Görme yetersizliği olan çocuğa sahip ailelere yönelik rehber kitap* (6. kitap). Millî Eğitim Bakanlığı.

NÖRODEJENERATİF HASTALIKLARIN TEDAVİSİNDE YENİ BİR UMUT: LECANEMAB

A NEW HOPE IN THE TREATMENT OF NEURODEGENERATIVE DISEASES: LECANEMAB

Sadet KARABULUT

Dr. Öğr. Üyesi, Yalova Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Farmakoloji AD., Yalova, Türkiye

ORCID NO: 0009-0007-4257-1708

ÖZET

Alzheimer Hastalığı (AH), ilerleyici bilişsel gerileme ve fonksiyonel kayıpla karakterize, küresel sağlık sistemlerini ağır yük altına alan nörodejeneratif bir bozukluktur. Geleneksel farmakolojik müdahaleler uzun yıllardır semptomatik rahatlama sağlamakla birlikte, hastalığın altında yatan patolojik süreci değiştirme kapasitesinden yoksundur. Son yıllarda geliştirilen monoklonal antikor tedavileri, özellikle Lecanemab, hastalık seyrini biyolojik düzeyde modifiye etmeyi hedefleyen yeni bir terapötik paradigma ortaya koymuştur. Bu çalışma, amiloid kaskad hipotezinin teorik çerçevesini, Lecanemab'ın etki mekanizmasını, klinik etkinlik ve güvenlik verilerini, farmakogenetik değerlendirme gerekliliklerini ve gelecekteki tedavi yaklaşımlarını akademik bir perspektifle incelemektedir. Mevcut kanıtlar, erken evre hastalarda anti-amiloid tedavinin bilişsel gerilemeyi anlamlı ölçüde yavaşlattığını ve uygun hasta seçimi ile kabul edilebilir bir güvenlik profili sunduğunu ortaya koymaktadır. Araştırma bulguları, Lecanemab tedavisinin 18 aylık dönemde bilişsel gerilemeyi %27 oranında yavaşlattığını, 36 aylık uzun vadeli takipte ise erken müdahalenin klinik avantajının korunduğunu göstermiştir. Özellikle düşük tau yüküne sahip erken evre hastalarda %59 oranında klinik stabilizasyon sağlanmıştır. Ancak tedavinin ARIA riski, APOE4 genotipleme zorunluluğu ve yoğun izlem gereksinimleri gibi önemli sınırlılıkları bulunmaktadır. Sonuç olarak Lecanemab, Alzheimer tedavisinde semptomatik yaklaşımdan hastalık modifikasyonuna geçişin öncü örneğini temsil etmekte ve gelecekteki kombinasyon tedavileri için temel oluşturmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Alzheimer hastalığı, Lecanemab, amiloid kaskad hipotezi, monoklonal antikorlar, hastalık modifiye edici tedavi, ARIA, APOE4

ABSTRACT

Alzheimer's disease (AD) is a neurodegenerative disorder characterized by progressive cognitive decline and functional impairment, placing a heavy burden on global healthcare systems. While conventional pharmacological interventions have provided symptomatic relief for many years, they lack the capacity to modify the underlying pathological process of the disease. In recent years, monoclonal antibody therapies, particularly Lecanemab, have introduced a new therapeutic paradigm aimed at modifying the biological course of the disease. This study examines the theoretical framework of the amyloid cascade hypothesis, the mechanism of action of Lecanemab, clinical efficacy and safety data, pharmacogenetic evaluation requirements, and future treatment approaches from an academic perspective. Current evidence demonstrates that anti-amyloid therapy significantly slows cognitive decline in early-stage patients and offers an acceptable safety profile with appropriate patient selection. Research findings have shown that Lecanemab therapy slows cognitive decline by 27% over an 18-month period, and long-term 36-month follow-up data indicate that the clinical advantage of early intervention is maintained. Clinical stabilization of 59% was achieved, particularly in early-stage patients with low tau burden. However, the treatment has significant limitations including ARIA risk, mandatory APOE4 genotyping requirements, and intensive monitoring needs. In conclusion, Lecanemab represents a pioneering example of the transition from symptomatic approaches to disease modification in Alzheimer's treatment and provides a foundation for future combination therapies.

Keywords: Alzheimer's disease, Lecanemab, amyloid cascade hypothesis, monoclonal antibodies, disease-modifying therapy, ARIA, APOE4

GİRİŞ

Alzheimer hastalığı (AH), dünya genelinde en sık görülen demans nedeni olarak kabul edilmektedir ve modern tıbbın karşı karşıya olduğu en yıkıcı nörodejeneratif süreçlerden birini temsil etmektedir. Hastalık, ilerleyici bilişsel gerileme, bellek kaybı ve günlük yaşam aktivitelerinde kademeli fonksiyon kaybı ile karakterize edilmektedir. Epidemiyolojik verilere göre, dünya genelinde yaklaşık 55 milyon birey demans tanısıyla yaşamakta olup, bu vakaların %60 ila %70'ini Alzheimer hastalığı oluşturmaktadır (World Health Organization, 2023). Yaşlanan küresel nüfus göz önüne alındığında, 2050 yılına kadar demans prevalansının üç katına çıkması öngörülmektedir.

Hastalığın sağlık ekonomisi üzerindeki yükü son derece ağır ve çok boyutludur. Alzheimer hastaları, yaş-eşleştirilmiş kontrol gruplarına kıyasla iki kat daha yüksek hastane yatış oranları sergilemekte ve eşlik eden komorbiditelerin yönetimi belirgin şekilde daha maliyetli olmaktadır. Küresel ölçekte yıllık ekonomik maliyetin 1,3 trilyon ABD dolarını aştığı tahmin edilmekte olup, bu rakamın 2030 yılına kadar iki katına çıkacağı beklenmektedir (Alzheimer's Disease International, 2024). Toplam maliyetin yaklaşık %50'si, büyük çoğunluğunu kadınların oluşturduğu aile bireyleri tarafından sağlanan kayıt dışı bakım hizmetlerinden kaynaklanmaktadır. Ekonomik parametrelerin ötesinde, hastalık hem hastalar hem de bakım verenler için ciddi psikososyal yıkım ve yaşam kalitesi kaybı yaratmaktadır.

Geleneksel Alzheimer farmakoterapisi, on yıllardır asetilkolinesteraz inhibitörleri (donepezil, rivastigmin, galantamin) ve NMDA (N-metil-D-aspartat) reseptör antagonistleri (memantin) üzerine kurulu bir yaklaşımı benimsemiştir. Bu ajanlar, nörotransmitter dengelerini modüle ederek semptomatik iyileşme sağlamakta, ancak hastalığın altında yatan nörodejeneratif süreci durdurmak veya yavaşlatmak konusunda yetersiz kalmaktadır. Nöronal ölümü engelleyemeyen bu tedaviler, yalnızca geçici ve palyatif bir fayda sunmaktadır (Marucci ve diğerleri 2021).

Son yıllarda Alzheimer tedavisinde köklü bir paradigma değişimi yaşanmıştır. Yeni nesil monoklonal antikorlar, semptomlar yerine doğrudan hastalığın biyolojik tetikleyicilerini hedefleyen "hastalık seyrini değiştirici" (disease-modifying) bir yaklaşım ortaya koymuştur. Bu tedavilerin öncü temsilcilerinden biri olan Lecanemab, amiloid patolojisini beyinden temizleyerek hastalık progresyonunu yavaşlatmayı amaçlamaktadır. Bu çalışma, Lecanemab'ın teorik temellerini oluşturan amiloid kaskad hipotezini, ilacın moleküler etki mekanizmasını, klinik etkinlik ve güvenlik verilerini, farmakogenetik değerlendirme gerekliliklerini ve gelecekteki tedavi perspektiflerini kapsamlı bir akademik çerçevede incelemeyi amaçlamaktadır (Blanc, F., & Muller, C., 2025).

ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Amiloid Kaskad Hipotezi: Teorik Çerçeve

Amiloid kaskad hipotezi, AH patogenezini açıklayan en yaygın kabul görmüş teorik çerçeve olarak konumlanmaktadır. İlk kez 1992 yılında John Hardy ve David Higgins tarafından sistematik biçimde formüle edilen bu hipotez, hastalığın merkezine Amyloid-Beta (Aβ) peptidlerinin beyindeki anormal üretimini, birikmesini ve yetersiz temizlenmesini yerleştirmektedir (Hardy ve Higgins, 1992).

Hipoteze göre patolojik süreç, Amyloid Prekürsör Protein'in (APP) β-sekretaz ve γ-sekretaz enzimleri tarafından ardışık olarak kesilmesiyle başlamaktadır. Bu proteolitik işlem sonucunda çözünür Aβ42 monomerleri açığa çıkmaktadır. Fizyolojik koşullarda bu monomerler etkin biçimde temizlenirken, patolojik durumlarda birikerek oligomerizasyon sürecine girmektedir.

Aβ monomerlerinin oligomerizasyonu, hastalık sürecinin kritik bir aşamasını temsil etmektedir. Monomerler bir araya gelerek öncelikle çözünür oligomerleri, ardından protofibrilleri oluşturmaktadır. Bu ara yapılar, nörotoksik etkileri açısından özellikle önem taşımaktadır; çünkü sinaptik plastisiteyi doğrudan bozarak nöronal sinyal iletimini engellemektedir. Zaman içinde bu yapılar çözünmeyen senil amiloid plaklarına dönüşmektedir.

Plak birikimi, bir dizi aşağı akış sürecini tetiklemektedir. Bu süreçler arasında kronik nöroinflamasyon, tau proteininin hiperfosforilasyonu, nörofibriler yumak oluşumu ve nihayetinde yaygın nöron ölümü yer almaktadır. Bu kaskad modeli, terapötik müdahalenin en erken aşamada, yani Aβ agregasyonunun başlangıcında yapılması gerektiğini teorik olarak desteklemektedir.

Lecanemab'ın Moleküler Etki Mekanizması

Lecanemab, insanlaştırılmış monoklonal bir IgG1 antikorudur ve amiloid kaskad hipotezinin terapötik translasyonunu temsil etmektedir. İlacın en belirgin farmakolojik özelliği, çözünür Aβ protofibrillerine karşı gösterdiği olağanüstü yüksek seçiciliktir. In vitro çalışmalar, Lecanemab'ın protofibrillere monomerlere kıyasla en az 1000 kat daha yüksek afinite ile bağlandığını göstermiştir (Swanson ve diğerleri, 2021). Bu seçicilik profili kritik öneme sahiptir; zira ilaç, fizyolojik monomer havuzu tarafından sekestre edilmeden doğrudan patolojik yapılara yönelmektedir.

Lecanemab'ın etki mekanizması pasif bağlanmanın ötesine geçmektedir. İlaç, beyindeki rezidan immün hücreler olan mikrogliaların yüzeyinde eksprese edilen Fc gama reseptörlerine bağlanarak aktif bir hücresel temizleme programını tetiklemektedir. Bu etkileşim sonucunda oluşan amiloid-antikor kompleksleri, mikroglialar tarafından fagosite edilmekte ve lizozomal degradasyona uğramaktadır.

Mikroglial temizleme sürecinde SPP1 (Secreted Phosphoprotein 1), diğer adıyla osteopontin, kritik bir düzenleyici faktör olarak öne çıkmaktadır. Lecanemab tedavisi, amiloid plaklarını çevreleyen mikroglialarda SPP1 ekspresyonunu anlamlı biçimde artırmaktadır. Artan SPP1 düzeyleri, mikrogliaların fagositoz kapasitesini maksimize ederken, aynı zamanda kontrolsüz inflamatuar yanıtı baskılamaktadır. Bu hassas denge, temizleme sürecinin nöroprotektif sınırlar içinde kalmasını sağlamaktadır. Sonuç olarak amiloid patolojisinin eliminasyonu, nöronal ağlar üzerindeki toksik baskıyı hafifletmekte ve sinaptik plastisitenin endojen onarım mekanizmalarının devreye girmesine olanak tanımaktadır. (Albertini ve diğerleri,2025)

Klinik Etkinlik Verileri: Clarity AD Çalışması

Lecanemab'ın düzenleyici onay almasını sağlayan temel kanıt, Faz 3 Clarity AD çalışmasından elde edilmiştir. Bu randomize, çift-kör, plasebo kontrollü çalışma, erken evre Alzheimer hastalığı tanılı 1.795 katılımcıyı kapsamıştır (Van Dyck ve diğerleri, 2023). Katılımcılar, biyobelirteçlerle doğrulanmış amiloid patolojisine sahip hafif bilişsel bozukluk veya erken evre demans tanılı bireylerden oluşmaktadır.

18 aylık tedavi periyodu sonunda elde edilen primer sonlanım noktası verileri dikkat çekici sonuçlar ortaya koymuştur. Clinical Dementia Rating-Sum of Boxes (CDR-SB) skoruna göre bilişsel ve fonksiyonel gerileme, plasebo grubuna kıyasla %27 oranında anlamlı biçimde yavaşlamıştır. Alzheimer's Disease Cooperative Study-Activities of Daily Living Scale (ADCS-ADL) ölçeğinde günlük yaşam aktivitelerindeki kayıp, %37 oranında daha yavaş seyretmiştir. Amiloid-PET görüntülemede ise beyin amiloid yükünde dramatik bir düşüş kaydedilmiştir. Bu bulgular, Lecanemab'ın yalnızca semptomatik değil, hastalık biyolojisini değiştiren bir ajan olduğunu güçlü biçimde desteklemektedir (Hardy, 2025).

Tablo 1. Clarity AD Çalışması 18 Aylık Sonuçlar

Sonlanım Noktası	**Plaseboya Göre Değişim**
CDR-SB (Bilişsel/Fonksiyonel Gerileme	%27 yavaşlama
ADCS-ADL (Günlük Yaşam Aktiviteleri)	%37 yavaşlama
Amiloid-PET Yükü	Anlamlı düşüş

Uzun Vadeli Sonuçlar: Açık Etiketli Genişletme Verileri

36 aya kadar uzanan Açık Etiketli Genişletme (Open-Label Extension, OLE) verileri, tedavinin uzun vadeli etkilerine ilişkin kritik içgörüler sunmuştur (Salloway ve diğerleri, 2024). Bu veriler, Lecanemab'ın hastalık seyrini kalıcı biçimde modifiye etme kapasitesini değerlendirmek açısından büyük önem taşımaktadır.

Kalıcı hastalık modifikasyonu açısından değerlendirildiğinde, tedaviye erken başlayan kohort ile 18 ay gecikmeli başlayan kohort arasındaki klinik fark, 36 ay sonunda da korunmuştur. Bu paralel ayrışma bulgusu, kaybedilen nöronal rezervin sonradan geri kazanılamadığını, ancak hastalık progresyon hızının kalıcı biçimde modifiye edilebildiğini düşündürmektedir. Gecikmiş başlangıç kohortunun erken başlangıç kohortunu "yakalayamaması", erken müdahalenin kritik önemini vurgulamaktadır.

Erken evre stabilizasyonu açısından sonuçlar daha da çarpıcıdır. Düşük tau yüküne sahip "çok erken evre" hastalarda, katılımcıların %59'u 36 ay boyunca klinik olarak stabil kalmış ve CDR-SB skorlarında gerileme göstermemiştir. Bu grubun %51'inde ise bilişsel skorlarda başlangıca göre net iyileşme kaydedilmiştir. Bu veriler, terapötik müdahalenin tau patolojisi henüz sınırlıyken yapılmasının klinik kazanımı maksimize ettiğini güçlü biçimde desteklemektedir.

Progresyon gecikmesi açısından yapılan klinik modellemeler, tedavinin hastanın bir sonraki hastalık evresine geçişini anlamlı biçimde geciktirdiğini ortaya koymuştur. Örneğin, hafif bilişsel bozukluktan orta evre demansa geçiş, tedavi ile 6 aydan daha fazla geciktirilebilmektedir. Bu gecikme, hem hastanın bağımsızlık süresini uzatmakta hem de bakım verenler üzerindeki yükü azaltmaktadır.

Güvenlik Profili ve ARIA Yönetimi

Anti-amiloid monoklonal antikor tedavilerinin en önemli güvenlik kaygısı, Amiloid ile İlişkili Görüntüleme Anormallikleri (Amyloid-Related Imaging Abnormalities, ARIA) tablosudur. ARIA, damar duvarındaki amiloidin temizlenmesi sırasında kan-beyin bariyerinin geçici olarak destabilize olmasından kaynaklanmakta ve iki ana formda ortaya çıkmaktadır.

ARIA-E (Effusion/Edema), beyin parankiminde vazojenik ödem veya sülkal efüzyon şeklinde prezente olmaktadır. ARIA-H (Hemorrhage) ise serebral mikrokanamalar ve/veya hemosiderin birikimi ile karakterizedir. Her iki form da manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ile tespit edilmektedir.

Clarity AD çalışmasında ARIA-E insidansı tedavi kolunda %12,6 olarak raporlanmıştır. Vakaların %80'inden fazlası asemptomatik olup, rutin MRG taramalarında tesadüfen saptanmıştır. Semptomatik vakalarda en sık bildirilen bulgular arasında baş ağrısı, konfüzyon, baş dönmesi ve görsel bozukluklar yer almaktadır.

Şiddetli semptomatik ARIA gelişiminde tedavi protokolü belirli kurallara göre yönetilmektedir. Semptomatik veya radyolojik olarak belirgin ARIA-E saptandığında tedavi geçici olarak askıya alınmaktadır. MRG ile düzelme doğrulanana kadar, tipik olarak 2-4 ay süreyle beklenmektedir. Tekrarlayan şiddetli semptomatik ARIA-E veya 1 cm'den büyük beyin içi kanama geliştiğinde ise tedavi kalıcı olarak sonlandırılmaktadır (Van Dyck ve diğerleri, 2025).

APOE4 Genotipinin Risk Belirleyici Rolü

APOE4 aleli, geç başlangıçlı AH için en güçlü bilinen genetik risk faktörüdür ve aynı zamanda ARIA gelişimi için de bağımsız bir risk belirleyicisi olarak tanımlanmıştır. Clarity AD verilerine göre ARIA-E insidansları genotipe göre belirgin farklılıklar göstermektedir.

Tablo 2. APOE4 Genotipine Göre ARIA-E İnsidansı

APOE4 Durumu	ARIA-E İnsidansı
Non-taşıyıcı (ε3/ε3)	%5,4
Heterozigot (ε3/ε4)	%10,9
Homozigot (ε4/ε4)	%32,6

Bu dramatik risk gradiyenti nedeniyle düzenleyici otoriteler önemli kısıtlamalar getirmiştir. Avrupa İlaç Ajansı (EMA) ve Birleşik Krallık İlaç ve Sağlık Ürünleri Düzenleme Ajansı (MHRA), Lecanemab

kullanımını APOE4 homozigot olmayan hastalarla sınırlandırmış ve tedavi öncesi APOE4 genotipleme testini zorunlu kılmıştır (European Medicines Agency, 2025).

Farmakogenetik Değerlendirme: APOE4 Test Zorunluluğunun Tedavi Sürecine Etkisi

APOE4 genotipleme zorunluluğu, anti-amiloid tedavilerin klinik uygulamasını şekillendiren en kritik farmakogenetik güvenlik adımı olarak değerlendirilmektedir. Bu zorunluluğun tedavi sürecine etkileri çok boyutlu bir şekilde incelenmelidir.

Risk stratifikasyonu ve hasta seçimi açısından, tedavi öncesi genetik test hastanın ARIA geliştirme riskinin önceden belirlenmesini mümkün kılmaktadır. APOE4 homozigot bireylerin tedaviden dışlanması, toplumun yaklaşık %2-3'ünü oluşturan bu yüksek riskli grubun erişimini kısıtlamaktadır. Heterozigot taşıyıcılar ise yoğunlaştırılmış MRG takip protokolleri eşliğinde tedavi alabilmektedir. Bu strateji, tedavinin yarar-risk dengesini optimize etmeyi amaçlamaktadır.

Tanısal altyapı gereksinimleri açısından, APOE4 genotiplemesi tedavi öncesi süreçlere ek bir basamak getirmektedir. Amiloid patolojisinin doğrulanması zaten zorunlu olan bu süreçte, genetik test ek bir maliyet ve lojistik yük oluşturmaktadır. Bu durum, AH tedavisi uygulayan merkezlerin nöroloji, radyoloji, genetik ve infüzyon hemşireliği disiplinlerini kapsayan multidisipliner yapılar halinde organize olmasını gerektirmektedir.

Etik ve eşitlik soruları açısından, genetik bazlı tedavi kısıtlamaları hasta otonomisi ve sağlık hizmetlerine eşit erişim konularında önemli etik sorular gündeme getirmektedir. APOE4 homozigot bireyler, hastalık riski en yüksek olan grup olmalarına rağmen, bu tedaviden dışlanmaktadır. Bu durum, söz konusu popülasyona yönelik alternatif tedavi stratejilerinin geliştirilmesi ihtiyacını vurgulamaktadır.

Geleneksel Semptomatik Tedavilerle Karşılaştırma

Lecanemab'ın güvenlik ve etkinlik profili, on yıllardır kullanılan geleneksel semptomatik ilaçlarla karşılaştırıldığında temel farklılıklar sergilemektedir. Etki mekanizması açısından, asetilkolinesteraz inhibitörleri ve NMDA reseptör antagonistleri nörotransmitter dengelerini modüle ederek semptomatik iyileşme sağlamaktadır. Bu ajanlar nöronal ölümü önleyememekte ve hastalık progresyonunu durdurmamaktadır. Buna karşılık Lecanemab, patolojik amiloid yapılarını doğrudan hedefleyerek hastalığın biyolojik seyrini değiştirmeyi amaçlamaktadır (Bregman, 2025)

Güvenlik izlemi açısından, geleneksel ilaçlar rutin klinik takiplerle yönetilebilirken, Lecanemab tedavisi ilk yıl içinde en az 4-5 seri beyin MRG çekimini ve düzenli infüzyon merkezi ziyaretlerini gerektirmektedir. Genetik test zorunluluğu, geleneksel tedavilerde bulunmayan ek bir değerlendirme basamağı oluşturmaktadır.

Klinik kazanım açısından, CDR-SB'de %27 oranında yavaşlama semptomatik tedavilerle elde edilen etkilerden kalitatif olarak farklıdır; zira hastalık trajektorisinin kendisi değiştirilmektedir. Bu farklılık, daha yoğun izlem ve maliyet yükünü meşrulaştırabilecek klinik anlamlılığa sahip görünmektedir (Chen, 2025).

Tedavi Süresi ve Uygulama Protokolü

Mevcut kanıtlar, tedavi süresine ilişkin kesin bir bitiş tarihinden ziyade etkinliğin gösterildiği zaman aralıklarını ve güvenlik nedenli durdurma kriterlerini tanımlamaktadır. Lecanemab, 10 mg/kg dozunda her iki haftada bir intravenöz infüzyon şeklinde uygulanmaktadır. Tedavi süresi, klinik çalışmalarda 18 ay ve 36 ay olarak değerlendirilmiştir.

OLE verileri, erken başlayan ve kesintisiz devam eden tedavinin klinik kazanım açısından kritik olduğunu göstermiştir. Gecikmiş başlangıç kohortunun erken başlangıç kohortunu "yakalayamaması", kaybedilen nöronal rezervin geri kazanılamayacağını düşündürmektedir. Bu bulgu, uygun hastalarda tedavinin mümkün olan en erken aşamada başlatılması ve güvenlik endişeleri olmadıkça sürdürülmesi gerektiğini desteklemektedir.

Tedavi, amiloid patolojisi biyobelirteçlerle doğrulanmış erken evre Alzheimer hastalığı tanılı hastalar için endikedir. İleri evre hastalıkta biyolojik etkinin klinik karşılığı sınırlı olabileceğinden, doğru hasta seçimi tedavi başarısında belirleyici rol oynamaktadır.

Gelecek Perspektifleri

Mevcut anti-amiloid başarısının ötesinde, gelecekteki tedavi yaklaşımları çoklu patolojik hedefleri kapsamayı amaçlamaktadır. Kombinasyon tedavi stratejileri açısından, amiloid karşıtı tedavilerin anti-tau ajanlarıyla kombinasyonu büyük önem taşımaktadır. Bu yaklaşım hem kaskadın başlangıcını hem de aşağı akış süreçlerini eş zamanlı hedefleyerek sinerjistik nöroproteksiyon sağlayabilir.

Subkütan formülasyonlar açısından, mevcut intravenöz infüzyon protokolünün oluşturduğu altyapı gereksinimleri önemli bir engel teşkil etmektedir. Subkütan formülasyonların geliştirilmesi, hasta uyumunu artırabilir, hastaneye bağımlılığı azaltabilir ve operasyonel maliyetleri düşürebilir.

Kan bazlı biyobelirteçler açısından, günümüzde tedavi uygunluğunun değerlendirilmesi invaziv ve maliyetli yöntemleri gerektirmektedir. Plazma Aβ42/40 oranı, plazma p-tau izoformları ve nörofilament hafif zincir gibi kan bazlı biyobelirteçlerin standardizasyonu, erken tarama kapasitesini dramatik biçimde artırabilir (Totuk, 2025).

SONUÇ

Lecanemab, AH farmakoterapisinde semptom palyasyonundan biyolojik hastalık modifikasyonuna geçişin paradigmatik örneğini temsil etmektedir. Amiloid kaskad hipotezinin terapötik translasyonu olarak bu ajan, patolojik Aβ agregatlarını seçici biçimde hedeflemekte, mikroglial temizleme mekanizmalarını aktive etmekte ve hastalık progresyon hızını anlamlı ölçüde yavaşlatmaktadır.

Klinik veriler, özellikle düşük tau yüküne sahip erken evre hastalarda tedavinin %27'ye varan kognitif stabilizasyon sağlayabildiğini ve bu etkinin 36 aya kadar sürdürülebildiğini göstermiştir. Erken müdahalenin kritik önemi, gecikmiş başlangıç kohortlarının erken başlangıç kohortlarını yakalayamaması ile kanıtlanmıştır. Bu bulgu, AH yönetiminde erken tanı ve zamanında tedavi başlangıcının stratejik önemini vurgulamaktadır.

Bununla birlikte, tedavinin önemli sınırlılıkları bulunmaktadır. ARIA riski, zorunlu APOE4 genotipleme, seri MRG takip protokolleri ve intravenöz infüzyon altyapısı gereksinimleri, tedavinin uygulanabilirliğini karmaşıklaştırmaktadır. APOE4 homozigot bireylerin tedaviden dışlanması, hastalık riski en yüksek popülasyonun erişimini kısıtlamakta ve alternatif tedavi stratejilerinin geliştirilmesi ihtiyacını gündeme getirmektedir.

Gelecekte anti-tau kombinasyon stratejileri, subkütan formülasyonlar ve kan bazlı biyobelirteçlerle desteklenen erken tanı modelleri, AH yönetimini daha etkili, daha erişilebilir ve daha hasta odaklı hale getirebilir. Lecanemab'ın başarısı, nörodejeneratif hastalıkların tedavisinde patoloji-odaklı yaklaşımların uygulanabilirliğini kanıtlamış ve gelecekteki araştırmalar için önemli bir temel oluşturmuştur(Mummery ve diğerleri, 2026).

Sonuç olarak, AH tedavisinde yaşanan bu paradigma değişimi, hastalığın yönetiminde yeni bir çağın başlangıcını işaret etmektedir. Ancak bu tedavilerin geniş çaplı uygulanabilirliği, sağlık sistemlerinin altyapısal kapasitesi, maliyet-etkinlik değerlendirmeleri ve hasta seçim kriterlerinin optimizasyonu gibi konularda daha fazla araştırma ve politika geliştirme çalışması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

Alzheimer's Disease International. (2024). *World Alzheimer Report 2024: Global perspectives on dementia care and support*. Alzheimer's Disease International.

Albertini, G., Zielonka, M., Cuypers, ML, Snellinx, A., Xu, C., Poovathingal, S., ... & De Strooper, B. (2026). Alzheimer tedavisinde kullanılan Lecanemab, mikroglialarda amiloid temizleme programı başlatarak Aβ patolojisini hafifletir. *Nature Neuroscience , 29* (1), 100-110.

Blanc, F., & Muller, C. (2025). Biomédicaments anti-amyloïdes dans la maladie d'Alzheimer, pourquoi des avis aussi divergents?. *Gériatrie et Psychologie Neuropsychiatrie du Vieillissement*, *23*(4), 413-416.

Bregman, N., Nathan, T., Shir, D., Omer, N., Levy, MH, David, AB, & Shiner, T. (2025). Klinik uygulamada lekanemab: erken Alzheimer hastalığında gerçek dünya sonuçları. *Alzheimer araştırması ve tedavisi* , *17* (1), 119.

Chen, S., Ou, R., Wei, Q., Li, C., Song, W., Zhao, B., ... & Shang, H. (2025). Lecanemab treatment for Alzheimer's Disease of varying severities and associated plasma biomarkers monitoring: a multi-center real-world study in China. *Alzheimer's & Dementia*, *21*(10), e70750.

European Medicines Agency. (2025). *Leqembi (lecanemab): European Public Assessment Report* (EMEA/H/C/005981). European Medicines Agency.

Hardy, J. A., Higgins, G. A. (1992). Alzheimer's disease: The amyloid cascade hypothesis. *Science*, 256(5054), 184-185. doi.org

Hardy, J. (2025). Alzheimer's disease: treatment challenges for the future. *Journal of Neurochemistry*, *169*(8), e70176.

Marucci, G., Buccioni, M., Dal Ben, D., Lambertucci, C., Volpini, R. ve Amenta, F. (2021). Alzheimer hastalığında asetilkolinesteraz inhibitörlerinin etkinliği. *Nörofarmakoloji* , *190* , 108352.

Mummery, CJ, Rasmussen, J., Blackburn, D., Coulthard, E., Davies, RR, Dorsey, R., & Burns, A. (2026). Birleşik Krallık'ta klinik uygulama için lekanemab uygun kullanım önerileri. *Nöroloji, Nöroşirürji ve Psikiyatri Dergisi* , *97* (5), 372-384.

Salloway, S., Farlow, M., McDade, E., Clifford, D. B., Wang, G., Llibre-Guerra, J. J., Hitchcock, J. M., Mills, S. L., Santacruz, A. M., Aschenbrenner, A. J., Hassenstab, J., Benzinger, T. L. S., Gordon, B. A., Fagan, A. M., Coalier, K. A., Cruchaga, C., Goate, A. A., Perrin, R. J., Xiong, C., ... Bateman, R. J. (2024). Long-term safety and efficacy of lecanemab in early Alzheimer's disease: Results from the open-label extension of Clarity AD. *Alzheimer's & Dementia*, 20(S1), e082345. doi.org

Swanson, C. J., Zhang, Y., Dhadda, S., Wang, J., Kaplow, J., Lai, R. Y. K., Lannfelt, L., Bradley, H., Rabe, M., Koyama, A., Reyderman, L., Berry, D. A., Berry, S., Gordon, R., Kramer, L. D. ve Bhatt, D. L. (2021). A randomized, double-blind, phase 2b proof-of-concept clinical trial in early Alzheimer's disease with lecanemab, an anti-Aβ protofibril antibody. *Alzheimer's Research & Therapy*, 13(1), 80. doi.org

Totuk, Ö., Çetin, G., & Sahin, Ş. (2025). Nörolojik Hastalıklarda Gilenfatik Sistemin Rolü: Güncel Bulgular ve Geleceğe Yönelik Araştırmalar. *Arşiv Kaynak Tarama Dergisi*, *34*(4), 253-261.

Van Dyck, C. H., Swanson, C. J., Aisen, P., Bateman, R. J., Chen, C., Gee, M., Kanekiyo, M., Li, D., Reyderman, L., Cohen, S., Froelich, L., Katayama, S., Sabbagh, M., Vellas, B., Watson, D., Dhadda, S., Irizarry, M., Kramer, L. D. ve Bhatt, D. L. (2023). Lecanemab in early Alzheimer's disease. *New England Journal of Medicine*, 388(1), 9-21. doi.org

Van Dyck, CH, Sperling, R., Johnson, K., Dhadda, S., Kanekiyo, M., Li, D., .& Kramer, L. (2025). Erken Alzheimer hastalığında lecanemab'ın uzun vadeli güvenliği ve etkinliği: Clarity AD açık etiketli uzatma çalışmasının sonuçları. *Alzheimer's & Dementia* , *21* (12), e70905.

ISOLATION OF ANTIBIOTIC-RESISTANT BACTERIA FROM PIG FARM WASTE IN VIETNAM

Thi My Tram TRAN [1], Xuan Khanh DAO [1], Thanh Hoa PHAN [1], Thi Tho NGUYEN [1] and Thi Mong Diep NGUYEN [1,*]

[1] Quy Nhon University, Vietnam

* ORCID NO: 0000-0001-6534-9041

ABSTRACT

In recent decades, the pig farming industry has expanded rapidly to meet the increasing demand for food, resulting in the widespread use of antibiotics for disease prevention and treatment in livestock. In Vietnam, this issue is of particular concern, as numerous studies have reported high rates of antibiotic resistance among microorganisms associated with livestock farming. The increasing emergence of antibiotic-resistant bacteria not only reduces the effectiveness of antimicrobial therapy in animals but also poses a potential risk to public health through the transmission of resistant bacteria and resistance genes via the food chain and the environment. Therefore, continuous monitoring of antibiotic resistance in livestock-associated microorganisms is essential.

In this study, microorganisms were isolated from pig fecal samples collected directly from pig farms and evaluated for their antibiotic resistance. Isolation on NA medium yielded 21 bacterial strains and 2 fungal strains. Among the bacterial isolates, 06 strains were resistant to the macrolide group, 03 to the beta-lactam group, 02 to both the macrolide and beta-lactam groups, 03 to the macrolide, beta-lactam, and sulfonamide groups, 01 to the macrolide, beta-lactam, and tetracycline groups, and 01 strain was resistant to all four antibiotic groups tested. These findings indicate a relatively high prevalence of antibiotic-resistant bacteria in the study samples, highlighting the need for more responsible antibiotic use, strengthened antibiotic stewardship, and regular surveillance programs to mitigate the spread of antibiotic resistance in pig farming and support sustainable livestock production.

Keywords: Antibiotics, Antibiotic resistance, Pig farming, Antibiotic-resistant bacteria.

INTRODUCTION

Pig farming plays a crucial role in Vietnam's livestock industry, with pork accounting for approximately 60–80% of total meat production over the past three decades. Between 1976 and 2023, the pig farming industry experienced significant growth in both herd size and meat production: the total pig population increased from 8.8 million to 25.5 million, while pork production rose from 270,000 tons to 4.8 million tons, reflecting substantial improvements in productivity, production efficiency, and the application of technological advancements in livestock farming [Ta *et al*., 2026]. However, Vietnam's pig farming industry still faces many challenges. African swine fever (ASF), which appeared in Vietnam in 2019, caused serious damage to the industry, drastically reducing the total pig population and significantly impacting the livelihoods of farmers. Although the pig herd size has gradually recovered, ASF is still considered endemic in many localities and continues to be a threat to livestock production. In addition, other infectious diseases such as porcine reproductive and respiratory syndrome (PRRS), foot-and-mouth disease (FMD), and respiratory and digestive diseases continue to cause significant losses to the industry [Le *et al*., 2026; FAO, 2024].

Faced with such challenges, farmers have used many types of antibiotics to prevent and treat diseases in pigs. Therefore, the increase of antibiotic-resistant microorganisms (ARB) and antibiotic resistance genes (ARGs) in the livestock environment has become a global problem [Zhao *et al*., 2025]. Many studies have demonstrated that livestock waste, especially pig manure, is a source of ARGs accumulation with very high density and diversity. The classic study by Zhu *et al.* (2013) showed that hundreds of different resistance genes can be detected in pig farms, with abundance levels that can

increase thousands of times compared to natural environments [Zhu *et al*., 2013]. These genes include many important resistance groups such as Beta-lactams, Tetracyclines, Macrolides and Sulfonamides, reflecting strong selective pressure from antibiotic use in livestock production.

Environmental pollution due to livestock waste, overuse of antibiotics and increasingly strict requirements on food safety and origin traceability also pose many challenges to the sustainable development of the industry. These issues do not only affect the economic efficiency of farmers, but also the competitiveness of Vietnamese pork products in the international market. In that context, the development orientation of Vietnam's pig farming industry focuses on improving productivity and quality of breeding herds, expanding biosafety farming models, applying digital technology and automation in farm management, reducing antibiotic use through biological products, and developing waste treatment systems to reduce greenhouse gas emissions and protect the environment. These are considered important solutions to improve production efficiency, increase disease resistance and aim to develop the pig farming industry in a modern and sustainable direction.

MATERIALS AND METHODS

Isolation and Identification of Microbial Strains from Pig Feces

Pig fecal samples were collected, serially diluted, and cultured on Nutrient Agar (NA) according to the conventional culture method described by Salanitro *et al.*, (1977) and Cotta *et al.*, (2003) [Salanitro *et al*., 1977; Cotta *et al*., 2003]. Colonies with distinct morphological characteristics were selected and repeatedly streaked onto fresh NA plates to obtain pure isolates.

Antibiotic Susceptibility Testing

The antibiotic susceptibility of the isolated strains was evaluated using the Kirby–Bauer disk diffusion method according to the Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI, 2012) guidelines on Mueller–Hinton Agar. After activation, bacterial suspensions were standardized to the appropriate cell density and uniformly spread onto the agar surface. Antibiotic discs representing the β-lactam (amoxicillin and penicillin), tetracycline (oxytetracycline and doxycycline), macrolide (tylosin and erythromycin), and sulfonamide (sulfadimethoxine) groups were placed on the inoculated plates. Following incubation at 35–37°C for 24–72 h, the diameters of the inhibition zones were measured to determine the susceptibility or resistance of each isolate.

Biochemical Characterization

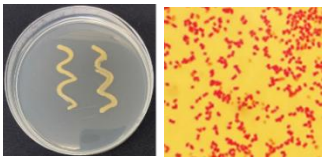
The production of extracellular enzymes, including amylase, cellulase, protease, urease, and catalase, was qualitatively evaluated using specific screening media according to the methods described by Nguyen *et al.*, (2022) [Nguyen *et al*., 2022].

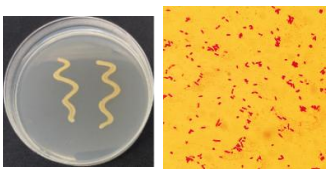
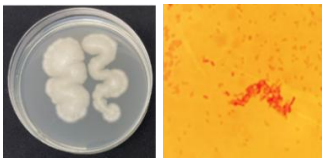
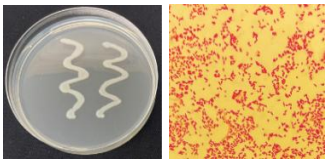
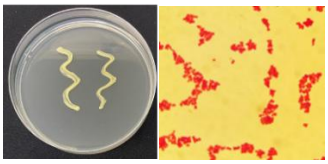
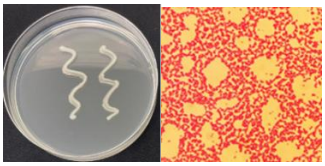
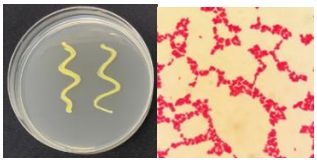
RESULTS AND DICUSSION

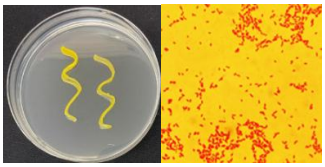
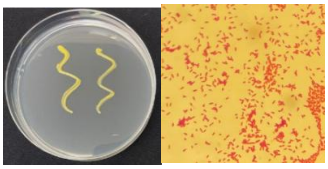
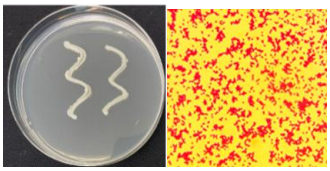
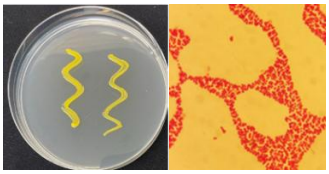
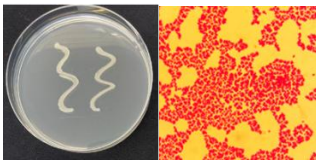
Isolation and morphological description

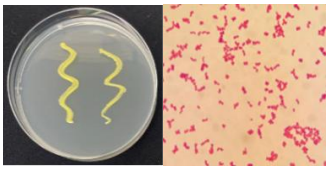
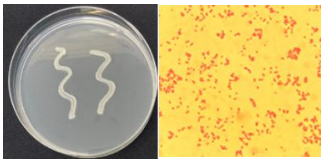
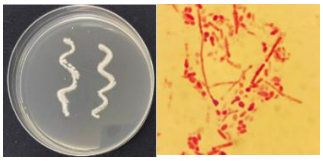
Pig fecal samples were collected from two pig farming areas, Cuu Loi Dong and Lam Truc 1, located in Hoai Nhon, Gia Lai Province, Vietnam. Three fecal samples were collected from different locations within each area to ensure representative sampling. The results of isolation on NA medium yielded 21 bacterial strains and 2 fungal strains (Table 1).

Table 1. Morphological characterization

1	NA_KV 1 M1_2		Colonies were round, pale yellow, shiny, convex, and exhibited smooth margins.

			Cells were small, spherical, and relatively uniform in size, occurring predominantly in pairs, with occasional small clusters and single, scattered cells.
2	NA_KV 1 M1_3		Colonies were small, round, pale yellow, with a smooth surface and entire margins. Cells were short, small, rod-shaped, with rounded ends, occurring predominantly singly or in pairs, with occasional short-chain arrangements.
3	NA_KV 1 M1_4		Colonies were white, with a fluffy surface, irregular margins, and vigorous growth. Cells were short, small, rod-shaped, with rounded ends, and occurred predominantly as single cells or in pairs.
4	NA_KV 1 M1_5		Colonies were small, round, pale yellowish-white, and slightly translucent, with a smooth, slightly convex surface and entire margins. Cells were short, rod-shaped, and relatively uniform in size, occurring predominantly as single cells or in pairs, with occasional small clusters.
5	NA_KV 1 M1_7		Colonies were round, pale yellow, shiny, with entire margins and a slightly convex surface. Cells were small, spherical, occurring predominantly in long chains, with occasional short chains or small clusters.
6	NA_KV 1 M2_1		The colonies were large, round, opaque white, with a smooth, distinctly convex surface and entire margins. The cells were small, spherical, and relatively uniform in size, occurring predominantly in irregular clusters, with occasional short chains or pairs.
7	NA_KV 1 M2_2		The colonies were large, round, opaque white, with a smooth, distinctly convex surface and entire margins. The cells were small, spherical, and relatively uniform in size, occurring predominantly in large, irregular clusters, with occasional pairs and short chains.
8	NA_KV 1 M2_3		The colonies were small, round, pale yellow, with a smooth, slightly convex surface and entire margins. The cells were small, spherical, and relatively uniform in size, occurring predominantly in irregular clusters, with some clusters connected to form short chains.
9	NA_KV 1 M2_5		The colonies were large, round, shiny, with entire margins and a smooth, convex surface. The cells were small, spherical, and arranged predominantly in clusters and long, curved chains, with the cells tightly interconnected.

10	NA_KV 1 M3_2		The colonies were small, round, dark yellow, with a glossy, slightly convex surface and entire margins. The cells were short, small, rod-shaped with rounded ends, occurring predominantly as single cells or in pairs, with occasional short chains and small clusters.
11	NA_KV 1 M3_5		The colonies were small, round, dark yellow, shiny, and slightly convex, with entire margins. The cells were short, rod-shaped (coccobacillary), relatively uniform in size, and occurred predominantly as single cells or in pairs.
12	NA_KV 1 M3_6		The colonies were small, round, milky white, shiny, with entire margins. The cells were small, spherical, and relatively uniform in size, occurring predominantly in short chains and irregular clusters, with occasional single cells or pairs.
13	NA_KV 2 M1_1		Colonies were small, round, pale yellow, with a slightly shiny, convex surface and entire margins. Cells were small, spherical, and relatively uniform in size, occurring predominantly in long, curved chains interspersed with small, irregular clusters.
14	NA_KV 2 M1_2		Colonies were small, round, opaque white, with a slightly shiny surface and entire margins. Cells were small, spherical, occurring predominantly in small clusters and short chains, with occasional single cells or pairs.
15	NA_KV 2 M2_1		Colonies were large, round, milky white, and convex, with entire margins. Cells were short, rod-shaped with rounded ends, relatively uniform in size, and occurred predominantly as single cells or in pairs, with occasional short chains.
16	NA_KV 2 M2_2		Colonies were small, round, dark yellow, and slightly convex, with entire margins. Cells were small, spherical, occurring predominantly in large, dense, irregular clusters.
17	NA_KV 2 M2_3		Colonies were round, milky white, with a shiny, slightly convex surface. Cells were small, spherical, sparsely distributed across the slide, occurring predominantly as diplococci and tetrads, with occasional short chains.

18	NA_KV 2 M2_4		Colonies were small, round, dark yellow, and convex. Cells were small, spherical, occurring predominantly in large clusters interspersed with smaller clusters, with occasional single, scattered cells.
19	NA_KV 2 M3_2		Colonies were small, round, milky white, with a darker, slightly convex center. Cells were small, spherical, occurring predominantly in large clusters connected into long, branched chains.
20	NA_KV 2_ M3_3		Colonies were small, round, opaque white, with a shiny surface. Cells were small, spherical, sparsely distributed, occurring predominantly as diplococci, tetrads, and small clusters.
21	NA_KV 2 M3_3*		Colonies were large, round, white, shiny, and convex. Cells were short, small, rod-shaped, occurring predominantly as single cells, in pairs, or in very short chains.
22	NA_KV 2 M3_2*		Colonies were large, round, white, with a darker center and a smooth, convex, taut surface. Cells were oval to ellipsoidal, yeast-like, with numerous budding cells connected to form long pseudohyphae.
23	NA_KV 2 M3_4*		Colonies were large, round, white, dry, and convex. Cells were oval to ellipsoidal, yeast-like, with numerous budding cells connected to form long pseudohyphae.

From pig manure samples, a total of 23 microbial isolates, including 21 bacterial strains and 2 yeast strains, were successfully isolated, indicating that the microflora in pig manure is diverse and abundant. This diversity reflects the gastrointestinal tract of pigs as a habitat for various groups of microorganisms, including both beneficial and opportunistic microorganisms. Morphological characterization showed that the majority of the bacterial isolates belonged to two main groups: cocci and bacilli. Among them, cocci typically formed yellow colonies, whereas bacilli predominantly formed opaque white or milky white colonies.

Biochemical Characteristics of the Isolated Microorganisms

Table 2. Biochemical Characteristics of the Isolated Microorganisms

Nº	Microbial strains	Urease test	Cellulase test	Amylase test	Catalase test
1	NA_KV1_M1_2	+	+	+	+

2	NA_KV1_M1_3	+	+	+	+
3	NA_KV1_M1_4	+	+	+	-
4	NA_KV1_M1_5	-	-	+	-
5	NA_KV1_M1_7	+	+	+	+
6	NA_KV1_M2_1	+	+	+	+
7	NA_KV1_M2_2	-	-	-	+
8	NA_KV1_M2_3	+	+	+	+
9	NA_KV1_M2_5	-	-	-	+
10	NA_KV1_M3_2	-	+	-	-
11	NA_KV1_M3_5	-	-	-	+
12	NA_KV1_M3_6	+	+	-	+
13	NA_KV2_M1_1	+	+	-	+
14	NA_KV2_M1_2	-	-	-	+
15	NA_KV2_M2_1	-	-	-	+
16	NA_KV2_M2_2	-	-	-	-
17	NA_KV2_M2_3	-	-	-	+
18	NA_KV2_M2_4	+	+	-	+
19	NA_KV2_M3_2	-	-	+	+
20	NA_KV2_M3_3	-	-	-	+
21	NA_KV2_M3_3*	-	-	-	+
22	NA_KV2_M3_2*	-	-	-	+
23	NA_KV2_M3_4*	-	-	-	+

The biochemical reaction results showed that the majority of the isolated bacterial strains were catalase-positive, demonstrating their ability to withstand oxidative stress by decomposing H_2O_2 into water and oxygen. In addition, the strains differed in their ability to produce extracellular enzymes, including amylase, cellulase, and urease, reflecting their diverse physiological and metabolic characteristics. Strains exhibiting amylase and cellulase activities are considered to have the potential to support digestion and improve feed utilization in animals [Salanitro *et al*., 1977; Cotta *et al*., 2003].

Assessment of antimicrobial resistance among the isolated bacterial strains

Antibiotic susceptibility testing revealed that the isolated microorganisms exhibited varying degrees of resistance to the tested antimicrobial agents. Among the 21 bacterial isolates, 16 were resistant to at least one antibiotic, as shown in Table 3.

Table 3. Test the antimicrobial susceptibility of the isolated bacterial strains

Nº	Macrolide	β-lactam	Macrolide β-lactam	Macrolide β-lactam Sulfonamide	Macrolide β-lactam Tetracycline	Macrolide β-lactam Tetracycline Sulfonamides
1	NA_KV1_M1_2	NA_KV1_M3_2	NA_KV1_M3_5	NA_KV1_M1_5	NA_KV2_M3_3*	NA_KV1_M3_6
2	NA_KV1_M1_3	NA_KV2_M2_2	NA_KV2_M1_1	NA_KV1_M2_2		
3	NA_KV1_M1_7	NA_KV2_M2_4		NA_KV2_M3_2		
4	NA_KV1_M2_1					
5	NA_KV1_M2_3					
6	NA_KV1_M2_5					

The antibiotic susceptibility test results showed that most bacterial strains were resistant to only one group of antibiotics, while a few strains exhibited multidrug resistance (resistance to 3–4 antibiotic groups). This difference reflects the diversity in the adaptability of bacterial strains to the selective pressure exerted by antibiotic use in livestock farming. However, strains resistant to multiple antibiotic groups require further evaluation to determine the nature of their resistance.

CONCLUSION

A total of 23 microorganisms, comprising 21 bacterial isolates and 2 fungal isolates, were recovered from pig fecal samples. Most bacterial isolates were resistant to a single antibiotic, whereas only a few exhibited multidrug resistance, showing resistance to three or four antibiotics. These findings demonstrate the diversity of antibiotic resistance among bacteria isolated from pig feces and provide a scientific basis for the safe management and utilization of livestock waste, as well as for strategies to prevent the dissemination of antibiotic-resistant bacteria in the environment.

REFERENCES

1. Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). Performance Standards for Antimicrobial Disk Susceptibility Tests (2012).
2. Cotta MA, Whitehead TR, Zeltwanger RL. Isolation, characterization and comparison of bacteria from swine faeces and manure storage pits. Environ Microbiol. 2003, 5(9), 737-745.
3. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Strengthening biosecurity and risk mitigation in Viet Nam's pig subsector using a value chain approach. FAO. 2024.
4. Le HT, Nguyen TT. Pig production in Vietnam (2023–2025): Current status and key challenges. Pig333. 2026
5. Nguyen HV, Nguyen LA, Nguyen TMD, Vu THN, Phi QT, Nguyen HA, Ho PH. Evaluation of antibiotic sensitivity of potential probiotic Bacillus strains isolated from chicken and pig feces. Vietnam Journal of Science and Technology. 2022, 60(6), 948–957.

6. Salanitro JP, Blake IG, Muirhead PA. Isolation and identification of fecal bacteria from adult swine. Appl Environ Microbiol. 1977, 33(1), 79-84.
7. Tuong VT, Véronique A, Guillaume D. Drivers of transformation of pig production in Vietnam: from smallholder farming to concentrate and integrated industries. Rev Agric Food Environ Stud. 2026.
8. Zhao E, Li Y, Zhang J, Geng B. A Review on the Degradation of Antibiotic Resistance Genes During Composting of Livestock Manure. Toxics. 2025, 13(8), 667.
9. Zhu YG, Johnson TA, Su JQ, Qiao M, Guo GX, Stedtfeld RD, Hashsham SA, Tiedje JM. Diverse and abundant antibiotic resistance genes in Chinese swine farms. Proc Natl Acad Sci U S A. 2013, 110(9), 3435-3440.

KNOWLEDGE AND ATTITUDES TOWARD GENETIC DISEASES AMONG ADULTS IN ABHA CITY, SAUDI ARABIA

Prof. Wagida Wafik

King Khalid University, College of Applied Medical Sciences, Department of Public Health, Aseer Region, Kingdom of Saudi Arabia

Hala Awad Ahmed

King Khalid University, College of Applied Medical Sciences, Department of Public Health, Aseer Region, Kingdom of Saudi Arabia
ORCID ID: https://orcid.org/0000-0003-4754-0234

Rawand Ahmed Alshehri

King Khalid University, College of Applied Medical Sciences, Department of Public Health, Aseer Region, Kingdom of Saudi Arabia

ABSTRACT

Genetic diseases represent a major public health concern worldwide, particularly in Saudi Arabia, where consanguineous marriages contribute to a higher prevalence of inherited disorders. Assessing public knowledge and attitudes toward genetic diseases is essential for developing effective educational and preventive strategies. This study aimed to assess knowledge and attitudes toward genetic diseases among adults in Abha City, Saudi Arabia, and to examine their association with selected sociodemographic characteristics. A descriptive cross-sectional study was conducted among 384 adults residing in Abha City between February and May 2026. Data were collected using a structured electronic questionnaire, which was adapted from a validated instrument with established reliability and validity, ensuring the accuracy of the measurements. The questionnaire included sociodemographic characteristics, knowledge-related items, and attitude statements regarding genetic diseases. Descriptive and inferential statistical analyses were performed, with statistical significance set at $p < 0.05$.

The results showed that 37.8% of participants were aged 18–29 years, while most were female, university-educated, and urban residents. Overall, participants demonstrated high levels of knowledge (91.4%) and positive attitudes (95.3%) toward genetic diseases. Awareness regarding genetic inheritance, the impact of consanguineous marriage, and the importance of premarital genetic screening was generally high. However, 18.5% of participants reported misconceptions regarding certain aspects of genetic diseases. No statistically significant associations were found between sociodemographic characteristics and knowledge levels ($p > 0.05$). In contrast, attitudes were significantly associated with place of residence ($p = 0.002$), with urban residents demonstrating more favorable attitudes than rural residents.

In conclusion, adults in Abha City possess high knowledge and positive attitudes toward genetic diseases. Targeted educational programs and accessible genetic counseling can further enhance informed decision-making and foster community engagement in health promotion.

Keywords: Genetic diseases, Knowledge, Attitudes, Genetic inheritance, Premarital genetic screening, Genetic counseling, Saudi Arabia.

INTRODUCTION

Genetic diseases, defined as disorders caused by abnormalities in an individual's DNA, encompass a wide spectrum of conditions ranging from single-gene mutations to complex multifactorial disorders involving the interplay of multiple genes and environmental factors. These diseases present significant clinical challenges and can manifest at any stage of life, from congenital anomalies detected at birth to late-onset disorders appearing in adulthood. Beyond their medical impact, genetic diseases impose considerable social, psychological, and economic burdens on affected individuals and their families,

including lifelong healthcare requirements, repeated hospital visits, and potential stigma within communities. Globally, congenital anomalies and inherited disorders account for a substantial proportion of morbidity and mortality, with an estimated 7–8 million infants born annually with serious genetic conditions. This global burden highlights the need for comprehensive public awareness, preventive strategies, and health education programs to mitigate long-term consequences (**World Health Organization [WHO], 2026**).

In Middle Eastern societies, including Saudi Arabia, consanguineous marriages, particularly between first cousins, remain common cultural practices. Although such marriages may provide social and economic benefits within families, they are also associated with a higher prevalence of autosomal recessive genetic disorders, including hemoglobinopathies, inherited metabolic disorders, and congenital malformations (**Khayat et al., 2024**). This cultural context underscores the critical role of community knowledge and attitudes toward genetic risks, as well as the importance of promoting preventive health measures such as genetic counseling and screening services. Despite national efforts, including mandatory premarital genetic screening programs, gaps remain in public understanding, proper utilization of services, and interpretation of test results. These gaps may lead to misconceptions, underutilization of available preventive resources, and continuation of avoidable genetic risks in the population. Supporting this observation, a study conducted in the western region of Saudi Arabia reported that although residents generally demonstrated adequate knowledge of common genetic diseases, 96.1% were unaware of available health services and genetic counseling programs. Nevertheless, 91.9% expressed positive attitudes toward genetic testing, including prenatal and preimplantation diagnostic testing, suggesting a substantial gap between favorable attitudes and practical awareness of available healthcare services (**Alrefaei et al., 2021**). Addressing these social impacts is vital for effective public health strategies in Abha City and beyond.

Understanding the knowledge, attitudes, and practices (KAP) of communities regarding genetic diseases and testing is essential for developing targeted educational interventions and effective healthcare policies. A nationwide cross-sectional study conducted in Saudi Arabia found that while approximately 60% of participants possessed basic knowledge of genetics, only about half demonstrated positive attitudes toward genetic testing. The study further reported a significant positive association between knowledge level and attitudes toward genetic testing, indicating that increased knowledge may facilitate informed health-related decision-making. Additionally, gender, education, marital status, and family history of genetic disease significantly influenced participants' knowledge and perceptions, emphasizing the complex interaction between demographic, social, and cultural factors (**Alotaibi et al., 2022**). Recognizing community attitudes is crucial for shaping policies that promote acceptance and utilization of genetic services in Abha City.

Similarly, research conducted in Riyadh demonstrated high public acceptance of preventive genetic testing. Approximately 87% of respondents indicated willingness to undergo premarital genetic testing, and a comparable proportion reported they would reconsider reproductive decisions if testing identified a high genetic risk. Participants also strongly supported the establishment of national genetic databases and expansion of government-funded genetic testing services, highlighting the importance of strengthening healthcare infrastructure alongside public education (**Arafah et al., 2021**).

Despite generally favorable attitudes toward premarital screening, several studies have identified persistent misconceptions regarding the scope and limitations of available genetic screening programs. For example, studies conducted in Riyadh found that although over 90% of participants recognized the importance of increasing public awareness regarding genetic diseases, many incorrectly believed that premarital screening detects all hereditary conditions. Such misunderstandings may create false reassurance and reduce the effectiveness of national screening initiatives (**AlOtaiby et al., 2023; Al Eissa et al., 2024**). These findings emphasize that public education should address not only the importance of genetic screening but also its limitations and appropriate interpretation.

Evidence from neighboring countries demonstrates similar trends. In Jordan, although more than 65% of participants possessed basic genetic knowledge and 91.5% expressed favorable attitudes toward genetic testing, many reported limited understanding of the broader medical, ethical, and social implications of genetic information. This discrepancy illustrates that positive attitudes alone are

insufficient without comprehensive genetic literacy to support informed healthcare decisions (**Khdair et al., 2021**).

Likewise, findings from Pakistan revealed that approximately 80% of respondents were aware of genetic testing and recognized the association between consanguineous marriage and hereditary diseases. Higher knowledge levels were significantly associated with greater acceptance of genetic testing, reinforcing the importance of educational interventions in increasing participation in preventive programs and reducing the burden of hereditary disorders (**Uzair et al., 2024**).

Recent systematic reviews further demonstrate that although public attitudes toward genetic testing and premarital screening are generally positive across many countries, barriers, including limited genetic literacy, cultural beliefs, misconceptions, and inadequate awareness of counseling services, continue to impede effective implementation of preventive genetic healthcare (**Pearce et al., 2024**). Furthermore, genomics experts have emphasized that improving genomic literacy represents an essential prerequisite for precision medicine and informed decision-making, requiring educational strategies that extend beyond simple awareness to include conceptual understanding and practical application (**Donovan et al., 2021; Green et al., 2020**).

Overall, current evidence indicates that although acceptance of genetic testing is relatively high, important deficiencies remain in public understanding of genetic diseases, genomic principles, and the availability and limitations of genetic services. These findings underscore the need for culturally appropriate educational interventions, improved accessibility of genetic counseling, and strengthened public health policies. Such efforts are particularly important in regions with high rates of consanguineous marriage, such as Abha City, where locally generated evidence remains limited. Therefore, the present study aims to assess knowledge and attitudes toward genetic diseases among the general population in Abha City to provide evidence that can guide targeted health education programs, improve utilization of genetic services, and support future policy development.

Significance of the Study

Genetic diseases continue to represent a major global public health challenge because of their lifelong medical, psychological, social, and economic consequences. Improving public knowledge and attitudes toward genetic diseases is therefore essential for enhancing participation in genetic screening, facilitating early diagnosis, and promoting appropriate utilization of genetic counseling services (**World Health Organization [WHO], 2026**). In the Middle East, particularly Saudi Arabia, the high prevalence of consanguineous marriage contributes substantially to the burden of inherited disorders, emphasizing the importance of culturally appropriate educational and preventive strategies (**Khayat et al., 2024; Alotaibi et al., 2022**). Although Saudi Arabia has implemented mandatory premarital screening and genetic counseling programs, previous studies continue to report deficiencies in public awareness, understanding, and utilization of these services (**Alrefaei et al., 2021; Al-Shroby et al., 2021**). Furthermore, limited evidence is available regarding public knowledge and attitudes toward genetic diseases among residents of Abha City despite its unique cultural and demographic characteristics. Assessing these factors will provide valuable local evidence for identifying knowledge gaps and attitudinal barriers, thereby enabling healthcare authorities to develop targeted educational interventions, strengthen community awareness, improve utilization of genetic services, and support future public health planning in the region.

GENERAL OBJECTIVE

To highlight the significance of understanding knowledge and attitudes toward genetic diseases among the adult population in Abha city, Saudi Arabia, and how this can inform public health efforts.

SPECIFIC OBJECTIVES

-To assess the level of knowledge regarding genetic diseases, including causes, inheritance, risk factors, and prevention, among the adult population in Abha city.

-To explore attitudes toward genetic diseases and affected individuals, aiming to inform strategies that improve community support and awareness.

-To examine the association between sociodemographic characteristics and levels of knowledge and attitudes toward genetic diseases among the adult population in Abha city, facilitating the development of tailored intervention strategies.

Methodology

Study Setting: The study was conducted in Abha City, Aseer Region, Saudi Arabia.

Study Design: A descriptive cross-sectional study design was employed.

Study Population: The target population consisted of adult members of the general population aged 18 years and above residing in Abha City.

Sample Selection

Inclusion criteria: Adult individuals aged 18 years and above who were residents of Abha City.

Exclusion criteria: Individuals who refused to participate in the study.

Sample Size: Based on the estimated population of 422,243 residents in Abha City, the required sample size was calculated to be 384 participants using Cochran's sample size formula with a 95% confidence level and a 5% margin of error, applying finite population correction.

Study Period: The study was conducted between February and May 2026.

Data Collection Tool: Data was collected using a self-administered online questionnaire developed through Google Forms. The questionnaire was adapted from validated instruments and previous studies, particularly those conducted by Alrefaei et al. (2021) and Hashemi-Soteh et al. (2019), with minor modifications to improve clarity and cultural appropriateness for the Saudi population.

Section One: Sociodemographic Characteristics

This section collected participants' sociodemographic information and consisted of six items covering age, gender, educational level, occupation, marital status, and place of residence. Responses were obtained using multiple-choice questions.

Section Two: Health Status and Genetic History

This section assessed participants' health status and family genetic history. It included three questions regarding personal history of genetic diseases, family history of genetic diseases, and degree of kinship. Responses were collected using Yes/No questions, with an additional multiple-response question to identify the degree of relationship. This section was developed by the researchers.

Section Three: Knowledge about Genetic Diseases

This section assessed participants' knowledge regarding genetic diseases. It consisted of 12 items covering causes of genetic diseases, inheritance patterns, consanguineous marriage, prevention, premarital genetic screening, and genetic counseling. The items were adapted from the questionnaire developed by Hashemi-Soteh et al. (2019), with minor wording modifications to improve clarity and cultural suitability while maintaining content validity.

Each correct response was assigned one point, whereas incorrect responses received zero points. The total knowledge score ranged from 0 to 12. Knowledge levels were categorized as follows:

Poor: 0–4 points

Moderate: 5–8 points

Good: 9–12 points

(Hashemi-Soteh et al., 2019).

Section Four: Attitudes toward Genetic Diseases

Participants' attitudes toward genetic diseases, genetic screening, and genetic counseling were assessed using 10 statements adapted from Hashemi-Soteh et al. (2019). Responses were measured on a five-point Likert scale ranging from strongly disagree (1) to strongly agree (5).

The total attitude score ranged from 10 to 50, with higher scores indicating more positive attitudes. Attitude levels were classified as follows:

Negative: 10–23

Neutral: 24–37

Positive: 38–50

(Hashemi-Soteh et al., 2019).

Sources of Information on Genetic Diseases

One multiple-response question was included to identify participants' primary sources of information regarding genetic diseases. This question was developed by researchers.

Pilot Study

A pilot study involving approximately 10% of the calculated sample was conducted to evaluate the clarity, comprehensibility, and applicability of the questionnaire. The pilot participants reported that all questions were clear and understandable; therefore, no modifications were required. Data obtained from the pilot study were excluded from the final analysis.

Statistical Analysis

Data were entered into Microsoft Excel and analyzed using IBM SPSS Statistics version 26. Descriptive statistics, including frequencies and percentages, were used to summarize participant characteristics and questionnaire responses. Inferential analyses were performed using the chi-square test to examine associations between knowledge, attitudes, and selected sociodemographic variables. Statistical significance was established at $p < .05$.

Ethical Considerations

Ethical approval was obtained from the Public Health Department Committee prior to data collection. Participation was voluntary, informed consent was obtained electronically from all participants before questionnaire completion, and confidentiality and anonymity were maintained throughout the study in accordance with ethical research principles.

RESULTS

Table 1 shows that more than one-third of the participants are aged 18–29 (37.8%). Females represent 61.2% of the total sample. The vast majority (80.5%) have a university education, and more than half (56.5%) are married. Furthermore, less than half of the participants are employed (43.5%), while the overwhelming majority (88%) reside in cities.

Table 1: Socio-demographic Characteristics of the study Participants. (n =384)

Variable	Frequency	Percentage %
Age		
18-29	145	37.8
30-39	93	24.2
40-49	63	16.4
50-59	45	11.7
60 and above	38	9.9
Gender		
Male	149	38.8
Female	235	61.2
Educational Level		
Primary	3	0.8
Intermediate	9	2.3
Secondary	63	16.4
University	309	80.5
Occupation		
Student	84	21.9
Unemployed	70	18.2
Employed	167	43.5
Retired	63	16.4
Marital Status		
Single	151	39.3
Married	217	56.5
Divorced	13	3.4
Widowed	3	0.8
Place of Residence		
Village	46	12
City	338	88
Total	**384**	**100%**

Table 2 shows that most participants have knowledge regarding genetic diseases, with high knowledge of their causes, inheritance, and gender impact (86.5%, 95.3%, and 97.9%, respectively). An overwhelming majority (94.3% and 96.1%) have knowledge that consanguineous marriage increases risks and that premarital screening is essential for prevention. Additionally, while 97.7% have knowledge of the vital role of genetic counseling, a notable 18.5% still hold the misconception that genetic diseases are contagious**.**

Table 2: Knowledge about Genetic Diseases among study participants.(n =384)

Variables	Frequency	Percentage %
Genetic diseases are caused by abnormalities in genes.		
Yes	332	86.5
No	52	13.5
Genetic diseases can be inherited from parents to children.		
Yes	366	95.3
No	18	4.7
Not all genetic diseases appear at birth.		
Yes	317	82.6
No	67	17.4
Consanguineous marriage increases the risk of genetic diseases.		
Yes	362	94.3
No	22	5.7
Genetic diseases can affect both males and females.		
Yes	376	97.9
No	8	2.1
Some genetic diseases can be prevented.		
Yes	306	79.7
No	78	20.3
Premarital genetic screening reduces the risk of genetic diseases.		
Yes	372	96.1
No	12	3.1
Genetic testing can help in early diagnosis of genetic diseases.		
Yes	369	96.1
No	15	3.9
Environmental and lifestyle factors may influence genetic diseases.		
Yes	311	81.0
No	73	19.0
Genetic counseling helps families understand genetic diseases and risks.		
Yes	375	97.7
No	9	2.3
Genetic diseases are contagious.		
Yes	71	18.5
No	313	81.5

The vast majority of individuals (91.4%) have Good Knowledge about genetic illnesses, as seen in Figure 1. On the other hand, only a small percentage of individuals fit into the categories of Poor Knowledge (1.6%) or Moderate Knowledge (7.0%).

Figure 1: Level of Knowledge regarding genetic diseases among study participants. (n =384)

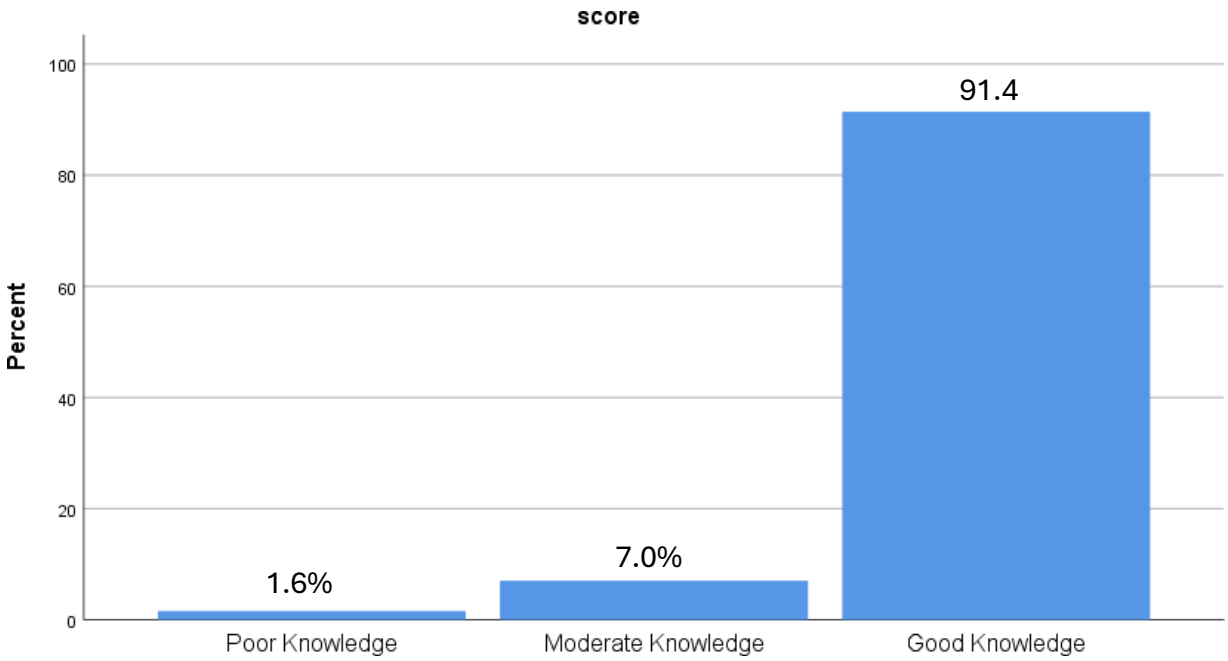


Table 3 demonstrates the majority of participants strongly agreed that premarital genetic testing should be required and that genetic screening before to marriage is necessary (82.6% and 78.4%, respectively). A greater percentage of participants (80.7%) strongly agreed that raising community knowledge is essential, while over two-thirds (64.3%) strongly agreed that genetic illnesses are a substantial public health concern. Additionally, the majority of respondents (75.3% and 71.4%, respectively) indicated a strong desire to have genetic testing if advised and would encourage others to do so. Additionally, a sizable portion of participants strongly agreed that individuals with genetic diseases should not be stigmatized and that genetic counseling should be offered in medical facilities (73.7% and 64.8%, respectively).

Table 3: Attitudes regarding genetic diseases among study participants.(n =384)

Variables	Frequency	Percentage %
Genetic screening before marriage is important.		
Strongly Disagree	2	0.5
Disagree	4	1.0
Neutral	4	1.0
Agree	57	14.8
Strongly agree	317	82.6
Community awareness about genetic diseases should be increased.		
Strongly Disagree	5	1.3
Disagree	0	0
Neutral	6	1.6
Agree	63	16.4

Strongly Agree	310	80.7
I am willing to undergo genetic testing if recommended.		
Strongly Disagree	1	0.3
Disagree	3	0.8
Neutral	6	1.6
Agree	85	22.1
Strongly Agree	289	75.3
People with genetic diseases should not be stigmatized.		
Strongly Disagree	8	2.1
Disagree	5	1.3
Neutral	25	6.5
Agree	97	25.3
Strongly Agree	249	64.8
Genetic counseling should be available in healthcare centers.		
Strongly Disagree	1	0.3
Disagree	1	0.3
Neutral	6	1.6
Agree	93	24.2
Strongly Agree	283	73.7
I agree to discussing genetic diseases with others.		
Strongly Disagree	3	0.8
Disagree	13	3.4
Neutral	24	6.3
Agree	120	31.3
Strongly Agree	224	58.3
Premarital genetic testing should be mandatory.		
Strongly Disagree	3	0.8
Disagree	6	1.6
Neutral	7	1.8
Agree	67	17.4
Strongly Agree	301	78.4
Genetic diseases are a major public health concern.		
Strongly Disagree	4	1.0
Disagree	5	1.3
Neutral	20	5.2
Agree	108	28.1
Strongly Agree	247	64.3
I would encourage others to undergo genetic screening.		
Strongly Disagree	2	0.5
Disagree	5	1.3
Neutral	13	3.4
Agree	90	23.4
Strongly Agree	274	71.4
The media plays an important role in genetic health education.		
Strongly Disagree	4	1.0
Disagree	7	1.8
Neutral	17	4.4
Agree	101	26.3

Strongly Agree	255	66.4
Total	**384**	**100%**

Figure 2 indicates that most participants (95.3%) have a positive attitude towards genetic diseases (95.3%). In contrast, only a small percentage falls into the Neutral (3.4%) or Negative (1.3%) categories.

Figure 2: Level of Attitudes regarding genetic diseases among study participants. (n =384)

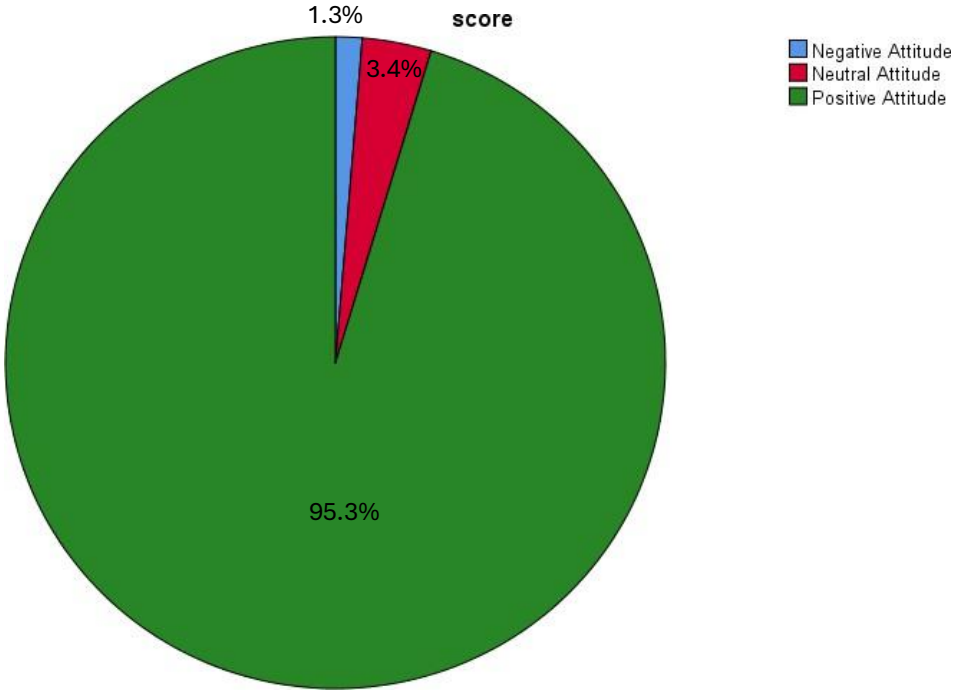


Table 4 indicates no statistically significant links between participants' socio-demographic features and their overall knowledge of genetic diseases (P > 0.05).

Table 4: Relationship between socio-demographic characteristics and total level of knowledge about genetic diseases among study participants. (n =384)

Demographic Characteristic	Level of knowledge				
	Poor Knowledge	Moderate Knowledge	Good Knowledge	Total	p-value
Age					
18-29	1	13	131	145	
30-39	4	8	81	93	0.112
40-49	1	1	61	63	
50-59	0	1	44	45	
60 and above	0	4	34	38	
Gender					
Male	1	14	134	149	0.199
Female	5	13	217	235	
Educational Level					
Primary	0	0	3	3	
Intermediate	0	1	8	9	0.993
Secondary	1	5	57	63	
University	5	21	283	309	
Occupation					
Student	4	7	73	84	
Unemployed	0	4	66	70	0.208
Employed	2	12	153	167	
Retired	0	4	59	63	
Marital Status					
Single	3	13	135	151	
Married	3	13	201	217	0.946
Divorced	0	1	12	12	
Widowed	0	0	3	3	
Place of Residence					
Village	1	3	42	46	0.930
City	5	24	309	338	
Total				**384**	

***Sig < 0.05**

Table 5 shows that "Place of Residence" was the only demographic factor with a statistically significant association with participants' attitudes (P = 0.002). In contrast, no significant associations were found with other demographic characteristics (P > 0.05).

Table 5: Relationship between socio-demographic characteristics and total level of attitude about genetic diseases among study participants. (n =384)

Demographic Characteristic	Level of attitude				
	Negative attitude	Neutral attitude	Positive attitude	Total	p-value
Age					
18-29	2	5	138	145	
30-39	2	4	87	93	
40-49	1	1	61	63	0.949
50-59	0	2	43	45	
60 and above	0	1	37	38	
Gender					
Male	2	5	142	149	0.998
Female	3	8	224	235	
Educational Level					
Primary	0	0	3	3	
Intermediate	1	0	8	9	0.064
Secondary	2	4	57	63	
University	2	9	298	309	
Occupation					
Student	0	6	78	84	
Unemployed	1	1	68	70	0.199
Employed	4	5	158	167	
Retired	0	1	62	63	
Marital Status					
Single	3	8	140	151	
Married	2	4	211	217	0.522
Divorced	0	1	12	13	
Widowed	0	0	3	3	
Place of Residence					
Village	3	3	40	46	0.002*
City	2	10	326	338	
Total				**384**	

***Sig <0.05**

Figure 3 shows that the primary source of information for participants was Doctors and healthcare institutions (74.2%), followed by social media (47.7%) and Specialized health websites (44.3%). Since this was a multiple-choice question, participants could select more than one option, which explains why the total percentage exceeds 100%. This variety of sources reflects a reliance on both professional medical guidance and digital platforms for acquiring health information

Figure 3: Sources of information about genetic diseases:(n = 384)

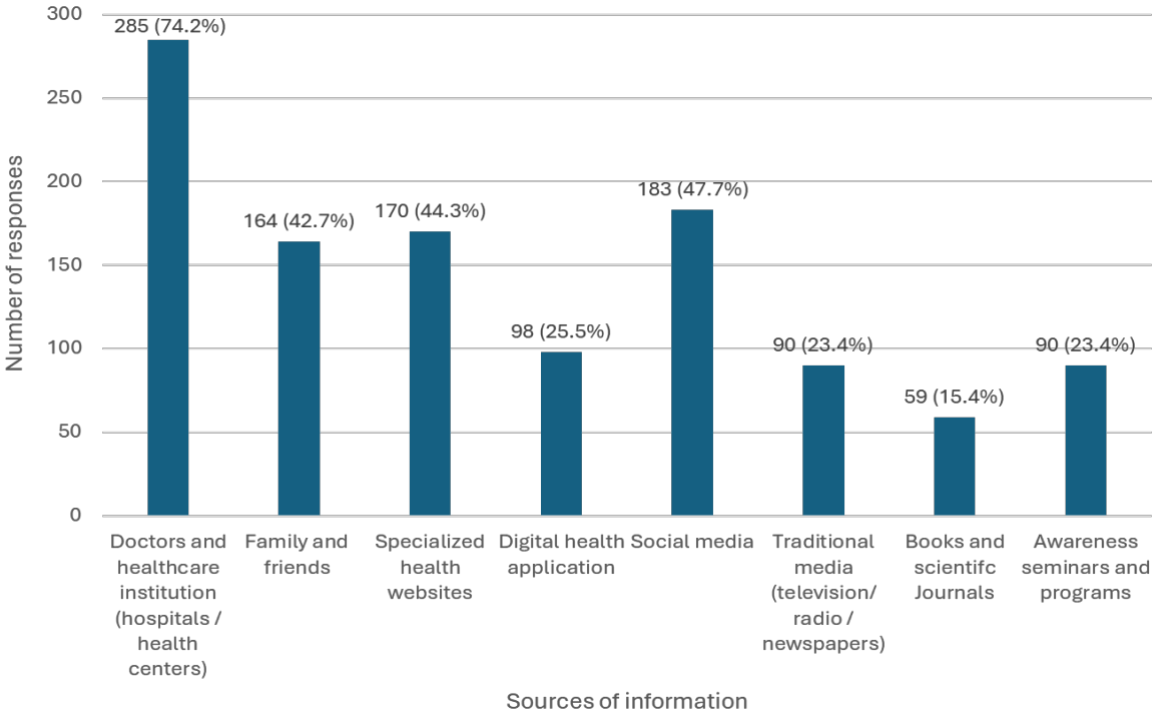
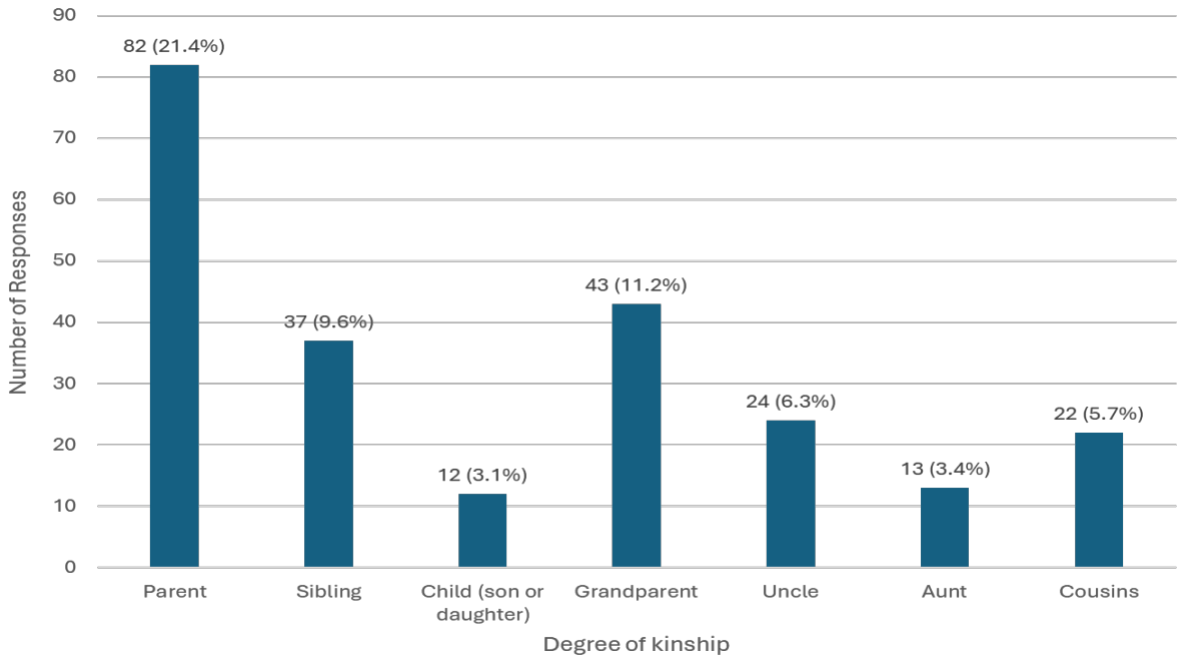


Figure 4 shows that among participants reporting a family history of genetic diseases, Parents were the most common relatives affected (21.4%), followed by Grandparents (11.2%). It is important to note that the percentages do not total 100% because this was a multiple-response question where participants could select more than one relative. These results specifically focus on the distribution of kinship degrees for those with a positive family history, excluding those with no reported cases, to highlight the most affected familial links.

Figure 4: Family history of genetic diseases by Degree of kinship: (n =384)



DISCUSSION

Genetic diseases are disorders resulting from abnormalities in genes, chromosomes, or gene expression, and they may be inherited or influenced by environmental and lifestyle factors. Modern genomic research emphasizes that these conditions are not strictly deterministic but are influenced by complex interactions between genetic susceptibility and environmental exposures (Green et al., 2020). In Saudi Arabia, genetic diseases represent a significant public health concern, particularly because of the high prevalence of consanguineous marriages (Khayat et al., 2024). Understanding genetic diseases requires not only awareness of their causes but also the ability to interpret genetic risks and adopt preventive behaviors (Green et al., 2020). Therefore, this study aimed to assess knowledge and attitudes regarding genetic diseases among the general population in Abha City, Saudi Arabia, with the goal of increasing awareness, informing policy, and guiding future educational and healthcare strategies.

The present study showed that more than one-third of participants were aged 18–29 years, with females representing the majority of the sample. Most participants had university-level education and resided in urban areas. These findings are consistent with those of **Alotaibi et al. (2022)**, who reported that younger and more educated individuals generally demonstrate higher levels of awareness regarding genetic diseases and genetic testing. Similarly, **Alrefaei et al. (2021)** found that educational attainment was one of the strongest determinants of knowledge regarding genetic diseases among residents of western Saudi Arabia. The predominance of university-educated participants in the present study may explain the high overall knowledge level observed. Higher education facilitates understanding of complex concepts such as inheritance patterns, genetic risk, and preventive strategies. Moreover, urban residence may enhance access to healthcare facilities, awareness campaigns, and digital health information, thereby contributing to improved knowledge and attitudes.

The present study demonstrated that the majority of participants possessed good knowledge regarding genetic diseases, particularly concerning their causes, inheritance patterns, and effects on both males and females. Participants also showed high awareness that consanguineous marriage increases the risk of hereditary diseases and recognized the importance of premarital genetic screening in disease prevention.

These findings are consistent with **Alrefaei et al. (2021)**, who reported adequate public knowledge of genetic diseases among residents of western Saudi Arabia. Likewise, **Alotaibi et al. (2022)** observed acceptable awareness of genetic risk factors among the Saudi population.

Similarly, the high awareness of consanguinity observed in the present study agrees with findings reported by **Al-Shroby et al. (2021)** and **Yousef et al. (2024)**, both of whom found that most Saudi participants recognized consanguineous marriage as an important risk factor for hereditary diseases. Since consanguineous marriage remains deeply rooted in Saudi culture, increasing public understanding of its genetic implications is essential for developing culturally appropriate educational programs and strengthening preventive healthcare strategies.

Furthermore, most participants recognized the importance of genetic counseling and genetic screening. This finding is supported by **Delatycki et al. (2020)**, who emphasized that greater public awareness is associated with increased acceptance and utilization of reproductive carrier screening and genetic counseling services.

However, the present study also identified several misconceptions. A noticeable proportion of participants believed that genetic diseases are contagious, indicating that although general awareness is high, important conceptual misunderstandings remain. Addressing these misconceptions is crucial for improving genetic literacy and informed decision-making. Similar findings were reported by **Donovan et al. (2021)**, who demonstrated that limited genomic literacy contributes to persistent misconceptions regarding genetics. Likewise, **Little et al. (2022)** found that although awareness of genetics has improved over time, deeper conceptual understanding remains insufficient among many members of the public. Prioritizing educational initiatives to correct these misconceptions will help enhance public understanding of genetics and support better health outcomes.

Most participants exhibited positive attitudes toward genetic diseases and preventive services, which can inspire trust and support for genetic health initiatives.

These findings are consistent with those reported by **Arafah et al. (2021)** and **AlOtaiby et al. (2023)**, both of whom found high acceptance of premarital genetic screening among Saudi populations. Similar positive attitudes have also been documented internationally, including studies conducted in Jordan (**Khdair et al., 2021**) and Pakistan (**Uzair et al., 2024**), suggesting that favorable public perceptions toward genetic testing are increasingly common across different cultural settings.

More recent Saudi studies further support the present findings. **Eltyeb et al. (2024)** reported positive public perceptions toward genetic testing in the Jazan region, while **Aljulifi et al. (2022)** found high levels of awareness and acceptance of premarital screening and genetic counseling programs among residents of Riyadh.

Conversely, **Al Eissa et al. (2024)** demonstrated that although public attitudes toward genetic screening were generally positive, substantial gaps remained regarding the limitations and interpretation of genetic tests. Therefore, while favorable attitudes are encouraging, they should be accompanied by adequate genetic knowledge to ensure informed healthcare decisions and maximize the effectiveness of national screening programs.

The present study found no statistically significant association between sociodemographic characteristics and overall knowledge levels. This finding differs from those reported by **Alotaibi et al. (2022)** and **Al-Shroby et al. (2021)**, both of whom identified significant relationships between knowledge and demographic characteristics such as education, gender, and age.

The discrepancy may be explained by the relatively homogeneous composition of the present sample, particularly the high proportion of university-educated participants. Furthermore, increasing accessibility to digital health information, social media, and nationwide public health campaigns may have reduced knowledge differences across demographic groups. This interpretation is supported by **Little et al. (2022)**, who suggested that expanding access to genetic information contributes to improving public genetic literacy regardless of demographic characteristics.

Finally, the present study demonstrated that place of residence was the only sociodemographic factor significantly associated with attitudes toward genetic diseases. Participants living in urban areas exhibited significantly more positive attitudes than those residing in rural areas. This finding suggests that contextual and environmental factors may influence perceptions toward genetic testing and counseling. Urban residents typically have greater access to specialized healthcare services, educational resources, and genetic counseling facilities, which may facilitate more favorable attitudes.

These findings highlight the need for targeted education and awareness campaigns in rural communities to empower residents and promote equitable access to genetic health services.

CONCLUSION

This study concluded that most participants in Saudi Arabia demonstrated a good understanding of genetic diseases, especially regarding their causes, inheritance patterns, and prevention. Additionally, many showed positive attitudes, supporting premarital screening and genetic testing. Nonetheless, misconceptions persisted, highlighting the need for deeper education. No significant link was found between socio-demographic factors and knowledge, but attitudes varied with place of residence, favoring urban participants.

RECOMMENDATIONS

Based on the findings of the present study in Abha city, the following recommendations are proposed:

-Health education to improve understanding of genetic diseases and correct misconceptions.

-Targeting rural populations with educational campaigns to improve attitudes.

-Enhancing premarital screening programs and promoting their proper utilization.

-Expanding access to genetic counseling services within healthcare settings.

-Conducting further research to determine more factors affecting knowledge and attitudes regarding genetic diseases in diverse populations in Saudi Arabia.

REFERENCES

Al Eissa, M. M., Almsned, F., Alkharji, R. R., et al. (2024). The perception of genetic diseases and premarital screening tests in the central region of Saudi Arabia. *BMC Public Health, 24*, 1556. https://doi.org/10.1186/s12889-024-19029-0

Al-Shroby, W. A., Sulimani, S. M., Alhurishi, S. A., Bin Dayel, M. E., Alsanie, N. A., & Alhraiwil, N. J. (2021). Awareness of premarital screening and genetic counseling among Saudis and its association with sociodemographic factors: A national study. *Journal of Multidisciplinary Healthcare, 14*, 389–399. https://doi.org/10.2147/JMDH.S296221

Aljulifi, M. Z., Almutairi, M. A. S., Ahmad, M. S., Abdall, S. M., Alelaiwi, M. M. M., Almutairi, F. L. M., et al. (2022). Awareness and acceptance of premarital screening test and genetic counseling program in Riyadh area, Saudi Arabia. *Pakistan Journal of Medical & Health Sciences, 16*(2), 875–880. https://doi.org/10.53350/pjmhs22162875

Alnefaie, G., Alfuhayd, A., Bahader, M., Alhumyani, R., Sarriyah, A., Alshanbari, A., et al. (2022). Assessing the knowledge and awareness of the Taif community about genetic diseases. *Journal of Biochemistry and Clinical Genetics, 5*(1), 1–11. https://doi.org/10.24911/JBCGenetics/183-1647436069

Alnefaie, Z., Rahhal, A. A., Al-Harbi, L. A., & Al Shikh Fattouh, O. (2025). Attitude and awareness of the public toward genetic testing in Saudi Arabia. *International Journal of Community Medicine and Public Health, 12*(10), 4717–4728. https://doi.org/10.18203/2394-6040.ijcmph20253276

AlOtaiby, S., Alqahtani, A., Saleh, R., Mazyad, A., Albohigan, A., & Kutbi, E. (2023). Comprehension of premarital screening and genetic disorders among the population of Riyadh. *Journal of Taibah University Medical Sciences, 18*(4), 822–830. https://doi.org/10.1016/j.jtumed.2023.01.006

Alotaibi, A., Alkhaldi, N. K., AlNassir, A. M., AlAyoubi, L. A., AlMalki, N. A., Almughyiri, R. A., AlDosary, R. H., & Cordero, M. A. W. (2022). Exploring people's knowledge of genetics and attitude towards genetic testing: A cross-sectional study in a population with a high prevalence of consanguinity. *Healthcare, 10*(11), Article 2227. https://doi.org/10.3390/healthcare10112227

Alrefaei, A. F., Ashoor, A. B., Alzahrani, I. S., Tarbiyyah, I. Y., Alrehily, M., Alharbi, R. S., & Qari, S. H. (2021). Knowledge and awareness of genetic diseases among residents of the western region of Saudi Arabia. *Journal of Biochemistry and Clinical Genetics, 9*, 85–92. https://doi.org/10.24911/JBCGenetics/183-1609181653

Arafah, A., AlJawadi, M. H., Aldheefi, M., & Rehman, M. U. (2021). Attitude and awareness of the public towards genetic testing in Riyadh, Saudi Arabia. *Saudi Journal of Biological Sciences, 28*(1), 255–261. https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2020.09.057

Bai, Z., Han, J., An, J., Wang, H., Du, X., Yang, Z., & Mo, X. (2024). The global, regional, and national patterns of change in the burden of congenital birth defects, 1990–2021: An analysis of the Global Burden of Disease Study 2021 and forecast to 2040. *eClinicalMedicine, 77*, Article 102873. https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2024.102873

Boycott, K. M., Hartley, T., Biesecker, L. G., Gibbs, R. A., Innes, A. M., Riess, O., et al. (2019). A diagnosis for all rare genetic diseases: The horizon and the next frontiers. *Cell, 177*(1), 32–37. https://doi.org/10.1016/j.cell.2019.02.040

Delatycki, M. B., Alkuraya, F., Archibald, A., Castellani, C., Cornel, M., Grody, W. W., et al. (2020). International perspectives on the implementation of reproductive carrier screening. *Prenatal Diagnosis, 40*(3), 301–310. https://doi.org/10.1002/pd.5611

Donovan, B. M., Weindling, M., Salazar, B., Duncan, A., Stuhlsatz, M., & Keck, P. (2021). Genomics literacy matters: Supporting the development of genomics literacy through genetics education could reduce the prevalence of genetic essentialism. *Journal of Research in Science Teaching, 58*(4), 520–550. https://doi.org/10.1002/tea.21670

Eltyeb, E. E., Alhazmi, S. A., Maafa, S. H. I., Mobarki, S. J., Sobaikhi, N. H., Sumayli, R. A., et al. (2024). Public's perception and attitude toward genetic testing in Jazan region. *Journal of Family Medicine and Primary Care, 13*(10), 4715–4720. https://doi.org/10.4103/jfmpc.jfmpc_872_24

General Authority for Statistics. (2022). *Population by detailed age groups*. https://www.stats.gov.sa/en/w/population-by-detailed-age-groups

Green, E. D., Gunter, C., Biesecker, L. G., Di Francesco, V., Easter, C. L., Feingold, E. A., et al. (2020). Strategic vision for improving human health at the forefront of genomics. *Nature, 586*(7831), 683–692. https://doi.org/10.1038/s41586-020-2817-4

Hashemi-Soteh, M. B., Vali Nejad, A., Ataei, G., Tafazoli, A., Ghasemi, D., & Siamy, R. (2019). Knowledge and attitude toward genetic diseases and genetic tests among pre-marriage individuals: A cross-sectional study in northern Iran. *International Journal of Reproductive BioMedicine, 17*(8), 543–550. https://doi.org/10.18502/ijrm.v17i8.4819

Khadair, S. I., Al-Qerem, W., & Jarrar, W. (2021). Knowledge and attitudes regarding genetic testing among Jordanians: An approach towards genomic medicine. *Saudi Journal of Biological Sciences, 28*(7), 3989–3999. https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2021.04.004

Khayat, A. M., Alshareef, B. G., Alharbi, S. F., AlZahrani, M. M., Alshangity, B. A., & Tashkandi, N. F. (2024). Consanguineous marriage and its association with genetic disorders in Saudi Arabia: A review. *Cureus, 16*(2), e53888. https://doi.org/10.7759/cureus.53888

Little, I. D., Koehly, L. M., & Gunter, C. (2022). Understanding changes in genetic literacy over time and in genetic research participants. *American Journal of Human Genetics, 109*(12), 2141–2151. https://doi.org/10.1016/j.ajhg.2022.11.005

Manolio, T. A., Fowler, D. M., Starita, L. M., Haendel, M. A., MacArthur, D. G., Biesecker, L. G., et al. (2017). Bedside back to bench: Building bridges between basic and clinical genomic research. *Cell, 169*(1), 6–12. https://doi.org/10.1016/j.cell.2017.03.005

Middleton, A., Milne, R., Almarri, M. A., Anwer, S., Atutornu, J., Baranova, E. E., et al. (2020). Global public perceptions of genomic data sharing: What shapes the willingness to donate DNA and health data? *American Journal of Human Genetics, 107*(4), 743–752. https://doi.org/10.1016/j.ajhg.2020.08.023

Miyoshi, T., & Watanabe, M. (2023). Impact of genomic literacy components on genetic testing decision-making in the general Japanese population in their 20s and 30s. *PLoS ONE, 18*(3), e0283432. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0283432

Pearce, A., Mitchell, L. A., Best, S., Young, M. A., & Terrill, B. (2024). Publics' knowledge of, attitude to and motivation towards health-related genomics: A scoping review. *European Journal of Human Genetics, 32*(7), 747–758. https://doi.org/10.1038/s41431-024-01547-5

RaoSoft Inc. (n.d.). *RaoSoft sample size calculator*. https://raosoftcalculator.com/

Schaibley, V. M., Ramos, I. N., Woosley, R. L., Curry, S., Hays, S., & Ramos, K. S. (2022). Limited genomics training among physicians remains a barrier to genomics-based implementation of precision medicine. *Frontiers in Medicine, 9*, 757212. https://doi.org/10.3389/fmed.2022.757212

Uzair, M., Fatima, R., Rafiq, S., Jabeen, M., Qaiser, H., Arshad, M., & Bashir, S. (2024). Genetic testing perspectives in Pakistani population: A survey on knowledge, attitudes, awareness, and concerns. *Journal of Community Genetics, 15*(6), 631–640. https://doi.org/10.1007/s12687-024-00719-6

World Health Organization. Regional Office for the Eastern Mediterranean. (2026). *Genetic diseases*. https://www.emro.who.int/health-topics/genetic-diseases/

Yousef, N. A., ElHarouni, A. A., Shaik, N. A., Banaganapalli, B., Al Ghamdi, A. F., Galal, A. H., et al. (2024). Nationwide survey on awareness of consanguinity and genetic diseases in Saudi Arabia: Challenges and potential solutions to reduce the national healthcare burden. *Human Genomics, 18*, Article 138. https://doi.org/10.1186/s40246-024-00700-x

MİGREN VE KAFEİN İLİŞKİSİ: TETİKLEYİCİ Mİ, KORUYUCU MU? GÜNCEL KANITLARIN DERLENMESİ

Samet YILDIZ[1]

[1]Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Beslenme ve Diyetetik Ana Bilimdalı, Antalya, Türkiye.

[1]ORCID ID: https://orcid.org/0009-0004-6325-0549

[1]dytsametyildiz@gmail.com, 0506 166 53 51

Meltem SOYLU [2]

[2]Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Antalya, Türkiye.

[2]ORCID ID: https://orcid.org/0000-0001-6968-8729

[2]meltemboh@gmail.com, 05464072717

Özet

Migren dünya genelinde bir milyardan fazla kişiyi etkileyen yaygın ve yaşam kalitesini önemli ölçüde azaltan nörolojik bir hastalıktır. Kafein ise migren ile en sık ilişkilendirilen diyet bileşenlerinden biri olup hem migren ataklarını tetikleyebilen hem de tedavide yararlanılabilen bir ajan olarak değerlendirilmektedir. Bu derlemenin amacı, kafein tüketimi ile migren arasındaki ilişkiye yönelik güncel kanıtları bütüncül olarak değerlendirmektir.

Bu çalışma, kafein ve migren ilişkisini inceleyen güncel derleme, sistematik derleme ve epidemiyolojik araştırmaların değerlendirilmesine dayanmaktadır. İncelenen çalışmalar arasında geniş örneklemli gözlemsel araştırmalar, kohort çalışmaları ve literatür derlemeleri yer almaktadır.

Kafeinin migren üzerindeki etkileri çift yönlüdür. Kafein, adenozin reseptör antagonizması yoluyla serebral vazokonstriksiyon oluşturarak akut migren tedavisinde analjeziklerin etkinliğini artırabilmektedir. Özellikle asetaminofen, aspirin ve bazı nonsteroid antiinflamatuvar ilaçlarla birlikte kullanıldığında ağrı kontrolünü iyileştirdiği bildirilmiştir. Bununla birlikte yüksek miktarda veya düzensiz kafein tüketiminin migren ve şiddetli baş ağrıları için risk oluşturabileceği gösterilmiştir. NHANES verileri kullanılarak gerçekleştirilen geniş kapsamlı bir çalışmada günlük kafein alımındaki her 100 mg artışın şiddetli baş ağrısı veya migren görülme olasılığını %5 artırdığı, günde 400 mg ve üzeri kafein tüketen bireylerde ise riskin düşük tüketenlere göre %42 daha yüksek olduğu bildirilmiştir.

Bunun yanında uzun süreli yüksek kafein tüketiminin adenozin reseptörlerinde duyarlılık artışına neden olarak kortikal hiperuyarılabilirliği artırdığı, bunun da primer baş ağrılarının kronikleşmesine katkıda bulunabileceği belirtilmektedir. Ayrıca ani kafein kesilmesi sonucunda gelişen yoksunluk sendromu da migren ataklarını tetikleyebilmektedir.

Buna karşın en güncel sistematik derlemeler, yaşam boyu daha yüksek kahve veya kafein tüketimine genetik yatkınlığın migren riskinde azalma ile ilişkili olabileceğini göstermektedir. Özellikle auralı migren alt tipinde koruyucu etkinin daha belirgin olduğu bildirilmektedir. Ancak akut aşırı tüketim veya alışılmış tüketim düzenindeki ani değişikliklerin duyarlı bireylerde atakları tetikleyebildiği vurgulanmaktadır.

Mevcut kanıtlar, kafeinin migren üzerindeki etkisinin bireysel duyarlılık, tüketim miktarı ve tüketim düzenine bağlı olarak değiştiğini göstermektedir. Düzenli ve orta düzeyde tüketim bazı

bireylerde koruyucu veya tedaviye yardımcı etki gösterebilirken, yüksek miktarda tüketim ve ani yoksunluk migren ataklarını artırabilmektedir.

Migrenli bireylerde yalnızca toplam kafein alım miktarı değil, tüketim düzeni de önem taşımaktadır. Mevcut kanıtlar, günlük kafein alımının yaklaşık 200 mg düzeyinde tutulmasının ve tüketimde ani artış ya da kesintilerden kaçınılmasının migren ataklarının önlenmesine katkı sağlayabileceğini göstermektedir. Bununla birlikte bireysel duyarlılık farklılıkları nedeniyle optimal tüketim miktarı kişiden kişiye değişebilmektedir. Bu nedenle migrenli bireylerde kafein alımının kişiye özgü değerlendirilmesi ve düzenli izlenmesi önerilmektedir. Bununla birlikte günlük diyette kümülatif kafein tüketimi ve kafeinin diğer besinsel kaynaklarının tüketim miktarı mutlaka gözönünde bulundurulmalıdır. Kafein, başta kahve olmak üzere çay, enerji içecekleri, kola tipi gazlı içecekler, kakao ve çikolata gibi besinlerde doğal veya eklenmiş formda bulunabilmektedir. Özellikle kahve ve enerji içecekleri günlük kafein alımına en yüksek katkıyı sağlayan kaynaklar arasında yer almaktadır. Ayrıca migren yönetiminde kafein tüketiminin tek başına değerlendirilmesi yeterli olmayıp, toplam diyet kalitesi, öğün düzeni, sıvı tüketimi ve uyku alışkanlıkları ile birlikte ele alınması gerekmektedir.

Gelecekte yapılacak prospektif çalışmalar, kafeinin migren patofizyolojisindeki rolünü daha net ortaya koyacaktır.

Anahtar Kelimeler: Adenozin Reseptörleri, Kafein Tüketimi, Migren.

RELATIONSHIP BETWEEN MIGRAINE and CAFFEINE: TRIGGER or PROTECTIVE FACTOR? A REVIEW of CURRENT EVIDENCE

Samet YILDIZ[1]

[1]Alanya Alaaddin Keykubat University, Graduate Education Institute, Department of Nutrition and Dietetics, Antalya, Türkiye.
[1]ORCID ID: https://orcid.org/0009-0004-6325-0549

Meltem SOYLU[2]

[2]Alanya Alaaddin Keykubat University, Faculty of Health Sciences, Department of Nutrition and Dietetics, Antalya, Türkiye.

[2]ORCID ID: https://orcid.org/0000-0000-0000-0000

Abstract

Migraine is a common neurological disorder affecting more than one billion people worldwide and significantly impairing quality of life. Caffeine is one of the dietary components most frequently associated with migraine and is considered both a potential trigger of migraine attacks and a therapeutic agent. The aim of this review is to comprehensively evaluate current evidence regarding the relationship between caffeine consumption and migraine.

This review is based on the evaluation of recent narrative reviews, systematic reviews, and epidemiological studies investigating the association between caffeine and migraine. The reviewed literature includes large-scale observational studies, cohort studies, and comprehensive literature reviews.

The effects of caffeine on migraine appear to be bidirectional. Through antagonism of adenosine receptors, caffeine induces cerebral vasoconstriction and may enhance the efficacy of analgesics in the acute treatment of migraine. In particular, it has been reported to improve pain control when combined with acetaminophen, aspirin, and certain nonsteroidal anti-inflammatory drugs. However, excessive or irregular caffeine consumption has been shown to increase the risk of migraine and severe headaches. A large-scale study utilizing NHANES data reported that each additional 100 mg/day of caffeine intake was associated with a 5% increase in the likelihood of severe headache or migraine, while individuals consuming 400 mg/day or more had a 42% higher risk compared with those with lower caffeine intake.

Long-term high caffeine consumption may increase sensitivity of adenosine receptors, thereby enhancing cortical hyperexcitability and potentially contributing to the chronification of primary headache disorders. Furthermore, caffeine withdrawal syndrome resulting from abrupt cessation of caffeine intake may also trigger migraine attacks.

Conversely, the most recent systematic reviews suggest that a genetic predisposition to higher lifetime coffee or caffeine consumption may be associated with a reduced risk of migraine. This protective effect appears to be more pronounced in individuals with migraine with aura. Nevertheless, acute excessive intake or sudden changes in habitual caffeine consumption patterns may precipitate attacks in susceptible individuals.

In individuals with migraine, not only the total amount of caffeine consumed but also the pattern and consistency of consumption are important. Current evidence suggests that maintaining caffeine intake at approximately 200 mg per day and avoiding abrupt increases or sudden cessation may help reduce the risk of migraine attacks. However, due to interindividual differences in sensitivity, the optimal level of caffeine intake may vary from person to person. Therefore, individualized assessment and regular monitoring of caffeine consumption are recommended for patients with migraine.

In addition, cumulative daily caffeine intake and the consumption of caffeine from various dietary sources should be carefully considered. Caffeine may be naturally present or added to a variety of foods

and beverages, including coffee, tea, energy drinks, cola-type soft drinks, cocoa, and chocolate. Among these, coffee and energy drinks are considered major contributors to total daily caffeine intake.

Furthermore, evaluating caffeine consumption alone is insufficient in migraine management. It should be considered alongside overall dietary quality, meal regularity, hydration status, and sleep habits. Future prospective studies are needed to further elucidate the role of caffeine in migraine pathophysiology.

Keywords: Adenosine Receptors, Caffeine Consumption, Migraine.

1.Giriş

Primer nörolojik bir hastalık ve nörovasküler mekanizmalarla karakterize olan migren, genetik-çevresel etkileşiminin sonucunda çıkan bir hastalıktır (Olesen Jes, 2018). Klinik bulguları ve fizyolojik etkisi açısından, yorgunlukla ilişkili tipik gerilim tipi baş ağrılarından veya basit baş ağrılarından açıkça ayrıdır. Normal baş ağrıları genellikle "baskı" tarzında seyreder; şiddeti hafif ya da orta düzeyde olup genellikle iki taraflıdır ve kişinin günlük fiziksel aktivitesini doğrudan engellemez. Ancak migren tipik olarak çoğunlukla tek taraflıdır; hafiften şiddetliye, hattâ ağır düzeye kadar değişebilen, zonklayıcı karakterdedir ve sıradan fiziksel aktivitelerle artar (Olesen Jes, 2018). Buna ek olarak, sıradan baş ağrılarında tipik olarak gözlenmeyen gastrointestinal ve duyusal disfonksiyonların (şiddetli bulantı, kusma, ışığa ve sese karşı aşırı duyarlılık) tabloya eşlik etmesi, migreni sıradan bir baş ağrısından ayırarak sistemik bir nörolojik sendrom haline getirmektedir.

Migren, dünya genelinde yaklaşık bir milyardan fazla insanı etkileyen ve prevalansı %15 civarında olan yaygın, kronik bir nörolojik bozukluktur (Nowaczewska et al., 2020). Dünya Sağlık Örgütü verilerine göre küresel çapta en sık görülen üçüncü hastalık ve yeti yitimine neden olan en önemli nörolojik rahatsızlıklardan biri olarak kabul edilmektedir (Liao et al., 2025).

Migrenin patofizyolojisi oldukça karmaşık olup, temelde nörovasküler ve biyokimyasal mekanizmalara, özellikle de temelde nörovasküler ve biyokimyasal mekanizmalara, özellikle de baş bölgesindeki ana sinir ağları ile kan damarlarının anormal etkileşimine dayanmaktadır. Hastalığın klinik tablosu genellikle 4 ile 72 saat arasında süren; tek taraflı, zonklayıcı baş ağrısına bulantı, ışığa (fotofobi) ve sese (fonofobi) karşı aşırı duyarlılık gibi nörolojik semptomların eşlik ettiği ataklarla karakterizedir (Ciuba et al., 2024).

Günlük beslenmede giderek daha fazla yer edinen kafein, dünya genelinde en çok tüketilen psikoaktif madde olarak bilinmektedir (Liao et al., 2025). Kahve, çay ve kakao gibi kaynaklarda doğal olarak sentezlenen; aynı zamanda enerji içecekleri gibi ticari formülasyonların da temel bileşenlerinden biri olan bu metilksantin türevi molekül, merkezi sinir sistemini doğrudan etkilemektedir (Zduńska et al., 2023).

Kimyasal olarak organik bir bileşik ve doğal bir uyarıcı olan kafein, sistematik (IUPAC) adıyla 1,3,7-trimetilksantin olarak bilinir ve $C_8H_{10}N4O_2$ moleküler formülüne sahiptir (Heckman et al., 2010). Doğal yollarla başta kahve ve çay olmak üzere çeşitli bitki türlerinde sentezlenen bu bileşenin ana bitkisel kaynakları, coğrafi olarak en yoğun biçimde Yengeç ve Oğlak dönenceleri arasındaki tropikal ve subtropikal iklim kuşaklarında yetişmektedir (Davis et al., 2019). Dünya genelindeki en büyük doğal kafein kaynağı olan kahvenin küresel üretimi, Uluslararası Kahve Örgütü (ICO) verilerine göre 2023/2024 sezonunda yıllık yaklaşık 178 milyon çuvala (her biri 60 kg) ulaşmıştır; bu üretimin büyük bir kısmını ise sırasıyla Brezilya (küresel üretimin yaklaşık %38'i; ~65 milyon çuval), Vietnam (%17), Kolombiya (%7), Endonezya (%7) ve Etiyopya (%5) gibi ülkeler üstlenmektedir (ICO, 2024). Elde ediliş yöntemlerine ve formlarına göre kafein temel olarak iki gruba ayrılır: Doğrudan bitkisel dokulardan elde edilen doğal kafein ve laboratuvar ortamında endüstriyel olarak üretilip gazlı içeceklere, enerji içeceklerine veya yüksek dozlu sporcu takviyelerine dışarıdan ilave edilen sentetik veya anhidroz (susuz) kafeindir (Verster & Koenig, 2018).

Kafeinin temel etki mekanizması, nörokimyasal yapısı gereği benzediği adenozin molekülünün vücuttaki reseptörlerine (özellikle A1 ve A2A) rekabetçi bir şekilde bağlanarak bu reseptörleri

antagonize etmesine dayanmaktadır (Liao et al., 2025). Bu reseptörlerin bloke edilmesiyle kafein, sinirsel aktiviteyi modüle ederek uyanıklığı artırır, yorgunluğu azaltır ve bilişsel işlevleri destekleyici bir fizyolojik zemin oluşturur (Adrianna Świerzyńska et al., 2025).

Kafeinin nörolojik sistem üzerindeki bu güçlü ve çok yönlü hücresel etkileri, onu migren yönetiminde oldukça tartışmalı bir konuma taşımaktadır (Nowaczewska et al., 2020). Bir yandan kafein, non-steroid anti-inflamatuar veya basit analjezik ilaçlarla (örneğin parasetamol veya asitilsalisilik asit) birlikte kullanıldığında ağrı kesici etkiyi artırarak akut migren ataklarının tedavisinde etkili bir "kurtarıcı" ve adjuvan ajan olarak görev yapar (Ciuba et al., 2024). Öte yandan, yüksek miktarda tüketimi veya düzenli kullanımının ardından aniden bırakılması sonucu ortaya çıkan kafein yoksunluğu sendromu, migren ataklarını başlatabilen önemli bir "tetikleyici" faktör olarak karşımıza çıkmaktadır (Adrianna Świerzyńska et al., 2025). Bu durum, kafeinin migren hastaları için bir yandan faydalı bir terapötik araçken, diğer yandan risk oluşturan potansiyel bir patojenik unsur olması şeklinde özetlenebilecek karmaşık bir klinik paradoks yaratmaktadır (Ciuba et al., 2024). Sonuç olarak, kafein tüketimi ile migren arasındaki bu belirsiz ve zıt yönlü ilişkinin anlaşılması, hastaların diyet alışkanlıklarını güvenle yönetmeleri ve etkili bir tedavi stratejisi benimsemeleri için büyük önem taşımaktadır (Nowaczewska et al., 2020).

2. Kafeinin Mekanizması ve Migrenle Bağlantısı

Kafein (1,3,7-trimetilksantin), nörokimyasal yapısı itibarıyla endojen adenozin molekülüne benzeyen lipofilik bir metilksantin türevidir. Biyolojik etkilerini temel olarak G proteinine kenetli adenozin reseptörlerini (özellikle A1 ve A2A, daha az oranda A2B ve A3) non-selektif ve rekabetçi bir biçimde bloke ederek gösterir (Adrianna Świerzyńska et al., 2025; Zduńska et al., 2023). Normal fizyolojik koşullarda adenozin, sinir sisteminde eksitatör nörotransmitterlerin (örneğin glutamat) salınımını baskılayan ve hücresel enerji tüketimini azaltan inhibitör bir nöromodülatör olarak işlev görür. Kafeinin kan-beyin bariyerini serbestçe geçerek bu reseptörleri antagonize etmesi, merkezi sinir sisteminde (MSS) kortikal hipereksitabiliteye (aşırı uyarılabilirliğe) yol açarak uyanıklık, dikkat artışı ve motor aktivitede hızlanma gibi psikostimülan etkiler yaratır (Alstadhaug & Andreou, 2019; Ciuba et al., 2024; Zhang et al., 2023). Nörotransmitter modülasyonuna ek olarak, A2A reseptörlerinin blokajı dopaminerjik sinyal yolaklarını güçlendirerek migrenin prodromal fazında görülen esneme ve uyku hali gibi belirtilerin baskılanmasında rol oynayabilir (Alstadhaug & Andreou, 2019).

Kafeinin migren patofizyolojisindeki özgül rolü, büyük ölçüde serebrovasküler hemodinami ve vasküler endotel üzerindeki karmaşık etkilerine dayanmaktadır. Periferik dolaşımda genellikle hafif bir damar genişletici (vazodilatör) etki yaratabilmesine rağmen, merkezi sinir sisteminde adenozin A2A ve A2B reseptörlerini bloke ederek serebrovasküler direnci artırır ve serebral kan akımını ortalama %20-%30 oranında azaltarak belirgin bir vazokonstriksiyona (damar büzülmesine) neden olur (Adrianna Świerzyńska et al., 2025; Nowaczewska et al., 2020). Literatürde "kahve paradoksu" olarak da anılan bu mekanizma, damar düz kasları ile endotel hücreleri üzerindeki zıt yönlü yanıtlardan kaynaklanmaktadır (Ciuba et al., 2024). Aynı zamanda kafeinin, fosfodiesteraz enzimlerini inhibe etmesi yoluyla hücre içi siklik AMP (cAMP) düzeylerini artırdığı ve migren atakları sırasında juguler venöz kanda seviyesi yükselen nitrik oksit (NO) üretimini modüle ettiği bilinmektedir (Ciuba et al., 2024; Zhang et al., 2023).

Analjezik bir adjuvan (destekleyici) olarak kafeinin mekanizması yalnızca reseptör antagonizmasıyla sınırlı değildir. Kafein, inflamasyon medyatörleri olan lökotrien ve prostaglandinlerin sentezini baskılayarak çok bölgeli bir antinosiseptif (ağrı kesici) sinyal ağı oluşturur (Zduńska et al., 2023). Migren atağı sırasında sıklıkla yavaşlayan gastrik motiliteyi (mide boşalmasını) hızlandırması ve mide pH'ını düşürmesi sayesinde, birlikte alındığı asetilsalisilik asit, parasetamol veya ibuprofen gibi ilaçların gastrointestinal sistemden emilimini ve merkezi sinir sistemine geçişini önemli ölçüde artırır (Adrianna Świerzyńska et al., 2025; Nowaczewska et al., 2020). Bu farmakokinetik avantaj, akut atak tedavisinde kafeinin neden sıklıkla tercih edildiğini açıklamaktadır.

Terapötik etkilerinin aksine, kafeinin düzenli tüketimi ve aniden bırakılması nöroadaptif süreçleri tetikleyerek migren atakları için bir risk faktörüne dönüşebilir. Kronik kafein maruziyeti, vücudun

tolerans geliştirmesine ve buna bağlı olarak adenozin reseptörlerinin yukarı regülasyonuna (up-regulation) yol açar (Zduńska et al., 2023). Düzenli kullanım aniden kesildiğinde, artmış reseptör yoğunluğu ve yüksek plazma adenozin seviyeleri nedeniyle serebral damarlarda şiddetli bir "rebound" (tepkisel) vazodilatasyon tablosu ortaya çıkar; bu da serebral kan akımında ani bir artışla sonuçlanarak tipik "yoksunluk baş ağrısı"nı ve duyarlı bireylerde migren ataklarını başlatabilir (Adrianna Świerzyńska et al., 2025; Alstadhaug & Andreou, 2019). Bunun yanı sıra, yüksek dozlarda kafein alımının neden olduğu akut diürez sonucu gelişebilen dehidrasyon (sıvı kaybı) ve nöromüsküler iletimde stabilize edici rol oynayan magnezyumun böbreklerden idrarla atılımının artması, hücresel düzeyde migren eşiğini düşüren diğer majör patojenik mekanizmalardır (Ciuba et al., 2024; Nowaczewska et al., 2020).

3. Kafeinin İki Yüzü: Tedavi mi, Tetikleyici mi?

Kafein, klinik pratikte migren ve baş ağrısı tedavilerinde "iki ucu keskin bir kılıç" olarak tanımlanır; zira bir vakada ağrıyı dindiren kurtarıcı bir ajan olarak görev yaparken, diğer bir vakada patolojiyi başlatan temel unsur olabilmektedir (Alstadhaug & Andreou, 2019). Terapötik bağlamda ele alındığında kafein, özellikle akut migren ataklarında oldukça güçlü bir analjezik destekleyici (adjuvan) olarak öne çıkmaktadır. Parasetamol veya ibuprofen gibi geleneksel ağrı kesicilere kafein ilave edilmesinin, bazı çalışmalarda analjezik etkinliği artırdığı gösterilmiştir. Bu etkinin %40 oranın olduğu ve sinerjistik etkinin klinik olarak önem taşıdığı kanıtlanmıştır (Derry et al., 2014; Laska et al., 1984). Bu mekanizmanın temelinde farmakokinetik süreçlerin optimize edilmesi yatmaktadır. Kafein, migren atağı sırasında sıklıkla duraksayan mide motilitesini (gastrik staz) hızlandırarak primer analjeziklerin mide-bağırsak sisteminden kana geçişini kolaylaştırmaktadır (Aurora et al., 2006). Öte yandan kafein sadece bir katalizör değildir; tek başına düşük dozlarda kullanıldığında bile ilaçtan bağımsız ağrı kesici (antinosiseptif) özellikler sergileyebilmektedir (Ward et al., 1991). Hipnik baş ağrısı veya dural ponksiyon sonrası gelişen sendromlar gibi spesifik baş ağrılarında kafein monoterapisinin temel bir tedavi stratejisi olarak başarılı sonuçlar verdiği bildirilmektedir (Liang & Wang, 2014).

Akut tedavideki tüm bu yararlarına karşın, kafeinin günlük hayattaki rutin tüketimi migren eşiğini düşürerek atakları davet eden sinsi bir risk faktörü olarak da tartışılmaktadır. Literatürde kafeinin günlük alım miktarı ve tetikleyici potansiyeli konusunda araştırmacılar arasında belirgin fikir ayrılıkları mevcuttur. Günde bir ila iki fincanla sınırlı ılımlı kafein tüketiminin aynı gün içinde atak riskini artırmadığı, yalnızca üç ve üzeri porsiyonların tetikleyici bir tehdit oluşturduğu savunulmaktadır (Mostofsky et al., 2019). Buna karşılık, doz eşiği aranmaksızın genel kafein tüketimindeki artışın baş ağrısı ve migren sıklığını doğrusal olarak yükselttiğini ileri süren kohort çalışmaları da bulunmaktadır (Shirlow & Mathers, 1985; Zhang et al., 2023). İlginç bir şekilde, Mendelyen randomizasyon kullanılarak yapılan güncel genetik analizlerde, kafein tüketimi ile migren gelişimi arasında doğrudan nedensel bir bağlantı kurulamamıştır (Chen et al., 2022). Tüm bu tartışmalara rağmen kafeinin dolaylı yollardan da bir tetikleyici olabileceği göz ardı edilmemelidir. Kafeinin diüretik etkisi hızlı sıvı kaybına (dehidrasyon) ve sinir iletiminde dengeleyici görevi gören magnezyumun idrarla atılımına yol açarak nöronal aşırı uyarılabilirliği (hipereksitabilite) hücresel düzeyde tetikleyebildiği söylenmektedir (Gazerani, 2020).

Kafein-migren ilişkisindeki en karmaşık ve tehlikeli boyut ise, molekülün düzenli kullanımının ardından ortaya çıkan yoksunluk sendromu ile hastalığın kronikleşme süreçleridir. Sürekli kafein maruziyeti, beynin inhibe edilen adenozin reseptörlerinin homeostatik bir tepki olarak sayısını artırmasına (up-regülasyon) neden olmaktadır. Kafein alımının aniden kesilmesiyle sayısı artmış bu reseptörler endojen adenozine aşırı duyarlı hale gelmekte; bu durum beyin damarlarında şiddetli bir tepkisel (rebound) genişlemeye yol açarak tipik "kafein yoksunluk baş ağrısı" (withdrawal headache) tablosunu yaratmaktadır (Juliano & Griffiths, 2004). Hastaların özellikle hafta sonları uyku düzenlerinin değişmesiyle sabah kahvelerini geciktirmelerinin, genellikle yoksunluk kaynaklı migren ataklarıyla sonuçlandığı bilinmektedir (Couturier et al., 1992). Hastaların yoksunluk kaynaklı bu ağrıdan kaçınmak için tekrar kafein içeren analjeziklere yönelmesi ise durumu içinden çıkılmaz bir "aşırı ilaç kullanımı baş ağrısı" (medication overuse headache) döngüsüne sürüklemektedir. Yüksek doz kafein ve kafeinli analjezik tüketiminin, epizodik migreni kronik günlük baş ağrısına ve kronik migrene dönüştürebilen

majör bir risk faktörü olduğu öne sürülmektedir (Bigal et al., 2002; Scher et al., 2004). Aynı maddenin nasıl hem ağrı kesici bir çözüm hem de patolojinin bizzat kendisi olabildiğine dair en net klinik kanıtlar eliminasyon çalışmalarında görülmektedir. Diyetinden kafeini tamamen çıkaran hastaların akut migren ataklarında kullandıkları triptan grubu spesifik ilaçlara verdikleri başarılı yanıtın, kafein tüketmeye devam edenlere kıyasla dramatik şekilde arttığını gösteren kanıtlar bulunmaktadır (Lee et al., 2016). Bu klinik paradoks, kafeinin kısa vadede damar direncini artırıp ilaç emilimini hızlandırarak etkili bir akut çözüm sunduğunu; fakat uzun vadede nörokimyasal dengeyi bozarak temel tedavileri sabote ettiğini ve hastalığı kronikleştirebildiğini öne sürmektedir. (Alstadhaug & Andreou, 2019).

4. Beslenme ve Yaşam Tarzı Faktörleri

Günlük diyette kafein yalnızca kahve ile sınırlı kalmayıp çay, gazlı içecekler, enerji içecekleri ve çikolata gibi çok çeşitli formlarda tüketilmektedir. Bu kaynakların her biri, içerdikleri kafein yoğunluğu ve ek bileşenler nedeniyle nörolojik sistem üzerinde farklı metabolik yanıtlar doğurur. Örneğin, standart bir porsiyon filtre kahve ortalama 90 mg kafein barındırırken, siyah çayda bu miktar 28-55 mg, yeşil çayda ise 19-30 mg seviyelerindedir (Gazerani, 2020; Zduńska et al., 2023). Enerji içecekleri ise tipik olarak porsiyon başına 80 mg gibi yüksek ve sabit bir kafein dozunu yüksek miktarda şekerle birlikte sunarak kan glukoz düzeylerinde ve nöronal uyarılabilirlikte ani dalgalanmalara yol açar, bu da migren eşiğini hızla sarsabilmektedir (Liao et al., 2025).

Son yıllarda kahve tüketimi yalnızca geleneksel bir alışkanlık olmaktan çıkmış, özellikle genç yetişkinler arasında sosyal yaşamın ve tüketim kültürünün önemli bir parçası hâline gelmiştir. Bu dönüşümde zincir kahve işletmelerinin yaygınlaşmasının önemli bir rol oynadığı düşünülmektedir. Zincir kahve markalarında espresso bazlı içeceklerden filtre kahve çeşitlerine kadar geniş ürün yelpazeleri sunarak farklı tüketici gruplarına hitap etmektedir. Bununla birlikte, bu işletmelerde sunulan kahvelerin kafein içerikleri ürün türüne, porsiyon büyüklüğüne ve hazırlama yöntemine göre önemli farklılıklar gösterebilmektedir. Yapılan analizlerde, özel kahve işletmelerinde satılan kahvelerin kafein miktarının aynı ürün içerisinde dahi ciddi değişkenlik gösterebildiği, bazı örneklerde kafein miktarının 58 mg ile 259 mg arasında değiştiği bildirilmiştir. Hatta aynı işletmeden farklı günlerde satın alınan aynı kahve türünde kafein miktarının 259 mg ile 564 mg arasında değişebildiği saptanmıştır. Bu durum, tüketicilerin günlük kafein alımlarını doğru biçimde tahmin etmelerini güçleştirmektedir (McCusker et al., 2003). Güncel veriler de genç nüfusta kafein tüketiminin yaygın olduğunu göstermektedir. Türkiye'de gerçekleştirilen bir çalışmada ergenlerin %65,5'inin düzenli olarak kafein içeren ürün tükettiği, ortalama günlük kafein alımının 85,8 mg olduğu ve kahvenin en sık konsantrasyonu artırmak amacıyla tercih edildiği belirlenmiştir (Akça & Akça, 2025). Bu durum, özellikle zincir kahve mağazalarında satışa sunulan büyük porsiyonlu kahve çeşitlerinin gençlerin günlük kafein alımına önemli bir payı kaplayacağı düşündürmektedir.

Diğer yandan bitter çikolata, içerdiği kafeine ek olarak dopamin seviyelerini artıran sülfotransferaz inhibitörleri ile nitrik oksit üretimini uyararak serebral damar genişlemesine neden olan flavanoller barındırır; söz konusu karmaşık kimyasal yapı, çikolatayı sıradan bir kafein kaynağından ziyade, doğrudan nörojenik inflamasyonu kışkırtabilen çok faktörlü potansiyel bir migren tetikleyicisi haline getirmektedir (Nowaczewska et al., 2020; Tu et al., 2025).

Kafein tüketiminin migren üzerindeki dolaylı ancak en sinsi tetikleyici etkilerinden biri, uyku mimarisi ve sirkadiyen ritim üzerindeki patojenik rolüdür. Normal fizyolojik döngüde gün boyu hücre dışı alanda biriken endojen adenozin molekülü, beyinde giderek artan bir "uyku baskısı" oluşturarak doğal uyku sürecini başlatır. Ancak kafein, adenozin reseptörlerini rekabetçi bir biçimde bloke ederek bu baskıyı maskeler; sonuç olarak kişinin uykuya dalma süresi (uyku latansı) belirgin şekilde uzar, derin yavaş dalga uykusunun (N3 evresi) süresi kısalır ve genel uyku mimarisi dramatik biçimde bozulur (Adrianna Świerzyńska et al., 2025; Liao et al., 2025). Kalitesiz ve kesintili uyku, beyindeki toksik metabolitlerin temizlenmesinden sorumlu olan glimfatik sistemin işleyişini sekteye uğratır. Bu atık maddelerin temizlenememesi, hücresel stres düzeylerini yükseltip kortikal hipereksitabiliteyi (nöronal aşırı uyarılabilirliği) artırarak, ertesi gün trigeminovasküler sistemin aktive olmasına ve migren ataklarının

dolaylı yoldan, ancak çok daha şiddetli bir biçimde tetiklenmesine uygun bir biyolojik zemin hazırlar (Cohen & Bobker, 2023; Dodick, 2018).

Kafeinin hücresel boyuttaki bir diğer önemli olumsuz etkisi, özellikle alışık olmayan bireylerde ya da yüksek dozlarda maruz kalındığında böbreklerde sodyum ve suyun geri emilim mekanizmalarını baskılayarak net bir diüretik (idrar söktürücü) etki yaratabilmesidir. Artmış idrar çıkışı, vücutta sistemik bir sıvı eksikliğine (dehidrasyona) yol açar. Dehidrasyon durumu, plazma hacminde daralmaya ve beyni çevreleyen zarlarda (meninkslerde) mekanik bir gerilmeye neden olarak doğrudan ağrıya duyarlı trigeminal sinir uçlarını aktive eder ve başlı başına bir migren tetikleyicisi olarak işlev görür (Ciuba et al., 2024; Tu et al., 2025). Sıvı kaybına ek olarak, kafein kaynaklı artmış diürez, nöromüsküler iletimde stabilize edici ve koruyucu bir rol oynayan magnezyum ile kalsiyum gibi nöroaktif elektrolitlerin de idrarla atılımını hızlandırır. Hücre içi magnezyum eksikliği, beyin sapı ve kortikal bölgelerde oksidatif stresi artırıp hücre zarı istikrarını bozarak nöronal eşiği düşürür ve dehidrasyon tablosuyla birleştiğinde migren atağı gelişme riskini katlayarak artırır (Liao et al., 2025; Zduńska et al., 2023).

Bu biyokimyasal ve fizyolojik süreçlerin ötesinde, kafein tüketimi genellikle izole bir farmakolojik olay olmayıp, modern yaşamın getirdiği stres ve düzensiz beslenme gibi diğer nöromodülatör risk faktörleriyle bir arada seyreder. Hastaların önemli bir kısmı, zaman veya iştah eksikliği nedeniyle sabah kahvaltı öğününü atlayarak güne yalnızca yüksek dozda kafeinle başlamakta veya yoğun psiko-sosyal stres altındayken öğün atlama davranışı ile kafein tüketimini artırmaktadır. Açlık ve buna bağlı gelişen hipoglisemi tablosu, tek başına hipotalamik oreksinerjik sinyal yollarını aktive ederek trigeminovasküler sistemi uyaran çok güçlü bir intrinsik tetikleyicidir (Dodick, 2018; Tu et al., 2025). Öğün atlamanın yarattığı metabolik stres, günlük çevresel stresörler ve kafeinin sempatik sinir sistemi üzerindeki uyarıcı etkileri aynı anda vücuda etki ettiğinde; beyin kimyası üzerinde birikimli (kümülatif) bir nöronal tahribat oluşur. Bu eşzamanlı risk faktörlerinin birbirini besleyerek kortikal duyarlılığı zirveye taşıması, migrenin epizodik doğasının kırılarak atakların hem sıklaşmasına hem de şiddetlenmesine zemin hazırlayan, en nihayetinde de hastalığın kronik bir forma dönüşmesine neden olan çok faktörlü, tehlikeli bir klinik döngü yaratır (Adrianna Świerzyńska et al., 2025; Cohen & Bobker, 2023).

5. Güncel Klinik Yaklaşımlar ve Öneriler

Klinik beslenme ve nöroloji literatüründe kafein tüketimi ile migren yönetimi arasındaki hassas dengeyi kurabilmek adına spesifik stratejiler geliştirilmiştir. Sağlıklı yetişkin popülasyonlar için daha yüksek kafein alım limitleri güvenli kabul edilse de migren hastalarının nörokimyasal duyarlılıkları nedeniyle günlük tüketiminin genel olarak 200 miligram (yaklaşık bir ila iki fincan standart kahve) ile sınırlandırılması kritik bir koruyucu önlemdir (Adrianna Świerzyńska et al., 2025; Nowaczewska et al., 2020). Günlük periyotta bu eşiğin üzerine çıkılması veya günde üç porsiyondan fazla kafeinli içecek tüketilmesi, hücresel düzeyde adenozin reseptörlerinin aşırı blokajına ve sonrasında gelişen nörovasküler tepkisel (rebound) mekanizmalarla aynı gün içerisinde yeni bir atak geçirme riskini anlamlı ölçüde artırmaktadır (Mostofsky et al., 2019). Ayrıca, bu güvenli doz sınırının sürekli olarak aşılması, beyin kimyasındaki uyarılabilirliği kalıcı olarak artırarak epizodik migrenin kronik günlük baş ağrılarına dönüşümünü (kronikleşme) hızlandırabilen ve aşırı ilaç kullanımı baş ağrısı (MOH) sendromuna zemin hazırlayabilen majör bir risk faktörü olarak değerlendirilmektedir (Lipton et al., 2017).

Düzenli kafein tüketen migren hastalarında, maddenin aniden bırakılması (cold turkey) hücresel adaptasyon süreçleri nedeniyle kesinlikle önerilmemektedir; zira bu hamle, sayıca artmış adenozin reseptörlerinin aniden boşta kalarak serebral damarlarda şiddetli ve tepkisel bir genişlemeye yol açmasına, dolayısıyla çok daha ağır "yoksunluk migrenlerinin" tetiklenmesine neden olmaktadır (Alstadhaug & Andreou, 2019). Bu biyolojik krizden kaçınmak adına, kafeinin tamamen kesilmesi veya azaltılması hedefleniyorsa, tüketimin 4 ila 6 haftalık bir periyoda yayılarak kademeli biçimde (tapering) düşürülmesi gerekmektedir (Adrianna Świerzyńska et al., 2025). Alışkın olunan kahve veya çay miktarının yavaşça azaltılıp yerine su veya kafeinsiz alternatiflerin eklenmesi, beynin nörokimyasal dengesini sarsmadan yoksunluk semptomlarının önüne geçilmesini sağlayan en güvenli ve etkili klinik stratejidir (Lipton et al., 2017).

Standart doz önerileri bulunmasına karşın, kafein metabolizmasının hızı ve vücuttan atılım süresi genetik polimorfizmlere bağlı olarak bireyler arasında büyük farklılıklar gösterdiğinden, klinik yaklaşımların mutlaka kişiselleştirilmesi gerekmektedir. Karaciğerde kafein metabolizmasından sorumlu olan *CYP1A2* genindeki varyasyonlar (özellikle rs762551 polimorfizmi), bireyleri kafeini hızlı veya yavaş metabolize edenler olarak alt gruplara ayırmaktadır (Liao et al., 2025). Yavaş metabolizör fenotipine sahip hastalarda, oldukça düşük miktarlardaki kafein bile kan dolaşımında çok daha uzun süre kalarak adenozin reseptörleri üzerindeki blokaj etkisini uzatmakta, uyku mimarisini bozmakta ve dolaylı pro-nosiseptif etkilerle migren eşiğini kolayca düşürebilmektedir (Zduńska et al., 2023). Bu nedenle, beslenme uzmanları ve hekimler tarafından yapılacak diyet müdahaleleri, hastanın bireysel genetik profili, tolerans seviyesi ve metabolik hızı gibi kişiselleştirilmiş yaklaşımlara göre özel olarak planlanması katkı sağlayabilir.

Tüm bu nörobiyolojik ve farmakokinetik veriler ışığında, migren hastalarının günlük yaşamlarında uygulayabilecekleri pratik ve koruyucu öneriler şu şekilde sıralanabilir:

Kafein ve Baş Ağrısı Günlüğü Tutulması: Sadece kahve ve çay değil; çikolata, asitli içecekler ve enerji içecekleri gibi gizli kafein kaynaklarının da günlük olarak kayıt altına alınması, hastanın bireysel tetiklenme eşiğini ve tolerans sınırını objektif olarak tespit etmek için yaklaşık 4-6 haftalık süreçlerde elzemdir (Świercz et al., 2025; Tu et al., 2025).

Hidrasyon Dengesinin Korunması: Kafeinin idrar çıkışını artıran (diüretik) etkisi göz önüne alındığında, beyin zarlarındaki mekanik gerilimi ve nöronal stresi tetikleyen sıvı kaybını (dehidrasyonu) önlemek amacıyla günlük sıvı alımının 1.5-2 litre düzeyinde (öncelikli olarak su şeklinde) tutulmasına mutlak surette özen gösterilmelidir (Khorsha et al., 2020; Świercz et al., 2025).

İlaç Etkileşimleri ve Sınırlandırma Yönergeleri: Akut migren ataklarında kafein içeren kombinasyon analjezikleri oldukça güçlü birer kurtarıcı olsalar da, aşırı ilaç kullanımı baş ağrısı (MOH) sendromuna ve hastalığın kronikleşme döngüsüne girmemek adına bu ilaçların kullanımı haftada maksimum iki gün ile sıkı bir şekilde sınırlandırılmalıdır (Lipton et al., 2017; Nowaczewska et al., 2020).

6. Sonuç

Kafein, migren patofizyolojisinde hem terapötik bir kalkan hem de patojenik bir silah olarak işlev gören nörofarmakolojik bir paradokstur. Akut atakların yönetiminde, özellikle analjeziklerin emilimini hızlandırıp damar direncini modüle ederek mükemmel bir adjuvan başarı sergiler. Ancak bu kısa vadeli çözümün arkasında, kontrolsüz tüketimin beynin hücresel adaptasyon süreçlerini tetikleyerek epizodik migreni kronik ve tedaviye dirençli bir tabloya (aşırı ilaç kullanımı baş ağrısı) dönüştürme riski yatmaktadır. Bu ince çizgi, kafeinin sadece bir kurtarıcı değil, aynı zamanda dikkatle yönetilmesi gereken sinsi bir risk faktörü olduğunu göstermektedir.

Derleme boyunca ulaşılan bulguların sentezi, migren yönetiminde katı ve ani yasaklamalardan ziyade stratejik bir sınırlandırmanın şart olduğunu ortaya koymaktadır. Günlük kafein alımının genel olarak 200 miligram barajını aşmaması, nöronal aşırı uyarılabilirliğin ve yoksunluk sendromlarının önlenmesi açısından en kritik koruyucu eşiktir. Bununla birlikte, meselenin sadece miligram hesabından ibaret olmadığı; kafeinin bozduğu uyku mimarisi, diürez kaynaklı vücut içi sıvı eksikliği (dehidrasyon) ve farklı tüketim kaynaklarından alınan gizli dozların, migren eşiğini dolaylı yoldan çökerten temel unsurlar olduğu unutulmamalıdır.

Klinisyenler ve hastalar için bu derlemeden çıkarılacak en temel pratik mesaj; kafein tüketiminin kişiselleştirilmiş bir oto-kontrol mekanizmasıyla ve kademeli adaptasyonla yönetilmesi gerektiğidir. Hastaların detaylı bir beslenme ve baş ağrısı günlüğü tutarak kendi biyolojik tolerans sınırlarını keşfetmeleri, atakların önlenmesi adına atılacak en güvenli adımdır. Öte yandan, mevcut literatürdeki boşluklar göz önüne alındığında, gelecekteki epidemiyolojik ve klinik araştırmaların salt doz analizlerinden uzaklaşıp kafein metabolizmasını doğrudan etkileyen *CYP1A2* gen varyasyonlarına ve adenozin reseptör polimorfizmlerine odaklanması elzemdir. Genetik farklılıkların daha derinlemesine incelenmesi, gelecekte standart ve genelgeçer tavsiyelerin yerini, hastanın metabolik profiline tam uyumlu, hassas ve kişiselleştirilmiş nöro-beslenme stratejilerine bırakmasını sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

Adrianna Świerzyńska, Natalia Jankowska, Natalia Pawelec, Weronika Mazur, Artur Hawajski, Katarzyna Naja, & Tomasz Puszkiel. (2025). THE ROLE OF CAFFEINE IN HEADACHE INDUCTION, TREATMENT AND PREVENTION - A LITERATURE REVIEW. *International Journal of Innovative Technologies in Social Science*, (4(48)). https://doi.org/10.31435/IJITSS.4(48).2025.4177

Akça, G., & Akça, U. (2025). Coffee Consumption Among Adolescents: A Cross-Sectional Study. *Clinical Pediatrics*, *64*(1), 42–47. https://doi.org/10.1177/00099228241246398;WEBSITE:WEBSITE:SAGE;JOURNAL:JOURNAL:CPJA;WGROUP:STRING:PUBLICATION

Alstadhaug, K. B., & Andreou, A. P. (2019). Caffeine and Primary (Migraine) Headaches-Friend or Foe? *Frontiers in Neurology*, *10*. https://doi.org/10.3389/FNEUR.2019.01275

Aurora, S. K., Kori, S. H., Barrodale, P., McDonald, S. A., & Haseley, D. (2006). Gastric stasis in migraine: more than just a paroxysmal abnormality during a migraine attack. *Headache*, *46*(1), 57–63. https://doi.org/10.1111/J.1526-4610.2006.00311.X

Bigal, M. E., Sheftell, F. D., Rapoport, A. M., Tepper, S. J., & Lipton, R. B. (2002). Chronic daily headache: identification of factors associated with induction and transformation. *Headache*, *42*(7), 575–581. https://doi.org/10.1046/J.1526-4610.2002.02143.X

Chen, H., Zhang, H., & Zheng, L. (2022). No Causal Association Between Coffee Consumption and Risk of Migraine: A Mendelian Randomization Study. *Frontiers in Genetics*, *13*. https://doi.org/10.3389/FGENE.2022.792313

Ciuba, K., Borodziuk, B., Borodziuk, F., Dąbrowska, P., Żuber, M., Bochyński, K., Molenda, K., Dacka, M., Giżewska, K., & Białogłowski, K. (2024). Caffeine and migraine – friends or enemies? *Quality in Sport*, *18*, 53225. https://doi.org/10.12775/QS.2024.18.53225

Cohen, F., & Bobker, S. (2023). From diet to disasters, lifestyle factors can affect headaches and migraine. *Headache*, *63*(6), 712–713. https://doi.org/10.1111/HEAD.14500

Couturier, E. G. M., Hering, R., & Steiner, T. J. (1992). Weekend attacks in migraine patients: caused by caffeine withdrawal? *Cephalalgia : An International Journal of Headache*, *12*(2), 99–100. https://doi.org/10.1046/J.1468-2982.1992.1202099.X

Davis, A. P., Chadburn, H., Moat, J., O'Sullivan, R., Hargreaves, S., & Lughadha, E. N. (2019). High extinction risk for wild coffee species and implications for coffee sector sustainability. *Science Advances*, *5*(1). https://doi.org/10.1126/SCIADV.AAV3473

Derry, C. J., Derry, S., & Moore, R. A. (2014). Caffeine as an analgesic adjuvant for acute pain in adults. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, *2014*(12). https://doi.org/10.1002/14651858.CD009281.PUB3

Dodick, D. W. (2018). A Phase-by-Phase Review of Migraine Pathophysiology. *Headache*, *58 Suppl 1*, 4–16. https://doi.org/10.1111/HEAD.13300

Gazerani, P. (2020). Migraine and Diet. *Nutrients*, *12*(6), 1–11. https://doi.org/10.3390/NU12061658

Heckman, M. A., Weil, J., & de Mejia, E. G. (2010). Caffeine (1, 3, 7-trimethylxanthine) in foods: a comprehensive review on consumption, functionality, safety, and regulatory matters. *Journal of Food Science*, *75*(3). https://doi.org/10.1111/J.1750-3841.2010.01561.X

International Coffee Organization (ICO). (2024). *Coffee Market Report 2023/24. London: ICO.*

Juliano, L. M., & Griffiths, R. R. (2004). A critical review of caffeine withdrawal: empirical validation of symptoms and signs, incidence, severity, and associated features. *Psychopharmacology*, *176*(1), 1–29. https://doi.org/10.1007/S00213-004-2000-X

Khorsha, F., Mirzababaei, A., Togha, M., & Mirzaei, K. (2020). Association of drinking water and migraine headache severity. *Journal of Clinical Neuroscience : Official Journal of the Neurosurgical Society of Australasia*, *77*, 81–84. https://doi.org/10.1016/J.JOCN.2020.05.034

Laska, E. M., Sunshine, A., Mueller, F., Elvers, W. B., Siegel, C., & Rubin, A. (1984). Caffeine as an Analgesic Adjuvant. *JAMA*, *251*(13), 1711–1718. https://doi.org/10.1001/JAMA.1984.03340370043028

Lee, M. J., Choi, H. A., Choi, H., & Chung, C. S. (2016). Caffeine discontinuation improves acute migraine treatment: a prospective clinic-based study. *The Journal of Headache and Pain*, *17*(1). https://doi.org/10.1186/S10194-016-0662-5

Liang, J. F., & Wang, S. J. (2014). Hypnic headache: a review of clinical features, therapeutic options and outcomes. *Cephalalgia : An International Journal of Headache*, *34*(10), 795–805. https://doi.org/10.1177/0333102414537914

Liao, Z., Lin, A., Zeng, J., Zou, Y., Chen, Y. X., Liu, Z., & Zhou, Z. (2025). The S-shaped association between dietary caffeine intake and severe headache or migraine: a cross-sectional study based on NHANES. *Frontiers in Neurology*, *16*, 1517942. https://doi.org/10.3389/FNEUR.2025.1517942/TEXT

Lipton, R. B., Diener, H. C., Robbins, M. S., Garas, S. Y., & Patel, K. (2017). Caffeine in the management of patients with headache. *The Journal of Headache and Pain*, *18*(1). https://doi.org/10.1186/S10194-017-0806-2

McCusker, R. R., Goldberger, B. A., & Cone, E. J. (2003). Caffeine Content of Specialty Coffees. *Journal of Analytical Toxicology*, *27*(7), 520–522. https://doi.org/10.1093/JAT/27.7.520

Mostofsky, E., Mittleman, M. A., Buettner, C., Li, W., & Bertisch, S. M. (2019). Prospective Cohort Study of Caffeinated Beverage Intake as a Potential Trigger of Headaches among Migraineurs. *American Journal of Medicine*, *132*(8), 984–991. https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2019.02.015

Nowaczewska, M., Wiciński, M., & Kaźmierczak, W. (2020). The Ambiguous Role of Caffeine in Migraine Headache: From Trigger to Treatment. *Nutrients*, *12*(8), 1–16. https://doi.org/10.3390/NU12082259

Olesen Jes. (2018). *The International Classification of Headache Disorders, 3rd edition Copyright*. https://doi.org/10.1177/0333102417738202

Scher, A. I., Stewart, W. F., & Lipton, R. B. (2004). Caffeine as a risk factor for chronic daily headache: A population-based study. *Neurology*, *63*(11), 2022–2027. https://doi.org/10.1212/01.WNL.0000145760.37852.ED;REQUESTEDJOURNAL:JOURNAL:WNL;JOURNAL:JOURNAL:WNL;WGROUP:STRING:PUBLICATION

Shirlow, M. J., & Mathers, C. D. (1985). A study of caffeine consumption and symptoms; indigestion, palpitations, tremor, headache and insomnia. *International Journal of Epidemiology*, *14*(2), 239–248. https://doi.org/10.1093/IJE/14.2.239

Świercz, P., Strużek, K., Kwiatkowska, A., Mączka, E., Tracz, W., Teper, K., Khiralla-Gawlik, S., Strzelecka, A. A., Basak, A. E., & Tomaszewski, J. (2025). THE ROLE OF DIET AND MICRONUTRIENTS IN MIGRAINE PREVENTION. *International Journal of Innovative Technologies in Social Science*, *5*(3(47)). https://doi.org/10.31435/IJITSS.3(47).2025.3667

Tu, Y. H., Chang, C. M., Yang, C. C., Tsai, I. J., Chou, Y. C., & Yang, C. P. (2025). Dietary Patterns and Migraine: Insights and Impact. *Nutrients 2025, Vol. 17, Page 669*, *17*(4), 669. https://doi.org/10.3390/NU17040669

Verster, J. C., & Koenig, J. (2018). Caffeine intake and its sources: A review of national representative studies. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, *58*(8), 1250–1259. https://doi.org/10.1080/10408398.2016.1247252

Ward, N., Whitney, C., Avery, D., & Dunner, D. (1991). The analgesic effects of caffeine in headache. *Pain*, *44*(2), 151–155. https://doi.org/10.1016/0304-3959(91)90129-L

Zduńska, A., Cegielska, J., Zduński, S., & Domitrz, I. (2023). Caffeine for Headaches: Helpful or Harmful? A Brief Review of the Literature. *Nutrients 2023, Vol. 15, Page 3170*, *15*(14), 3170. https://doi.org/10.3390/NU15143170

Zhang, L., Yin, J., Li, J., Sun, H., Liu, Y., & Yang, J. (2023). Association between dietary caffeine intake and severe headache or migraine in US adults. *Scientific Reports 2023 13:1*, *13*(1), 10220-. https://doi.org/10.1038/s41598-023-36325-8

SAVAŞ GÖÇÜ VE PSİKOLOJİK FAKTÖRLERİN BESİN GÜVENCESİ ÜZERİNE ETKİSİ

Ceren ŞARAHMAN KAHRAMAN[1]

[1]Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Antalya, Türkiye.

[1]ORCID ID: https://orcid.org/ 0000-0002-6394-8101

Meltem SOYLU [2]

[2]Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Antalya, Türkiye.

[2]ORCID ID: https://orcid.org/0000-0001-6968-8729

Özet

Bu çalışma, savaş ve zorunlu göç deneyimi yaşayan Suriyeli bireylerde besin güvencesizliği düzeyinin belirlenmesi ve besin güvencesizliği ile ilişkili sosyodemografik, psikolojik ve beslenme davranışlarına ilişkin faktörlerin değerlendirilmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Kesitsel tipte yürütülen bu araştırmaya 230 yetişkin Suriyeli göçmen katılmıştır. Katılımcılara sosyodemografik özellikler, savaş ve göç deneyimleri, psikolojik durum, beslenme alışkanlıkları ve besin güvencesizliğine ilişkin soruları içeren yapılandırılmış veri toplama formu uygulanmıştır. Gıda güvencesi durumu Food Insecurity Experience Scale (FIES) kullanılarak değerlendirilmiş ve katılımcılar besin güvencesi, hafif, orta ve şiddetli besin güvencesizliği olarak sınıflandırılmıştır.

Katılımcıların %75,2'si kadın, %24,8'i erkektir. Katılımcıların %60,9'u Suriye dışında yaşamakta, %52,6'sı bekâr ve %75,7'si lisans düzeyinde eğitime sahiptir. Katılımcıların büyük çoğunluğu düşük ve orta gelir grubunda (%26,1 ve %72,2) yer almaktadır. Gelir düzeyi bakımından cinsiyetler arasında anlamlı farklılık bulunurken ($p<0,05$), eğitim düzeyi, medeni durum ve kronik hastalık varlığı açısından anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$). Katılımcıların %82,2'si savaşın günlük yaşamlarını orta veya önemli düzeyde etkilediğini, %56,5'i besine erişimde zorluk yaşadığını bildirmiştir. Sürekli veya zaman zaman stres/kaygı yaşayan bireylerin oranı %91,3 olup, katılımcıların %75,2'si psikolojik durumunu orta, %7,0'ı ise kötü olarak değerlendirmiştir. Beslenme alışkanlıkları incelendiğinde katılımcıların %69,6'sının günde iki öğün tükettiği, %87,4'ünün ise düzenli veya zaman zaman öğün atladığı belirlenmiştir. En sık atlanan öğün kahvaltıdır (%43,5). Ayrıca katılımcıların %73,5'i savaş sonrasında beslenme alışkanlıklarının değiştiğini ifade etmiştir.

FIES değerlendirmesine göre katılımcıların %25,7'si besin güvencesine sahipken, %35,7'si hafif, %29,6'sı orta ve %9,1'i şiddetli düzeyde besin güvencesizliği yaşamaktadır. Gelir düzeyi ile besin güvencesizliği arasında anlamlı ilişki bulunmuştur ($p=0,001$). Düşük gelir grubunda yer alan bireylerin %36,7'sinde orta, %20,0'sinde ise şiddetli düzey besin güvencesizliği saptanırken, orta gelir grubunda bu oranlar sırasıyla %25,9 ve %5,4 olarak belirlenmiştir. Ayrıca savaşın günlük yaşam üzerindeki etkisi ($p=0,005$), besine erişimde yaşanan zorluklar ($p<0,001$), sürekli stres veya kaygı varlığı ($p<0,001$), psikolojik durum ($p<0,001$) ve göçün psikolojik etkisi ($p<0,001$) ile besin güvencesizliği arasında anlamlı ilişkiler belirlenmiştir.

Sonuç olarak, savaş ve zorunlu göç deneyimi yaşayan Suriyeli bireylerde besin güvencesizliği yaygın olup, yalnızca düşük gelir düzeyi ile değil; savaşın günlük yaşam üzerindeki etkisi, besine erişimde yaşanan güçlükler ve psikolojik faktörlerle de yakından ilişkilidir. Bu bulgular, savaş ve göçten etkilenen topluluklarda besin güvencesini artırmaya yönelik müdahalelerin ekonomik desteklerin yanı sıra psikososyal destek hizmetleri ve toplum temelli beslenme programlarını da kapsayacak şekilde bütüncül olarak planlanması gerektiğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Besin güvencesizliği, FIES, savaş, göç, psikolojik durum, Suriyeli göçmenler

THE IMPACT OF WAR, MIGRATION, AND PSYCHOLOGICAL FACTORS ON FOOD SECURITY

Abstract

This study was conducted to determine the prevalence of food insecurity and to evaluate the sociodemographic, psychological, and dietary behavior-related factors associated with food insecurity among Syrian individuals who had experienced war and forced migration. This cross-sectional study included 230 adult Syrian migrants. Data were collected using a structured questionnaire covering sociodemographic characteristics, war and migration experiences, psychological status, dietary habits, and food insecurity. Food security status was assessed using the **Food Insecurity Experience Scale (FIES)**, and participants were classified as food secure or as experiencing mild, moderate, or severe food insecurity.

Of the participants, 75.2% were female and 24.8% were male. Overall, 60.9% were living outside Syria, 52.6% were single, and 75.7% had a bachelor's degree. Most participants belonged to the low- and middle-income groups (26.1% and 72.2%, respectively). Significant gender differences were observed in income level ($p<0.05$), whereas no significant differences were found regarding educational level, marital status, or the presence of chronic diseases ($p>0.05$). Overall, 82.2% of participants reported that the war had affected their daily lives to a moderate or substantial extent, while 56.5% experienced difficulties accessing food. The prevalence of participants reporting persistent or occasional stress/anxiety was 91.3%; furthermore, 75.2% rated their psychological status as moderate and 7.0% as poor. Regarding dietary habits, 69.6% reported consuming two meals per day, and 87.4% reported skipping meals either regularly or occasionally. Breakfast was the most frequently skipped meal (43.5%). Additionally, 73.5% of participants reported changes in their dietary habits following the war.

According to the FIES assessment, 25.7% of participants were food secure, whereas 35.7%, 29.6%, and 9.1% experienced mild, moderate, and severe food insecurity, respectively. A significant association was found between income level and food insecurity ($p=0.001$). Among participants in the low-income group, 36.7% experienced moderate and 20.0% experienced severe food insecurity, whereas the corresponding proportions in the middle-income group were 25.9% and 5.4%, respectively. Significant associations were also observed between food insecurity and the impact of war on daily life ($p=0.005$), difficulties in food access ($p<0.001$), persistent stress or anxiety ($p<0.001$), psychological status ($p<0.001$), and the psychological impact of migration ($p<0.001$).

In conclusion, food insecurity was highly prevalent among Syrian individuals who had experienced war and forced migration and was associated not only with low income but also with the impact of war on daily life, difficulties in accessing food, and psychological factors. These findings suggest that interventions aimed at improving food security among war- and migration-affected populations should adopt a comprehensive approach that integrates economic assistance with psychosocial support services and community-based nutrition programs.

Keywords: Food insecurity, FIES, war, migration, psychological status, Syrian migrants.

Giriş

Savaş, insanlık tarihinin en eski ve en yıkıcı toplumsal olaylarından biri olup, etkileri yalnızca çatışma süreciyle sınırlı kalmamakta; bireylerin sağlık, beslenme, yaşam koşulları ve psikososyal iyilik halleri üzerinde uzun yıllar devam eden sonuçlar doğurmaktadır (Levy & Thompson, 2010). Günümüzde silahlı çatışmaların sıklığı ve şiddeti, zorunlu yerinden edilme, ekonomik kırılganlık ve gıda güvencesizliği gibi sorunları küresel ölçekte artırmaya devam etmektedir (United Nations High Commissioner for Refugees [UNHCR], 2025).

Birleşmiş Milletler Mülteciler Yüksek Komiserliği (UNHCR) verilerine göre, 2025 yılı sonunda çatışma, savaş ve zulüm nedeniyle dünya genelinde zorla yerinden edilen kişi sayısı 117,8 milyona ulaşmıştır. Bu nüfusun yaklaşık 41,6 milyonunu mülteciler, 68,7 milyonunu ise ülke içinde yerinden

edilmiş bireyler oluşturmaktadır. Bu veriler, zorunlu göçün günümüzde yalnızca insani değil, aynı zamanda önemli bir küresel halk sağlığı sorunu olduğunu göstermektedir. Türkiye ise yaklaşık 2,35 milyon geçici koruma altındaki Suriyeli ile dünyada en fazla Suriyeli mülteciye ev sahipliği yapan ülkelerden biridir (UNHCR, 2025).

Savaşın etkileri yalnızca fiziksel yıkım ve can kayıpları ile sınırlı değildir. Çatışmalar; zorunlu göç, ekonomik kayıplar, sağlık hizmetlerinin aksaması, tarımsal üretimin azalması, gıda tedarik zincirlerinin bozulması, besine erişimin kısıtlanması ve yetersiz beslenme gibi çok boyutlu sorunları da beraberinde getirmektedir (Food and Agriculture Organization [FAO], 2024). Günümüzde silahlı çatışmalar, akut besin güvencesizliğinin en önemli belirleyicisi olarak kabul edilmektedir. **Global Report on Food Crises 2024**'e göre, 2024 yılında dünya genelinde yaklaşık 295 milyon kişi akut besin güvencesizliği yaşamış olup, bunun başlıca nedenlerini silahlı çatışmalar, zorunlu yerinden edilme ve ekonomik krizler oluşturmaktadır (Global Network Against Food Crises [GNAFC] & Food Security Information Network [FSIN], 2024). Bu veriler, savaşın görünmeyen ancak en ağır sonuçlarından birinin besin güvencesizliği olduğunu açıkça göstermektedir. Evlerini terk etmek zorunda kalan milyonlarca insan için hayatta kalma mücadelesi, çoğu zaman güvenli, yeterli ve besleyici gıdaya erişim mücadelesine dönüşmektedir (FAO, 2024; GNAFC & FSIN, 2024).

Savaşın ve zorunlu göçün bireylerin beslenme durumu üzerindeki etkileri giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Çatışmaların yol açtığı ekonomik yoksunluk, gelir kaybı, işsizlik, sosyal destek mekanizmalarının zayıflaması ve gıda sistemlerinin bozulması besin güvencesizliği riskini artırmaktadır. Bunun yanında savaşın neden olduğu kronik stres, kaygı ve psikolojik travmalar da bireylerin beslenme davranışlarını ve güvenli gıdaya erişimlerini olumsuz yönde etkileyebilmektedir (FAO, 2024; Berhe et al., 2026; Onyango et al., 2025). Bu nedenle savaşın etkileri yalnızca yıkılan şehirlerde değil, bireylerin sağlığında, beslenmesinde ve yaşam kalitesinde de uzun yıllar devam eden sonuçlar oluşturmaktadır.

Bu çalışmanın amacı, savaş ve zorunlu göç deneyimi yaşayan Suriyeli bireylerde besin güvencesizliği düzeyini belirlemek ve besin güvencesizliğinin sosyodemografik özellikler, psikolojik durum ve beslenme davranışları ile ilişkisini değerlendirmektir.

Materyal ve Yöntem

Bu araştırma, savaş ve zorunlu göç deneyimi yaşayan Suriyeli yetişkinlerde yürütülen kesitsel tipte bir çalışmadır. Veriler, araştırmacılar tarafından yüz yüze uygulanan yapılandırılmış anket formu aracılığıyla toplanmıştır. Anket formunda katılımcıların sosyodemografik özellikleri, savaş ve göç deneyimleri, psikolojik durumları, beslenme alışkanlıkları ve besine erişim durumlarına ilişkin sorular yer almıştır. Besin güvencesi, Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) tarafından geliştirilen ve bireylerin son 12 ay içerisinde yaşadığı besin güvencesizliği deneyimlerini değerlendiren sekiz maddelik Food Insecurity Experience Scale (FIES) kullanılarak değerlendirilmiştir. Çalışmada, Türkçe geçerlik ve güvenirliği gösterilmiş FIES sürümü kullanılmıştır (Kılınç et al., 2025). Katılımcılar FIES puanlarına göre besin güvencesi, hafif, orta ve şiddetli besin güvencesizliği olarak sınıflandırılmıştır. Elde edilen veriler kullanılarak besin güvencesizliğinin sosyodemografik özellikler, psikolojik durum ve beslenme davranışları ile ilişkisi istatistiksel olarak değerlendirilmiştir.

Bulgular

Katılımcıların sosyodemografik özellikleri Tablo 1'de sunulmuştur. Araştırmaya toplam 230 Suriyeli yetişkin katılmış olup, bunların 57'si (%24,8) erkek ve 173'ü (%75,2) kadındır. Katılımcıların yaş ortalaması 30,4±10,6 yıl olup, %60,9'u Suriye dışında, %39,1'i ise Suriye içinde yaşamaktadır (p=0,133). Katılımcıların %52,6'sı bekâr, %47,4'ü evli olup (p=0,093), %75,7'i üniversite düzeyinde eğitime sahiptir. Kadınlarda üniversite mezunu olma oranı daha yüksek görünmekle birlikte, eğitim düzeyinin cinsiyete göre dağılımı istatistiksel olarak anlamlı değildir (p=0,062). Gelir düzeyi değerlendirildiğinde katılımcıların %72,2'si gelirini orta düzeyde, %26,1'i düşük düzeyde ve %1,7'si yüksek düzeyde olduğunu bildirmiştir. Gelir düzeyinin cinsiyete göre dağılımı istatistiksel olarak

anlamlı bulunmuş (p=0,020), kadınlarda düşük gelir düzeyine sahip olma oranının erkeklere göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Katılımcıların %15,7'sinde kronik hastalık bulunduğu saptanmış olup, kronik hastalık varlığı açısından kadın ve erkekler arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (p=0,808).

Tablo 1. Katılımcıların sosyodemografik özellikleri (n=230)

Özellik	Erkek (n=57)	Kadın (n=173)	Toplam (n=230)	p
Yaş (yıl), Ort±SS	33,9 ± 10,2	29,2 ± 10,5	30,4 ± 10,6	**0,004**
Mevcut ikamet yeri				**0,133**
Suriye dışında	40 (70,2)	100 (57,8)	140 (60,9)	
Suriye içinde	17 (29,8)	73 (42,2)	90 (39,1)	
Medeni durum				**0,093**
Bekâr	24 (42,1)	97 (56,1)	121 (52,6)	
Evli	33 (57,9)	76 (43,9)	109 (47,4)	
Eğitim düzeyi				**0,062**
Lise	8 (14,0)	23 (13,3)	31 (13,5)	
Lisans	38(66,7)	136(78,6)	174(75,7)	
Yüksek lisans	11 (19,3)	14 (8,1)	25 (10,9)	
Gelir düzeyi				**0,020**
Düşük	10 (17,5)	50 (28,9)	60 (26,1)	
Orta	44 (77,2)	122 (70,5)	166 (72,2)	
Yüksek	3 (5,3)	1 (0,6)	4 (1,7)	
Kronik hastalık				**0,808**
Var	10 (17,5)	26 (15,0)	36 (15,7)	
Yok	47 (82,5)	147 (85,0)	194 (84,3)	

Tablo2'de katılımcılarda savaşın etkisi, besine erişim, stres/kaygı ve psikolojik durumun cinsiyete göre dağılımı görülmektedir. Buna göre; katılımcıların büyük çoğunluğunun savaşın günlük yaşamları üzerinde olumsuz etkiler hissettiği belirlenmiştir. Katılımcıların %47,4'ü savaşın günlük yaşamlarını önemli ölçüde, %34,8'i ise orta düzeyde etkilediğini belirtirken, yalnızca %15,2'si savaşın yaşamlarını biraz etkilediğini ve %2,6'sı hiçbir etkisi olmadığını ifade etmiştir. Buna göre katılımcıların %82,2'si savaşın günlük yaşamlarını orta veya önemli düzeyde etkilediğini bildirmiştir. Savaşın günlük yaşam üzerindeki etkisi açısından kadın ve erkek katılımcılar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (p=0,318).

Besine erişim açısından değerlendirildiğinde, katılımcıların %48,7'si bazen, %7,8'i ise her zaman besine erişimde zorluk yaşadığını belirtmiştir. Ayrıca katılımcıların %52,2'si sürekli stres veya kaygı yaşadığını, %39,1'i ise zaman zaman stres veya kaygı hissettiğini ifade etmiştir. Psikolojik durumunu iyi olarak değerlendirenlerin oranı %17,8 iken, katılımcıların %75,2'si psikolojik durumunu orta, %7,0'si ise kötü olarak değerlendirmiştir. Besine erişimde zorluk yaşama, stres/kaygı düzeyi ve psikolojik durum açısından kadın ve erkek katılımcılar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır (sırasıyla p=0,162; p=0,476 ve p=0,452).

Tablo 2. Savaşın etkisi, besine erişim, stres/kaygı ve psikolojik durumun cinsiyete göre dağılımı

Değişken	Erkek (n=57)	Kadın (n=173)	Toplam (n=230)	p
Savaşın günlük yaşamı etkileme durumu				**0,318**
Hayır	2 (3,5)	4 (2,3)	6 (2,6)	
Biraz	5 (8,8)	30 (17,3)	35 (15,2)	
Orta düzeyde	24 (42,1)	56 (32,4)	80 (34,8)	
Önemli ölçüde	26 (45,6)	83 (48,0)	109 (47,4)	
Besine erişimde zorluk yaşama				**0,162**
Asla	16 (28,1)	31 (17,9)	47 (20,4)	
Nadiren	14 (24,6)	39 (22,5)	53 (23,0)	
Bazen	21 (36,8)	91 (52,6)	112 (48,7)	
Her zaman	6 (10,5)	12 (6,9)	18 (7,8)	
Sürekli veya zaman zaman stres/kaygı yaşama				**0,476**
Hayır	7 (12,3)	13 (7,5)	20 (8,7)	
Bazen	23 (40,4)	67 (38,7)	90 (39,1)	
Evet	27 (47,4)	93 (53,8)	120 (52,2)	
Psikolojik durum				**0,452**
İyi	9 (15,8)	32 (18,5)	41 (17,8)	
Orta	42 (73,7)	131 (75,7)	173 (75,2)	
Kötü	6 (10,5)	10 (5,8)	16 (7,0)	

Tablo 3’te katılımcıların beslenme alışkanlıklarının cinsiyete göre dağılımı görülmektedir. Katılımcıların büyük çoğunluğu günde iki ana öğün tükettiğini (%69,6) belirtmiştir. Katılımcıların %18,3'ü günde üç öğün, %8,3'ü bir öğün ve %3,9'u dört veya daha fazla öğün tüketmektedir. Günlük öğün sayısı açısından kadın ve erkek katılımcılar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (p=0,140). Katılımcıların yaklaşık yarısı (%47,4) düzenli olarak öğün atladığını, %40,0'ı ise zaman zaman öğün atladığını ifade etmiştir (p=0,765). Katılımcıların %73,5'i, savaş sonrasında beslenme alışkanlıklarının değiştiğini belirtmiştir. Bunların %42,6'sı beslenme alışkanlıklarının biraz, %30,9'u ise önemli ölçüde değiştiğini ifade etmiştir (p=0,506).

Tablo3. Katılımcıların beslenme alışkanlıklarının cinsiyete göre dağılımı

Değişken	Erkek (n=57)	Kadın (n=173)	Toplam (n=230)	p
Öğün sayısı				**0,140**
1 öğün	4 (7,0)	15 (8,7)	19 (8,3)	
2 öğün	36 (63,2)	124 (71,7)	160 (69,6)	
3 öğün	16 (28,1)	26 (15,0)	42 (18,3)	
≥4 öğün	1 (1,8)	8 (4,6)	9 (3,9)	
Öğün atlama durumu				**0,765**
Evet	25 (43,9)	84 (48,6)	109 (47,4)	
Bazen	23 (40,4)	69 (39,9)	92 (40,0)	
Hayır	9 (15,8)	20 (11,6)	29 (12,6)	
En sık atlanan öğün				**0,006**
Kahvaltı	25 (43,9)	75 (43,4)	100 (43,5)	
Öğle yemeği	10 (17,5)	11 (6,4)	21 (9,1)	
Akşam yemeği	16 (28,1)	80 (46,2)	96 (41,7)	
Ara öğün	6 (10,5)	7 (4,0)	13 (5,7)	
Savaş sonrsıa beslenme alışkanlıkları				**0,506**
Değişmedi	13 (22,8)	48 (27,7)	61 (26,5)	
Biraz değişti	23 (40,4)	75 (43,4)	98 (42,6)	
Önemli ölçüde değişti	21 (36,8)	50 (28,9)	71 (30,9)	

Tablo4'te katılımıcların besin güvencesizliği durumu görülmektedir. Katılımcıların dörtte biri (%25,7) besin güvencesine sahipken, yaklaşık dörtte üçünde (%74,3) farklı düzeylerde besin güvencesizliği saptanmıştır. Besin güvencesizliği en sık hafif düzeyde (%35,7) görülürken, bunu orta (%29,6) ve şiddetli (%9,1) besin güvencesizliği izlemiştir. Cinsiyete göre değerlendirildiğinde, kadınların %27,7'si ve erkeklerin %19,3'ü besin güvencesine sahip bulunmuştur. Hafif besin güvencesizliği kadınlarda %35,3, erkeklerde %36,8; orta besin güvencesizliği sırasıyla %28,9 ve %31,6; şiddetli besin güvencesizliği ise %8,1 ve %12,3 olarak belirlenmiştir. Erkeklerde şiddetli besin güvencesizliği oranı kadınlara göre daha yüksek olmakla birlikte, FIES'e göre besin güvencesi durumunun cinsiyetlere göre dağılımı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (p=0,542).

Tablo 4. Katılımcıların FIES'e göre besin güvencesizliği durumu

Besin güvencesi durumu	Kadın (n=173) n (%)	Erkek (n=57) n (%)	Toplam (n=230) n (%)	p
Besin güvenceli	48 (27,7)	11 (19,3)	59 (25,7)	
Hafif besin güvencesizliği	61 (35,3)	21 (36,8)	82 (35,7)	
Orta besin güvencesizliği	50 (28,9)	18 (31,6)	68 (29,6)	
Şiddetli besin güvencesizliği	14 (8,1)	7 (12,3)	21 (9,1)	**0,542**
Toplam	**173 (100,0)**	**57 (100,0)**	**230 (100,0)**	

Katılımcıların FIES sınıflamasına göre besin güvencesi durumları ile çeşitli sosyodemografik ve savaşla ilişkili değişkenler arasındaki ilişkiler Tablo 5'te sunulmuştur. Besin güvencesizliği ile gelir düzeyi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur (p=0,001). Düşük gelir düzeyindeki katılımcıların %56,7'sinde orta veya şiddetli besin güvencesizliği görülürken, orta gelir grubunda bu oran %31,3 olarak belirlenmiştir. Düşük gelir grubunda şiddetli besin güvencesizliği oranı (%20,0), orta gelir grubuna (%5,4) göre daha yüksektir. Katılımcıların savaşın günlük yaşamlarını etkileme düzeyi arttıkça besin güvencesizliği de artmaktadır (p=0,005). Savaşın günlük yaşamlarını önemli ölçüde etkilediğini belirten katılımcıların %46,1'inde orta veya şiddetli besin güvencesizliği bulunurken,

yaşamlarının yalnızca biraz etkilendiğini belirtenlerde bu oran %16,2'dir. Besine erişimde yaşanan zorluk ile besin güvencesizliği arasında güçlü düzeyde anlamlı ilişki saptanmıştır (p<0,001). Besine erişimde her zaman zorluk yaşayan katılımcıların yalnızca %5,6'sı besin güvencesine sahipken, %77,8'i orta veya şiddetli besin güvencesizliği yaşamaktadır. Sürekli stres veya kaygı yaşama durumu ile besin güvencesizliği arasında da anlamlı ilişki bulunmuştur (p<0,001). Sürekli stres veya kaygı yaşayan katılımcıların %50,8'inde orta veya şiddetli besin güvencesizliği saptanırken, bu oran stres veya kaygı yaşamayanlarda %20,0 olarak belirlenmiştir. Katılımcıların psikolojik durumlarını değerlendirmeleri ile besin güvencesizliği arasında da anlamlı ilişki bulunmuştur (p<0,001). Psikolojik durumunu kötü olarak değerlendiren bireylerin yalnızca %6,1'i besin güvencesine sahipken, yaklaşık yarısında (%48,5) orta veya şiddetli besin güvencesizliği görülmüştür. Benzer şekilde göçün psikolojik etkisi ile besin güvencesizliği arasında da güçlü bir ilişki saptanmıştır (p<0,001). Göçten önemli ölçüde psikolojik olarak etkilendiğini belirten katılımcıların %45,9'unda orta veya şiddetli besin güvencesizliği bulunurken, göçten etkilenmediğini ifade eden katılımcıların tamamı besin güvencesine sahip veya hafif besin güvencesizliği grubunda yer almıştır.

Tablo 5. FIES sınıflamasına göre sosyodemografik özellikler, savaş deneyimi ve psikolojik faktörlerin karşılaştırılması

Değişken	Besin Güvencesi n (%)	Hafif BG n (%)	Orta BG n (%)	Şiddetli BG n (%)	p
Gelir düzeyi					**0,001**
Düşük (n=60)	12 (20,0)	14 (23,3)	22 (36,7)	12 (20,0)	
Orta (n=166)	46 (27,7)	68 (41,0)	43 (25,9)	9 (5,4)	
Yüksek (n=4)	1 (25,0)	0 (0,0)	3 (75,0)	0 (0,0)	
Savaşın günlük yaşamı etkileme durumu					**0,005**
Hayır (n=3)	3 (100,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	
Biraz (n=37)	14 (37,8)	17 (45,9)	6 (16,2)	0 (0,0)	
Orta düzeyde (n=86)	19 (22,1)	32 (37,2)	29 (33,7)	6 (7,0)	
Önemli ölçüde (n=104)	23 (22,1)	33 (31,7)	33 (31,7)	15 (14,4)	
Besine erişimde yaşanan zorluk					**<0,001**
Asla (n=47)	21 (44,7)	19 (40,4)	7 (14,9)	0 (0,0)	
Nadiren (n=53)	16 (30,2)	24 (45,3)	13 (24,5)	0 (0,0)	
Bazen (n=112)	21 (18,8)	36 (32,1)	41 (36,6)	14 (12,5)	
Her zaman (n=18)	1 (5,6)	3 (16,7)	7 (38,9)	7 (38,9)	
Sürekli stres/kaygı yaşama					**<0,001**
Hayır (n=20)	10 (50,0)	6 (30,0)	4 (20,0)	0 (0,0)	
Bazen (n=90)	31 (34,4)	35 (38,9)	22 (24,4)	2 (2,2)	
Evet (n=120)	18 (15,0)	41 (34,2)	42 (35,0)	19 (15,8)	
Psikolojik durum					**<0,001**
İyi (n=35)	16 (45,7)	11 (31,4)	5 (14,3)	3 (8,6)	
Orta (n=162)	41 (25,3)	56 (34,6)	53 (32,7)	12 (7,4)	
Kötü (n=33)	2 (6,1)	15 (45,5)	10 (30,3)	6 (18,2)	
Göçün psikolojik etkisi					**<0,001**
Hayır (n=12)	7 (58,3)	5 (41,7)	0 (0,0)	0 (0,0)	
Bir ölçüde (n=131)	33 (25,2)	49 (37,4)	45 (34,4)	4 (3,1)	
Önemli ölçüde (n=87)	19 (21,8)	28 (32,2)	23 (26,4)	17 (19,5)	

Not: BG: Besin güvencesizliği. Değerler n (%) olarak verilmiştir. Yüzdeler satır yüzdesidir. p değerleri Ki-kare testi ile hesaplanmıştır.

Tartışma

Araştırmamızda FIES değerlendirmesine göre katılımcıların yalnızca dörtte biri (%25,7) besin güvencesine sahipken, yaklaşık dörtte üçünde (%74,3) farklı düzeylerde besin güvencesizliği saptanmıştır. Katılımcıların %35,7'si hafif, %29,6'sı orta ve %9,1'i şiddetli besin güvencesizliği yaşamaktadır. Bu bulgular, savaş ve zorunlu göç yaşamış bireylerde besin güvencesizliğinin önemli bir halk sağlığı sorunu olmaya devam ettiğini göstermektedir. (Food and Agriculture Organization [FAO], 2024; Global Network Against Food Crises [GNAFC] & Food Security Information Network [FSIN], 2024).

Elde edilen prevalans, savaş ve zorunlu göçten etkilenen topluluklarda bildirilen yüksek besin güvencesizliği oranları ile uyumludur. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) ile Dünya Gıda Programı (WFP), silahlı çatışmaların günümüzde akut besin güvencesizliğinin en önemli belirleyicisi olduğunu ve çatışmalardan etkilenen nüfuslarda besin güvencesizliğinin küresel ortalamaların belirgin şekilde üzerinde seyrettiğini bildirmektedir (FAO, 2024; World Food Programme [WFP], 2024). Benzer şekilde Global Report on Food Crises 2024, çatışma ve zorunlu yerinden edilmenin akut besin güvencesizliğinin başlıca nedeni olduğunu, dünya genelinde yaklaşık 295 milyon kişinin akut besin güvencesizliği yaşadığını ortaya koymuştur (GNAFC & FSIN, 2024).

Türkiye'de yaşayan Suriyeli mülteciler üzerinde gerçekleştirilen çalışmalarda da besin güvencesizliğinin yaygın olduğu bildirilmektedir. Özellikle düşük gelirli ve kırılgan hanelerde FIES puanlarının yükseldiği, orta ve şiddetli besin güvencesizliğinin daha sık görüldüğü rapor edilmiştir (Esin et al., 2024; Çelik et al., 2024). Bulgularımız bu çalışmaları desteklemekte olup, Suriyeli bireylerin Türkiye'de uzun süredir yaşamalarına rağmen besin güvencesizliğinin önemli ölçüde devam ettiğini göstermektedir. Bu durum, uzun süreli yerleşimin tek başına besin güvencesini sağlamaya yeterli olmadığını; ekonomik entegrasyon, düzenli gelir, sosyal koruma mekanizmaları ve güvenli gıdaya sürdürülebilir erişimin belirleyici rol oynadığını düşündürmektedir (UNHCR, 2025; FAO, 2024).

Çalışmamızda katılımcıların yaklaşık onda birinde şiddetli besin güvencesizliği saptanmış olması ise dikkat çekici bir bulgudur. Şiddetli besin güvencesizliği yaşayan bireyler yalnızca beslenme kalitesinde azalma değil, öğün atlama, aç kalma ve gün boyu yemek yiyememe gibi ciddi yoksunluklar yaşamaktadır. Bu durum; yetersiz beslenme, mikronütrient eksiklikleri, enfeksiyonlara yatkınlık ve kronik hastalıkların kötüleşmesi gibi olumsuz sağlık sonuçları açısından önemli riskler taşımaktadır (Ballard et al., 2013; FAO, 2024). Bu nedenle savaş ve zorunlu göçten etkilenen topluluklarda besin güvencesizliğinin düzenli olarak izlenmesi ve özellikle orta ve şiddetli besin güvencesizliği yaşayan bireylere yönelik hedefe yönelik beslenme ve sosyal destek programlarının geliştirilmesi büyük önem taşımaktadır (FAO, 2024; GNAFC & FSIN, 2024).

Bu araştırmada gelir düzeyi ile besin güvencesizliği arasında anlamlı ilişki bulunurken, eğitim düzeyi ile anlamlı bir ilişki saptanmamıştır. Gelir düzeyi, besin güvencesinin en temel belirleyicilerinden biri olup, düşük gelir bireylerin yalnızca gıda satın alma gücünü azaltmamakta; aynı zamanda besin çeşitliliğini sınırlandırmakta ve enerji yoğun ancak besin değeri düşük gıdalara yönelmelerine neden olmaktadır (Food and Agriculture Organization [FAO], 2024). Özellikle savaş ve zorunlu göç sonrasında kayıt dışı istihdam, düzensiz gelir, işsizlik ve sosyal güvence yetersizliği, göçmenlerin ekonomik kırılganlığını artırarak besin güvencesizliği riskini yükseltmektedir (United Nations High Commissioner for Refugees [UNHCR], 2025; FAO, 2024). Buna karşın eğitim düzeyinin besin güvencesizliği ile ilişkili bulunmaması, savaş ve zorunlu göçün oluşturduğu ekonomik ve sosyal koşulların eğitimden bağımsız olarak tüm bireyleri benzer şekilde etkilediğini düşündürmektedir. Başka bir ifadeyle, göç öncesinde eğitim düzeyinin sağlayabileceği sosyoekonomik avantajların, göç sonrasında yaşanan iş gücü kaybı, ekonomik belirsizlik ve sosyal dışlanma nedeniyle büyük ölçüde ortadan kalkmış olabileceği değerlendirilmektedir (UNHCR, 2025).

Bu bulgu, gelir düzeyinin besin güvencesinin en önemli belirleyicilerinden biri olduğunu gösteren mevcut literatür ile uyumludur. Gelir yetersizliği, hanelerin güvenli, yeterli ve besleyici gıdaya düzenli erişimini sınırlandırmakta; besin çeşitliliğinin azalmasına, daha ucuz ve besin değeri düşük gıdaların tercih edilmesine, öğün sayısının azaltılmasına ve öğün atlamaya yol açabilmektedir (FAO, 2024). Özellikle savaş ve zorunlu göç sonrasında bireylerin kayıt dışı istihdam, düzensiz gelir, işsizlik ve artan

yaşam maliyetleri ile karşı karşıya kalmaları, besin güvencesizliğinin daha ağır düzeylere ilerlemesine neden olabilmektedir (Global Network Against Food Crises [GNAFC] & Food Security Information Network [FSIN], 2024).

Türkiye'de yaşayan Suriyeli mülteciler üzerinde gerçekleştirilen güncel bir çalışmada da hane gelir düzeyinin besin güvencesinin en güçlü belirleyicilerinden biri olduğu gösterilmiş; aylık gelir arttıkça gıda güvencesinin anlamlı düzeyde yükseldiği, buna karşın düşük gelirli hanelerde besin güvencesizliğinin belirgin olarak daha yaygın olduğu bildirilmiştir. Aynı çalışmada istihdam durumu ve düzenli gelir elde etmenin de besin güvencesini olumlu yönde etkilediği vurgulanmıştır (Esin et al., 2024). Bulgularımız, düşük gelir grubunda besin güvencesizliğinin daha yaygın görülmesi bakımından bu çalışma ile uyumludur. Bu sonuçlar, savaş ve zorunlu göçten etkilenen topluluklarda besin güvencesizliğinin azaltılmasına yönelik müdahalelerin yalnızca gıda yardımı ile sınırlı kalmaması; sürdürülebilir istihdam olanaklarının geliştirilmesi, düzenli gelir kaynaklarının desteklenmesi ve sosyal koruma mekanizmalarının güçlendirilmesi gerektiğini göstermektedir (FAO, 2024; UNHCR, 2025).

Türkiye'de yaşayan Suriyeli mülteciler üzerinde gerçekleştirilen güncel bir çalışmada da hane gelir düzeyinin besin güvencesinin en güçlü belirleyicilerinden biri olduğu gösterilmiş; aylık gelir arttıkça gıda güvencesinin anlamlı düzeyde yükseldiği, buna karşın düşük gelirli hanelerde besin güvencesizliğinin belirgin olarak daha yaygın olduğu bildirilmiştir. Aynı çalışmada istihdam durumu ve düzenli gelir elde etmenin de besin güvencesini olumlu yönde etkilediği vurgulanmıştır (Esin et al., 2024). Bu bulgular, çalışmamızda düşük gelir grubunda besin güvencesizliğinin daha yaygın bulunmasıyla paralellik göstermektedir.

Araştırmamızda kadın ve erkek katılımcılar arasında besin güvencesizliği düzeyleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Bu bulgu, savaş ve zorunlu göçün yol açtığı ekonomik ve sosyal kırılganlıkların her iki cinsiyeti de benzer düzeyde etkilediğini düşündürmektedir. Zorunlu göç sonrasında bireyler; gelir kaybı, işsizlik, artan yaşam maliyetleri, sosyal destek ağlarının zayıflaması ve güvenli gıdaya erişimde yaşanan güçlükler gibi ortak risk faktörleriyle karşı karşıya kalmaktadır (United Nations High Commissioner for Refugees [UNHCR], 2025; Food and Agriculture Organization [FAO], 2024). Bu nedenle savaş ve göçün oluşturduğu olumsuz yaşam koşulları, cinsiyete bağlı farklılıkların etkisini azaltmış olabilir.

Literatürde cinsiyet ile besin güvencesizliği arasındaki ilişkiye yönelik bulgular ise tutarlı değildir. Jung ve ark. (2023) tarafından gerçekleştirilen sistematik derleme ve meta-analizde, kadınlarda besin güvencesizliği görülme olasılığının erkeklere göre daha yüksek olduğu, özellikle kadınların hane reisi olduğu ailelerde besin güvencesizliği riskinin belirgin biçimde arttığı bildirilmiştir. Bu durum; kadınların ekonomik kaynaklara erişimde yaşadığı eşitsizlikler, bakım yükümlülükleri ve toplumsal cinsiyet temelli dezavantajlarla açıklanmaktadır. Bununla birlikte, göçmen ve mülteci popülasyonlarında yürütülen daha güncel çalışmalar, savaş ve zorunlu göç koşullarında cinsiyetin tek başına belirleyici bir etken olmayabileceğini göstermektedir (Jung et al., 2023; Berhe et al., 2026). Berhe ve ark. (2026) tarafından gerçekleştirilen sistematik derleme ve meta-analizde, besin güvencesizliği ile ruh sağlığı arasındaki ilişkinin bazı sonuçlar açısından kadınlarda daha güçlü olduğu gösterilmiş olsa da, cinsiyetin özellikle anksiyete ve stres üzerindeki etkisinin tutarlı olmadığı ve çalışmalar arasında önemli farklılıklar bulunduğu bildirilmiştir. Benzer şekilde, Türkiye'de yaşayan Suriyeli mülteciler üzerinde yapılan çalışmalarda da besin güvencesizliğinin temel belirleyicilerinin cinsiyetten çok düşük gelir, işsizlik, hane yapısı ve besine erişimde yaşanan güçlükler olduğu bildirilmiştir (Esin et al., 2024).

Çalışmamızın bulguları savaş ile zorunlu göç yaşayan bireylerde ekonomik yoksunluğun yalnızca gıda satın alma gücünü azaltmadığını, aynı zamanda besin güvencesizliğinin şiddetini de artırdığını göstermektedir. Orta gelir grubunda gıda güvencesi ve hafif besin güvencesizliğinin daha yaygın olması ise düzenli gelirin besin güvencesizliğini tamamen ortadan kaldırmasa da, daha ağır düzeylere ilerlemesini önleyebileceğini düşündürmektedir. Bu nedenle savaş ve göçten etkilenen topluluklarda besin güvencesizliğinin azaltılmasına yönelik müdahalelerin yalnızca gıda yardımlarına değil, sürdürülebilir istihdam olanaklarının geliştirilmesine, gelir artırıcı sosyal koruma programlarının yaygınlaştırılmasına ve ekonomik entegrasyon politikalarının güçlendirilmesine de odaklanması gerekmektedir.

Bu çalışmada, savaş ve zorunlu göç deneyimi yaşamış Suriyeli yetişkinlerin besin güvencesizliği yanında; besin güvencesizliğinin gelir düzeyi, savaşın günlük yaşama etkisi, besine erişimde yaşanan güçlük, sürekli stres veya kaygı, psikolojik durum ve göçün psikolojik etkisi ile anlamlı düzeyde ilişkili olduğuda belirlenmiştir.

Çalışmadan elede dilen bulgular, savaşın besin güvencesi üzerindeki etkisinin yalnızca ekonomik nedenlerle açıklanamayacağını; psikolojik ve sosyal boyutları da kapsayan çok yönlü bir süreç olduğunu göstermektedir. Bu bulgular, göçmen ve mülteci popülasyonlarında yürütülen güncel sistematik derleme ve meta-analizlerle uyumludur.

Berhe ve ark. (2026) tarafından yüksek gelirli ülkelerde yaşayan göçmen ve mültecileri kapsayan sistematik derleme ve meta-analizde, besin güvencesizliğinin ruh sağlığı üzerinde önemli olumsuz etkileri olduğu gösterilmiştir. Meta-analiz sonuçlarına göre besin güvencesizliği yaşayan bireylerde depresyon riski %44 artmakta, anksiyete riski 2,43 kat, stres görülme riski ise yaklaşık 5,9 kat artmaktadır. Araştırmacılar, göç sonrası ekonomik güçlükler, sosyal dışlanma ve güvenli gıdaya erişimde yaşanan yetersizliklerin hem besin güvencesizliğini hem de ruh sağlığındaki bozulmayı birlikte artırdığını vurgulamıştır.

Benzer şekilde Onyango ve ark. (2025) tarafından orta ve yüksek gelirli ülkelerde yaşayan yüksek riskli göçmen popülasyonlarını kapsayan kapsam derlemesinde, besin güvencesizliği ile ruh sağlığı arasında çift yönlü bir ilişkinin bulunduğu bildirilmiştir. Derlemede, besin güvencesizliğinin depresyon, anksiyete, kronik stres ve düşük psikolojik iyi oluş ile ilişkili olduğu; buna karşılık ruh sağlığındaki bozulmanın bireylerin istihdama katılımını, gelir düzeyini, sosyal uyumunu ve gıdaya erişimini olumsuz etkileyerek besin güvencesizliğini daha da derinleştirdiği belirtilmiştir. Bu nedenle besin güvencesizliği ve ruh sağlığı birbirini karşılıklı olarak güçlendiren bir döngü içerisinde değerlendirilmektedir.

Çalışmamızın dikkat çekici bulgularından biri, besin güvencesizliğinin yalnızca ekonomik göstergelerle değil, savaşın psikososyal etkilerini yansıtan değişkenlerle de güçlü düzeyde ilişkili olmasıdır. Gelir düzeyinin yanı sıra savaşın günlük yaşam üzerindeki etkisi, sürekli stres veya kaygı yaşama, psikolojik durum ve göçün psikolojik etkisinin besin güvencesizliği ile anlamlı ilişki göstermesi, savaşın beslenme üzerindeki etkisinin çok boyutlu bir süreç olduğunu ortaya koymaktadır. Savaş ve zorunlu göç sonrasında yaşanan travmatik deneyimler, bireylerin psikolojik dayanıklılığını azaltmakta, sosyal uyum süreçlerini zorlaştırmakta, istihdama katılımını ve gelir elde etme kapasitesini olumsuz etkilemekte, dolayısıyla güvenli ve yeterli gıdaya erişimlerini güçleştirmektedir (United Nations High Commissioner for Refugees [UNHCR], 2025; Food and Agriculture Organization [FAO], 2024). Buna karşılık besin güvencesizliği de bireylerde kronik stres, anksiyete ve depresif belirtilerin artmasına katkıda bulunarak psikolojik yükü daha da ağırlaştırabilmektedir. Bu durum, besin güvencesizliği ile ruh sağlığı arasında karşılıklı olarak birbirini besleyen bir döngünün varlığını düşündürmektedir (Onyango et al., 2025; Berhe et al., 2026).

Bu çalışma, savaş ve zorunlu göç yaşamış Suriyeli yetişkinlerde besin güvencesizliğini yalnızca sosyoekonomik değişkenlerle değil; savaşın günlük yaşama etkisi, besine erişimde yaşanan güçlük, sürekli stres veya kaygı, psikolojik durum ve göçün psikolojik etkisi gibi birbirini tamamlayan değişkenlerle birlikte değerlendiren sınırlı sayıdaki çalışmalardan biridir. Bu yönüyle çalışma, besin güvencesizliğinin ekonomik, sosyal ve psikolojik belirleyicilerini bütüncül bir yaklaşımla ele alarak mevcut literatüre katkı sağlamaktadır. Elde edilen bulgular, savaş ve göçten etkilenen topluluklara yönelik müdahalelerin yalnızca gıda yardımı ve ekonomik destekle sınırlı kalmaması; psikososyal destek hizmetleri, istihdam olanaklarının artırılması ve toplum temelli beslenme programları ile bütünleştirilmesi gerektiğini göstermektedir (FAO, 2024; UNHCR, 2025). Bu yaklaşım, Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları'nın özellikle SKA 2 (Açlığa Son)**,** SKA 3 (Sağlıklı ve Kaliteli Yaşam) **ve** SKA 10 (Eşitsizliklerin Azaltılması) hedeflerine ulaşılmasına da katkı sağlayabilecek bütüncül müdahalelerin önemini ortaya koymaktadır (United Nations, 2015).

Sonuç

Literatürde savaş, göç ve besin güvencesizliği arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar bulunmakla birlikte, savaşın günlük yaşam üzerindeki etkisi, psikolojik durum, sürekli stres/kaygı, göçün psikolojik etkisi ve besine erişimde yaşanan güçlüğün aynı model içerisinde FIES ile birlikte değerlendirildiği çalışma sayısı oldukça sınırlıdır. Bu çalışmada, savaş ve zorunlu göç deneyimi yaşamış Suriyeli yetişkinlerin yaklaşık dörtte üçünde farklı düzeylerde besin güvencesizliği bulunduğu belirlenmiştir. Besin güvencesizliği; düşük gelir düzeyi, savaşın günlük yaşam üzerindeki etkisi, besine erişimde yaşanan güçlük, sürekli stres veya kaygı, psikolojik durum ve göçün psikolojik etkisi ile anlamlı düzeyde ilişkili bulunmuştur. Bulgular, savaş ve zorunlu göçün bireylerin beslenmesini yalnızca ekonomik yoksunluk yoluyla değil, aynı zamanda psikolojik ve sosyal mekanizmalar aracılığıyla da olumsuz etkilediğini göstermektedir.

Savaş ve zorunlu göç yaşayan bireylerde besin güvencesizliği, ekonomik, psikolojik ve davranışsal faktörlerin etkileşimi sonucu gelişen çok boyutlu bir halk sağlığı sorunudur. Bu nedenle besin güvencesizliğinin önlenmesine yönelik müdahalelerin yalnızca gıda yardımı veya ekonomik destekle sınırlı kalmaması; psikososyal destek hizmetleri, beslenme danışmanlığı, gıda okuryazarlığını artırmaya yönelik eğitimler ve istihdam ile sosyal uyumu destekleyen politikalarla bütüncül bir yaklaşımla planlanması gerekmektedir. Özellikle savaş ve zorunlu göçten etkilenen topluluklarda besin güvencesinin düzenli olarak izlenmesi, kırılgan grupların erken dönemde belirlenmesi ve multidisipliner müdahale programlarının uygulanması, beslenme eşitsizliklerinin azaltılması ve toplum sağlığının iyileştirilmesi açısından önem taşımaktadır. Elde edilen bulguların, savaş ve göçten etkilenen toplumlara yönelik ulusal ve uluslararası beslenme politikalarının geliştirilmesine, insani yardım programlarının planlanmasına ve sürdürülebilir halk sağlığı stratejilerinin oluşturulmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Kaynaklar

Ballard, T. J., Kepple, A. W., & Cafiero, C. (2013). *The Food Insecurity Experience Scale: Development of a global standard for monitoring hunger worldwide*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Berhe, R., Abrahams, Z., Okumu, M., Hossain, M. M., & Harris, M. F. (2026). *Food insecurity and mental health among migrants and refugees in high-income countries: A systematic review and meta-analysis*. *PLOS ONE, 21*(1), e0342128.*

Esin, K., Işık, T., Ayyıldız, F., Koç, M., & Vatanparast, H. (2024). Prevalence and risk factors of food insecurity among Syrian refugees in Türkiye. *BMC Public Health, 24*, 1748. https://doi.org/10.1186/s12889-024-19129-x

Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2024). *The State of Food Security and Nutrition in the World 2024: Financing to end hunger, food insecurity and malnutrition in all its forms*. FAO.

Global Network Against Food Crises, & Food Security Information Network. (2024). *Global Report on Food Crises 2024*.

Jung, N. M., de Bairros, F. S., Pattussi, M. P., Pauli, S., & Neutzling, M. B. (2023). Gender differences in the prevalence of food insecurity: A systematic review and meta-analysis. *Public Health Nutrition, 26*(10), 2214–2228.

Kılınç, G. E., Vergi, Y., & Keser, A. (2025). Validation and reliability of the Turkish version of the Food Insecurity Experience Scale (FIES) among adults. *Journal of Health, Population and Nutrition, 44*, 264. https://doi.org/10.1186/s41043-025-00873-8

Levy, J. S., & Thompson, W. R. (2010). *Causes of war*. Wiley-Blackwell.

Onyango, E., Wanjau, J., Hassan, A., et al. (2025). Food (in)security and the mental health nexus among migrants and refugees in high-income countries: A scoping review. *Social Science & Medicine*, *377*, 118118.

United Nations. (2015). *Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development*. https://sdgs.un.org/2030agenda

United Nations High Commissioner for Refugees. (2025). *Global Trends: Forced displacement in 2025*.

World Food Programme. (2024). *A Global Food Crisis*.

10/07/2026

Topic: Akademik Teşvik **CA-26.25000**

İlgili makama;

9. Tıp ve Sağlık Bilimleri Kongresi 05-09 Temmuz 2026 tarihleri arasında Kıbrıs Final Üniversitesi'nde 27 farklı ülkenin akademisyen/araştırmacılarının katılımıyla gerçekleşmiştir. Kongre kapsamında sunumu yapılan 264 bildirinin 128 adeti Türkiye'den katılımcılar tarafından; 136 bildiri ise 26 ülkeden katılımcılar tarafından sunulmuştur. Kongre 16 Ocak 2020 Akademik Teşvik Ödeneği Yönetmeliğine getirilen "Tebliğlerin sunulduğu yurt içinde veya yurt dışındaki etkinliğin uluslararası olarak nitelendirilebilmesi için Türkiye dışında en az beş farklı ülkeden sözlü tebliğ sunan konuşmacının katılım sağlaması ve tebliğlerin yarıdan fazlasının Türkiye dışından katılımcılar tarafından sunulması esastır." değişikliğine uygun düzenlenmiştir.

Prof. Dr. H. Turan AKKOYUN
PRESIDENT OF THE CONGRESS

T.C.
SİİRT ÜNİVERSİTESİ
Veteriner Fakültesi Dekanlığı

Sayı : E-44401325-020-175728
Konu : Kongre Düzenleme Oluru

REKTÖRLÜK MAKAMINA

Üniversitemizin, Van YYÜ Tıp Fakültesi, Kıbrıs Final Üniversitesi ve İktisadi Kalkınma ve Sosyal Araştırmalar Enstitüsü iş birliği ile 5-9 Temmuz 2026 tarihleri arasında Kıbrıs / Girne de düzenlenecek olan Ispec 9. ULUSLARARASI TIP VE SAĞLIK BİLİMLERİ KONGRESİ 'nin iş ve işleyişinin yürütülmesi için Kongre Başkanı olarak Fakültemiz akademik personelinden Prof. Dr. H. Turan AKKOYUN'un kurulda yer alması hususunu;

Olurlarınıza arz ederim

Prof. Dr. Kıvanç İRAK
Dekan V.

OLUR
__.__.____
Prof. Dr. Nihat ŞINDAK
Rektör

Ek:
1- 2026 KIBRIS TIP VE SAGLIK BILIMLERI KONGRESI
2- Dilekçe
3- Temel Bilimler Bölüm Başkanlığı Yazısı

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu :BSD5N51U0B Pin Kodu :92642 Belge Takip Adresi : https://turkiye.gov.tr/ebd?eK=5481&eD=BSD5N51U0B&eS=175728

Adres:Batman Yolu 10.km Merkez, 56100 Siirt/Türkiye
Telefon:0 484 212 11 11 Faks:0 484 223 19 98
e-Posta:veteriner@siirt.edu.tr Elektronik ağ:siirt.edu.tr/akademik/veteriner
Kep Adresi:siu@hs01.kep.tr

Bilgi için: Cengiz KURTAK
Unvanı: Yazı İşleri Sorumlusu
Tel No: 0484 212 1111-3238

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır

T.C.
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Tıp Fakültesi Dekanlığı

Sayı : E-14413769-051-863430 07.04.2026
Konu : Kongre Düzenleme hk.

DAĞITIM YERLERİNE

İlgi : Tıbbi Biyoloji Anabilim Dalı Başkanlığının 06.04.2026 tarihli, 90680957-051-862847 sayılı yazısı.

Fakültemiz, Siirt Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kıbrıs Final Üniversitesi ve İktisadi Kalkınma ve Sosyal Araştırmalar Enstitüsü işbirliğiyle 05-09 Temmuz 2026 tarihleri arasında Kıbrıs/Girne'de düzenlenecek olan ISPEC 9. ULUSLARARASI TIP VE SAĞLIK BİLİMLERİ KONGRESİ Düzenleme Kurulunda görevlendirilmenin aşağıda belirtildiği şekliyle Dekanlığımızca uygun görülmüştür.

Bilgilerinize rica ederim.

Düzenleme Kurulu Üyeleri :
Prof. Dr. Cemil GÖYA
Doç. Dr. Zehra KAYA
Doç. Dr. Eda AÇIKGÖZ
Doç. Dr. Tahir ÇAKIR
Dr. Öğr. Üyesi Burak Muğdat KARAN

Prof. Dr. Cemil GÖYA
Dekan

Dağıtım:
Radyoloji Anabilim Dalı Başkanlığına
Tıbbi Biyoloji Anabilim Dalı Başkanlığına
Tıbbi Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalı Başkanlığına
Biyofizik Anabilim Dalı Başkanlığına
Tıbbi Genetik Anabilim Dalı Başkanlığına

Bu belge, güvenli elektronik İmza ile imzalanmıştır.
Doğrulama Kodu :BSUH4Y5752 Pin Kodu :77132 Belge Takip Adresi : https://www.turkiye.gov.tr/vyy-ebys
Adres:Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı Zeve Kampüsü 65080
Tuşba / Van
Telefon No:+90 432 2167325 Faks No:+90 432 2167519
e-Posta:tipfak@yyu.edu.tr İnternet Adresi:http://www.yyu.edu.tr
Bilgi için: Enis ŞAHİN
Unvanı: Sürekli İşçi
Tel No: 25025

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.