



ISTANBUL
NISANTASI
UNIVERSITY

1st INTERNATIONAL HEALTH SCIENCES CONGRESS

 May 7-9, 2026
 İstanbul / TÜRKİYE



PROCEEDINGS BOOK



EDITOR

Prof. Dr. Fadime ÇINAR

ISBN: 978-625-90406-0-8

ISTANBUL NISANTASI UNIVERSITY
1st INTERNATIONAL
HEALTH SCIENCES CONGRESS
May 7-9, 2026 İstanbul/TÜRKİYE



PROCEEDINGS BOOK

EDITOR IN CHIEF
Prof. Dr. Fadime ÇINAR

ISBN: 978-625-90406-0-8

by

ACADEMIC SHARING PLATFORM PUBLISHING HOUSE®

All rights of this book Academic Sharing Platform
Publishing House
Authors are responsible both ethically and juridically
APP Publications – 2026©
Issued: 07.06.2026

www.ubsder.org



CONGRESS ID

CONGRESS TITLE

*ISTANBUL NISANTASI UNIVERSITY
1st INTERNATIONAL HEALTH SCIENCES CONGRESS*

DATE and PLACE

May 7-9, 2026 İstanbul/TÜRKİYE

ORGANIZATION

International Scientific Research And Strategy Development Association, TÜRKİYE

CONGRESS CHAIRS

Prof. Dr. Fadime ÇINAR

EDITOR IN CHIEF

Prof. Dr. Fadime ÇINAR

CONGRESS ORGANIZERS

International Scientific Research And Strategy Development Association, TÜRKİYE
Istanbul Nisantasi University, Istanbul, TÜRKİYE
Central Asian Medical University, Fergana, UZBEKISTAN
Komrat State University, Comrat, MOLDOVA

PARTICIPANT COUNTRIES (7):

Uzbekistan, Moldova, Azerbaijan, Kazakhstan, India, Nigeria, Türkiye

NUMBER OF ACCEPTED PAPERS (98):

(Türkiye-33, Other Countries-68)

PRESENTATION

Oral presentation

EVALUATION PROCESS

All applications have undergone a double-blind peer review process

www.ubsder.org

ISBN: 978-625-90406-0-8

ORGANIZING COMMITTEE

Prof. Dr. Ece SALİHOĞLU

Istanbul Nişantaşı University, Türkiye

Prof. Dr. Burhanettin Aykut ARIKAN

Istanbul Nişantaşı University, Türkiye

Prof. Dr. Hacı Halil USLUCAN

University of Duisburg-Essen, Germany

Prof. Dr. Yasemin ÜSTÜNDAĞ

Department of Medical Microbiology, Faculty of Medicine, İzmir Democracy University, Türkiye

Prof. Dr. H. Ahmet DEVECİ

Gaziantep University, Türkiye

Prof. Dr. Mehmet Zeki DUMAN

Van Yüzüncü Yıl University, Türkiye

Prof. Dr. Hakan AYDOĞAN

Samarkand State University, Uzbekistan

Prof. Dr. Surena ZANJANI

Samarkand State University, Uzbekistan

Prof. Dr. Güzar İBRAHİMOVA

Baku Eurasian University, Azerbaijan

Prof. Dr. Tunay KONTAŞ AŞKAR

Çankırı Karatekin University, Türkiye

Assoc. Prof. Dr. Jurdita IVDROIC

Comrat State University, Moldova

Assoc. Prof. Dr. Natalia SHCHUKINA

Comrat State University, Moldova

Assoc. Prof. Dr. Ali ÖZCAN

Istanbul Nişantaşı University, Türkiye

Assoc. Prof. Dr. Şinasi AŞKAR

Çankırı Karatekin University, Türkiye

Assoc. Prof. Dr. Botirov Murodjon TURGUNBOYEVICH

Central Asian Medical University, Uzbekistan

Assoc. Prof. Dr. Shakhnoza Anvarovna Normatova

Central Asian Medical University, Uzbekistan

ORGANIZING COMMITTEE

Assoc. Prof. Dr. Madraximova Zuxra MAMASODIKOVNA
Central Asian Medical University, Uzbekistan

Assoc. Prof. Dr. Nurlan BAIGABYLOV
M. Utemisov Eurasian National University, Kazakhstan

Assoc. Prof. Dr. Muhammad Zia-Ul-Rehman
National Defence University (NDU), Pakistan

Asst. Prof. Dr. Ashi KAYA
Istanbul Gelişim University, Türkiye

Asst. Prof. Dr. Martyna KAWIŃSKA
University of Cardinal Stefan Wyszyński, Poland

Asst. Prof. Dr. Abdulbari GELYAN
Yıldız Technical University, Türkiye

Asst. Prof. Dr. Eylül DURAN
Istanbul Nişantaşı University, Türkiye

Asst. Prof. Dr. Gamze KILIÇ
Istanbul Nişantaşı University, Türkiye

Asst. Prof. Dr. Sevilay UÇAR YUZBAŞ
Istanbul Nişantaşı University, Türkiye

Asst. Prof. Dr. Pınar SARI YÜKSEL
Istanbul Nişantaşı University, Türkiye

Asst. Prof. Dr. Fatih YILDIZ
Istanbul Nişantaşı University, Türkiye

Asst. Prof. Dr. Güllü KARANİL
Comrat State University, Moldova

CONGRESS COORDINATION COMMITTEE

Lect. Dr. Ahmet Miraç TİTİZ
Istanbul Nişantaşı University, Türkiye

Lect. Dr. Ayşenur İSTİF
Istanbul Nişantaşı University, Türkiye

Lect. Dr. Burak ERDEMİR
Istanbul Nişantaşı University, Türkiye

Lect. Dr. Hilal KARAKUŞ
Istanbul Nişantaşı University, Türkiye

Lect. Dr. İhsan KURT
Istanbul Nişantaşı University, Türkiye

Lect. Dr. Merve ŞAHİN
Istanbul Nişantaşı University, Türkiye

Lect. Şeydanur DOĞAN
Istanbul Nişantaşı University, Türkiye

Res. Assist. Buğra TAMGÜÇ
Istanbul Nişantaşı University, Türkiye

Res. Assist. Gamze Nur KURTOĞLU
Istanbul Nişantaşı University, Türkiye

Res. Assist. Merve SEYLAN
Istanbul Nişantaşı University, Türkiye

Res. Assist. Öznur ÇAVUŞ
Istanbul Nişantaşı University, Türkiye

Res. Assist. Serkan AKYAY
Istanbul Nişantaşı University, Türkiye

Res. Assist. Zinnet Nur YEREBAKAN
Istanbul Nişantaşı University, Türkiye

MSc. Yasemi Nurbanu KAYA
Independent Researcher

ORAL AND POSTER PRESENTATION REVIEW COMMITTEE

Prof. Dr. Can DÖRTER

Istanbul Nişantaşı University, Türkiye

Prof. Dr. Fehmi Raif ERİŞEN

Istanbul Nişantaşı University, Türkiye

Prof. Dr. Gülzar İBRAHİMOVA

Baku Eurasian University, Azerbaijan

Prof. Dr. Serghei ZAHARIA

Comrat State University, Moldova

Assoc. Prof. Dr. Gülfidan Uzan ÇAKMAK

L. N. Gumilyov Eurasian National University, Kazakhstan

Assoc. Prof. Dr. Hakkı ÇILGINOĞLU

Kastamonu University, Türkiye

Assoc. Prof. Dr. Svetlana GHENOVA

Comrat State University, Moldova

Assoc. Prof. Dr. Madraximova Zuxra MAMASODİKOYNA

Central Asian Medical University, Uzbekistan

Asst. Prof. Dr. Alev SİVASLI

Istanbul Nişantaşı University, Türkiye

Asst. Prof. Dr. Fatih YILDIZ

Istanbul Nişantaşı University, Türkiye

Asst. Prof. Dr. Gamze KILIÇ

Istanbul Nişantaşı University, Türkiye

Asst. Prof. Dr. Işıl DURAN

Istanbul Nişantaşı University, Türkiye

Asst. Prof. Dr. Kumru ATEŞ

Istanbul Nişantaşı University, Türkiye

Asst. Prof. Dr. Nursan BÜYÜKÇAMSARI ŞANLIER

Istanbul Nişantaşı University, Türkiye

Asst. Prof. Dr. Pınar SARI YÜKSEL

Istanbul Nişantaşı University, Türkiye

Asst. Prof. Dr. Rabia Nur KOCAMIŞ

Istanbul Nişantaşı University, Türkiye

ORAL AND POSTER PRESENTATION REVIEW COMMITTEE

Asst. Prof. Dr. Sevilay Uçar YÜZBAŞ
Istanbul Nişantaşı University, Türkiye

Asst. Prof. Dr. Özlem SAĞLAM UÇAR
Istanbul Nişantaşı University, Türkiye

Asst. Prof. Dr. İlayda AYDINLI
Istanbul Nişantaşı University, Türkiye

Asst. Prof. Dr. Elif Aleyna KOCAMIŞ
Istanbul Nişantaşı University, Türkiye

Lect. Dr. Ebru ŞEN
Istanbul Nişantaşı University, Türkiye

Lect. Dr. Esra ZORLUER
Istanbul Nişantaşı University, Türkiye

Lect. Dr. Doruk AKDOĞAN
Istanbul Nişantaşı University, Türkiye

Lect. Dr. Yiğit Kerem YILDIZ
Istanbul Nişantaşı University, Türkiye

www.ubsder.org

CONGRESS SCIENTIFIC COMMITTEE AND REVIEW BOARD

Prof. Dr. Ece SALİHOĞLU

Istanbul Nişantaşı University, Türkiye

Prof. Dr. Ferda ÖZBAŞARAN

Istanbul Nişantaşı University, Türkiye

Prof. Dr. Fadime ÇINAR

Istanbul Nişantaşı University, Türkiye

Prof. Dr. Ahsen ŞİRİN

Istanbul Nişantaşı University, Türkiye

Prof. Dr. Uğur YÜKSEL

Istanbul Nişantaşı University, Türkiye

Prof. Dr. Hakkı SUNAY

Istanbul Nişantaşı University, Türkiye

Prof. Dr. Emrah İPEK

Istanbul Nişantaşı University, Türkiye

Prof. Dr. Mustafa KILIÇ

Istanbul Nişantaşı University, Türkiye

Prof. Dr. Melih Doğan ÜSTÜNER

Istanbul Nişantaşı University, Türkiye

Prof. Dr. Sema BİLGİÇ GAZİOĞLU

Istanbul Nişantaşı University, Türkiye

Prof. Dr. Hacı Halil USLUCAN

University of Duisburg-Essen, Germany

Prof. Dr. Mehmet KORKMAZ

Faculty of Medicine, Manisa Celal Bayar University, Türkiye

Prof. Dr. Yasemin ÜSTÜNDAĞ

Department of Medical Microbiology, Faculty of Medicine, İzmir Democracy University, Türkiye

Prof. Dr. H. Ahmet DEVECİ

Gaziantep University, Türkiye

Prof. Dr. Hakan AYDOĞAN

Samarkand State University, Uzbekistan

Prof. Dr. Surena ZANJANI

Samarkand State University, Uzbekistan

CONGRESS SCIENTIFIC COMMITTEE AND REVIEW BOARD

Prof. Dr. Gülzar İBRAHİMOVA

Baku Eurasian University, Azerbaijan

Prof. Dr. Raymond KOSALA

The Joseph Wibowo Center for Advanced Learning, Jakarta, Indonesia

Prof. Dr. Esam ALLADDI

Albalqa Applied University, Jordan

Prof. Dr. Wen-Lin YANG

National University of Tainan, Taiwan

Assoc. Prof. Dr. Hakkı ÇILGINOĞLU

Kastamonu University, Türkiye

Assoc. Prof. Dr. Nurlan BAIGABYLOV

L. N. Gumilyov Eurasian National University, Kazakhstan

Assoc. Prof. Dr. Muhammad Zia-Ul-Rehman

National Defence University (NDU), Pakistan

Assoc. Prof. Dr. Fırat ÖZALANLI KAÇAR

Istanbul Nişantaşı University, Türkiye

Assoc. Prof. Dr. Gülfidan Uzan ÇAKMAK

Istanbul Nişantaşı University, Türkiye

Assoc. Prof. Dr. Ludmila TUDORIC

Comrat State University, Moldova

Assoc. Prof. Dr. Natalia SHCHUKINA

Comrat State University, Moldova

Asst. Prof. Dr. Martyna KAWIŃSKA

University of Cardinal Stefan Wyszyński, Poland

Asst. Prof. Dr. Zelal Zuhul KAYA

Istanbul Nişantaşı University, Türkiye

Asst. Prof. Dr. Alper Can TOPUZ

Istanbul Nişantaşı University, Türkiye

Asst. Prof. Dr. Kıymet Aslı KIRTEPE AYDIN

Istanbul Nişantaşı University, Türkiye

Asst. Prof. Dr. Hasan Burak İŞLEYEN

Istanbul Nişantaşı University, Türkiye

CONGRESS SCIENTIFIC COMMITTEE AND REVIEW BOARD

Asst. Prof. Dr. Işıl DURAN

Istanbul Nişantaşı University, Türkiye

Asst. Prof. Dr. Gamze KILIÇ

Istanbul Nişantaşı University, Türkiye

Asst. Prof. Dr. Kumru ATEŞ

Istanbul Nişantaşı University, Türkiye

Asst. Prof. Dr. Rabia Nur KOCAMIŞ

Istanbul Nişantaşı University, Türkiye

Asst. Prof. Dr. Nursan BÜYÜKÇAMSARI ŞANLIER

Istanbul Nişantaşı University, Türkiye

Asst. Prof. Dr. Kamil Serkan UZOL

Istanbul Nişantaşı University, Türkiye

Asst. Prof. Dr. Elif Aleyna KOCAMIŞ

Istanbul Nişantaşı University, Türkiye

Asst. Prof. Dr. Doruk AKDOĞAN

Istanbul Nişantaşı University, Türkiye

Asst. Prof. Dr. Yiğit Kerem YILDIZ

Istanbul Nişantaşı University, Türkiye

Prof. Dr. Gülzar İBRAHİMOVA

Baku Eurasian University, Azerbaijan

Prof. Dr. Raymond KOSALA

The Joseph Wibowo Center for Advanced Learning, Jakarta, Indonesia

Prof. Dr. Esam ALLADDI

Albalqa Applied University, Jordan

Prof. Dr. Wen-Lin YANG

National University of Tainan, Taiwan



T.C.
İSTANBUL NİŞANTAŞI ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Sağlık Bilimleri Fakültesi Dekanlığı

Sayı : E-84326720-051-92507

22.03.2026

Konu : Kongre Duyurusu Hk.

REKTÖRLÜK MAKAMINA

07-09 Mayıs 2026 tarihleri arasında Üniversitemiz ev sahipliğinde, **"IMVHSC Uluslararası Bilimsel Araştırma ve Strateji Derneği 11. Uluslararası Tıp, Sağlık ve Veteriner Bilimleri Kongresi ile İstanbul Nişantaşı Üniversitesi 1. Uluslararası Sağlık Bilimleri Kongresi"** düzenlenecektir.

Söz konusu kongre; tıp, sağlık ve veteriner bilimleri alanlarında ulusal ve uluslararası düzeyde bilim insanlarını bir araya getirerek disiplinler arası bilimsel etkileşimi artırmayı, güncel araştırma sonuçlarının paylaşılmasını sağlamayı ve akademik iş birliklerini geliştirmeyi amaçlamaktadır. Bu kapsamda, Türkiye'deki devlet ve vakıf üniversitelerine kongreye katılım ve bildiri sunumu için resmi davet yazılarının gönderilebilmesi hususunda; Gereğini bilgilerinize saygı ile arz ederim.

Link: <https://ubsder.org/imvhsc-11-uluslararasi-tip-saglik-ve-veteriner-bilimleri-kongresi/>

Prof. Dr. Ece SALİHOĞLU
Dekan V.

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu :BS437KYKEZ

Belge Takip Adresi : <https://turkiye.gov.tr/nisantasi-universitesi-ebys>

Adres:Maslak Mahallesi, Taşyoncası Sokak, No: 1v ve No:1y Bina Kodu: 34481742, 34398

Sarıyer/İstanbul

Telefon:(0212) 210 10 10 Faks:(0212) 565 25 25

e-Posta:info@nisantasi.edu.tr Web:www.nisantasi.edu.tr

Kep Adresi:nisantasiuniversitesi@hs03.kep.tr

Bilgi için: Ömer KUZU

Unvanı: Fakülte Sekreteri





T.C.
İSTANBUL NİŞANTAŞI ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Sağlık Bilimleri Fakültesi Dekanlığı

Sayı : E-84326720-051-92374
Konu : Kongre Görevlendirmesi

16.03.2026

REKTÖRLÜK MAKAMINA

07-09 Mayıs 2026 tarihleri arasında Üniversitemizde düzenlenecek olan "**Uluslararası Bilimsel Araştırma ve Strateji Derneği 11.Uluslararası Tıp, Sağlık ve Veteriner Bilimleri Kongresi ile İstanbul Nişantaşı Üniversitesi 1. Uluslararası Sağlık Bilimleri Kongresi**"nde görev almak üzere aşağıda bilgileri bulunan öğretim üyelerinin görevlendirilmesi hususunda gereğini saygı ile arz ederim.

DÜZENLEME KURULU

Prof. Dr. Ece SALİHOĞLU
Prof. Dr. Fadime ÇINAR
Doç. Dr. Ali ÖZCAN
Dr. Öğr. Üyesi Gamze KILIÇ
Dr. Öğr. Üyesi Sevilay UÇAR YÜZBAŞ
Dr. Öğr. Üyesi Işıl DURAN
Dr. Öğr. Üyesi Pınar SARI YOLSEL
Dr. Öğr. Üyesi Fatih YILDIZ

Prof. Dr. Ece SALİHOĞLU
Dekan V.

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu :BS437K7RY2

Belge Takip Adresi : <https://turkiye.gov.tr/nisantasi-universitesi-ebys>

Adres:Maslak Mahallesi, Taşyoncası Sokak, No: 1v ve No:1y Bina Kodu: 34481742, 34398
Sarıyer/İstanbul
Telefon:(0212) 210 10 10 Faks:(0212) 565 25 25
e-Posta:info@nisantasi.edu.tr Web:www.nisantasi.edu.tr
Kep Adresi:nisantasiuniversitesi@hs03.kep.tr

Bilgi için: Ömer KUZU
Unvanı: Fakülte Sekreteri





ISTANBUL NISANTASI UNIVERSITY
1st INTERNATIONAL HEALTH SCIENCES CONGRESS
May 7-9, 2026 İstanbul/TÜRKİYE

Sayı:2026/090

İlgili Makama:

Uluslararası Bilimsel Araştırma ve Strateji Geliştirme Derneği (UBSDER) tarafından organize edilen “**ISTANBUL NISANTASI UNIVERSITY 1st INTERNATIONAL HEALTH SCIENCES CONGRESS**” Mayıs 7-9, 2026 tarihinde 7 farklı ülkeden (Türkiye’den 33, yurt dışından 68 bildiri sunuldu) olmak üzere toplam 101 adet sunum yapılarak, çevrimiçi olarak düzenlenmiştir.

Kongremiz, 16 Ocak 2020’de Akademik Teşvik Ödeneği Yönetmeliğine getirilen “Tebliğlerin sunulduğu yurt içinde veya yurt dışındaki etkinliğin uluslararası olarak nitelendirilebilmesi için Türkiye dışından en az beş farklı ülkeden sözlü tebliğ sunan konuşmacının katılım sağlaması ve tebliğlerin yarıdan fazlasının Türkiye dışından katılımcılar tarafından sunulması esastır.” Değişikliğine uygun olarak düzenlenmiştir.

Bilgilerinize Arz Ederim

05.06.2026

Dr. Nadire KANTARCIOĞLU

UBSDER Başkanı

Kongremize katılan ülkeler:

Uzbekistan, Moldova, Azerbaijan, Kazakhstan, India, Nigeria, Türkiye

ISTANBUL NISANTASI UNIVERSITY
1st INTERNATIONAL
HEALTH SCIENCES CONGRESS
May 7-9, 2026 İstanbul/TÜRKİYE



CONGRESS PROGRAM

www.ubsder.org

PARTICIPANT COUNTRIES (7):

Uzbekistan, Moldova, Azerbaijan, Kazakhstan, India, Nigeria, Türkiye

Türkiye: 33

Other Countries: 68

Congress Registration & Badge Distribution

Tuesday, May 07, 2026

● 09:00 – 10:00

Opening Ceremony

10:00 – 12:30

▪ Moment of Silence & National Anthem

Folk Dance Performance

Opening Speeches

Prof. Dr. Fadime ÇINAR

Congress President

Prof. Dr. Ayşegül Komşuoğlu ÇITIPITIOĞLU

Rector, Nişantaşı University

Honorary President of the Congress

Assoc. Prof. Dr. Şuayıp BİRİNCİ

Deputy Minister of Health, Ministry of Health, Türkiye

Dr. Nadire KANTARCIOĞLU

President of UBSDER

Opening Panel Speeches

Prof. Dr. Serghei Zaharia

Rector, Comrat State University – Moldova

Prof. Dr. Mamasadikov Nurillo Shukrullaevich

Rector, Central Asian Medical University – Özbekistan

Prof. Dr. Ülkü ÖZBEY

Dean, Munzur University – Türkiye

Prof. Dr. Berrin Ziyadanoğulları

Head of the Department of Chemistry, Dicle University – Türkiye

Plaque Presentation

12:30 – 13:30

● Congress Lunch

CONGRESS LOCATION:

BÜYÜK KONFERANS SALONU

Nişantaşı Üniversitesi NeoTech Kampüs

İstanbul Nişantaşı Üniversitesi

Maslak Mahallesi, Taşyoncası Sokak, No: 1V ve No:1Y Bina Kodu: 34481742, Maslak, 34398 Sarıyer/İstanbul, Türkiye

1. PANEL ÖĞLEDEN SONRA

DİJİTAL SAĞLIKTA YENİ PARADİGMA: YAPAY ZEKÂ VE VERİ TABANLI SİSTEMLER
7 MAYIS PERŞEMBE

OTURUM BAŞKANLARI

Prof. Dr. Ece SALIHOĞLU

Prof. Dr. Fadime ÇINAR

SAAT	KONUŞMACI	KONU BAŞLIĞI
14:00-14:30	Uzm. Dr. Adnan DEVELİOĞLU (Bahçelievler Devlet Hastanesi Başhekimisi)	BAHÇELİEVLER DEVLET HASTANESİ DİJİTALLEŞME SÜREÇLERİ VE KAZANIM ÖRNEKLERİ
14:30-15:00	KAHVE ARASI (30 DK)	
15:00-15:30	Prof. Dr. Yurdunur DIKMEN (Kocaeli Sağlık ve Teknoloji Üniversitesi)	HEMŞİRELİK AÇISINDAN TEKNOLOJİ VE İNSAN- TEKNOLOJİ DENGESİ
15:30-16:00	Uğur TUNCEL (Dönüşüm Stratejisti Girişimci)	YAPAY ZEKÂ ÇAĞINDA SAĞLIK

www.ubsder.org

1. PANEL SABAH

SAĞLIK SİSTEMLERİNDE DİJİTAL DÖNÜŞÜM: ETİK, HUKUK VE VERİ GÜVENLİĞİ
YAKLAŞIMLARI
8 MAYIS CUMA

Oturum Başkanları

Dr. Öğr. Üyesi Sevilay UÇAR YÜZBAŞ
Dr. Öğr. Üyesi Işıl DURAN

SAAT	KONUŞMACI	KONU BAŞLIĞI
10:00-10:30	Sacit TÂN RİVERDİ (Fujifilm)	GÖRÜNTÜLEMEDE YAPAY ZEKA KULLANIMI
10:30-11:00	Didem ÖNEY (Fujifilm)	DIJİTAL PATOLOJİ VE RADYOLOJİ SİSTEMLERİ
11:30-11:50	KAHVE ARASI (20 DK)	
11:50-12:20	Cem GEMALMAZ & Serdar ÖZGÜL (Talya Bilişim/ Medisoft)	HASTANENİN DİJİTAL KALBI: HBYS MİMARISI, ENTEGRASYON SORUNLARI VE VERİ BÜTÜNLÜĞÜNÜN HAYATI ÖNEMİ
12:20-12:50	Av. Nesrin ÖZKAYA	SAĞLIKTA DİJİTAL DÖNÜŞÜM VE KİŞİSEL SAĞLIK VERİLERİNİN KORUNMASI HUKUKU

www.ubsder.org

2. PANEL ÖĞLEDEN SONRA

SAĞLIK SİSTEMLERİNDE DİJİTAL DÖNÜŞÜM: ETİK, HUKUK VE VERİ GÜVENLİĞİ
YAKLAŞIMLARI
8 MAYIS CUMA

Oturum Başkanları

Dr. Öğr. Üyesi Gamze KILIÇ
Dr. Öğr. Üyesi Kamil Serkan UZYOL

SAAT	KONUŞMACI	KONU BAŞLIĞI
13:30-14:00	Prof. Dr. Halil ATMACA (Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı)	ORTOPEDİK CERRAHİ VE OMURGA CERRAHİSİNDE PREOPERATİF DÖNEM PLANLAMASINDA DİJİTAL TEKNOLOJİLER
14:00-14:30	Dr. Öğr. Üyesi Ahmet EMİR (İstanbul Medipol Üniversitesi)	SANAL GERÇEKTE REHABİLİTASYON
14:30-15:00	KAHVE ARASI (30 DK)	
15:00-15:30	Prof. Dr. Zahide Mine YAZICI (SBÜ Bakırköy Dr. Sadi Konuk E.A. Hastanesi)	KOKLEAR İMPLANT VE TEKNOLOJİK GELİŞMELER
15:30-16:00	Dr. Öğr. Üyesi Şengül TERLEMEZ (İstanbul Aydın Üniversitesi)	DİJİTAL ÇAĞDA KOKLEAR İMPLANT YÖNETİMİ: UZAKTAN MODELLER VE KLİNİK UYGULAMALAR

www.ubsder.org

İSTANBUL NİSANTASI UNIVERSITY
1st INTERNATIONAL HEALTH SCIENCES CONGRESS
May 7-9, 2026 İstanbul/TÜRKİYE
FACE TO FACE

08.05.2026

C108



İSTANBUL



TÜRKİYE TIME: 16:00-17:00

CHAIR:

Asst. Prof. Dr. Kumru ATEŞ & Asst. Prof. Dr. Yiğit Kerem YILDIZ

Author(s)	Affiliation	Title
Asst. Prof. Fatih YILDIZ Prof. Dr. Fadime ÇINAR	Istanbul Nişantaşı University	HISTORICAL ANALYSIS OF DIGITAL TRANSFORMATION IN HEALTHCARE SERVICES: A QUALITATIVE STUDY BASED ON DOCUMENT ANALYSIS AND HEALTH PROFESSIONALS' EXPERIENCES
Asst. Prof. Dr. Sevilay UÇAR YÜZBAŞ Selen Sera ATLAN	İstanbul Nişantaşı University	A QUANTITATIVE STUDY ON THE IMPACT OF DIGITAL TRANSFORMATION IN HEALTHCARE (TELEMEDICINE) APPLICATIONS ON RADIOLOGY TECHNOLOGISTS
Prof. Dr. Fadime ÇINAR Asst. Prof. Dr. Sevilay UÇAR YÜZBAŞ	İstanbul Nişantaşı University	THE IMPACT OF CLINICAL DECISION SUPPORT SYSTEMS BASED ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON NURSING PRACTICES AND PATIENT SAFETY IN SURGICAL CARE
Asst. Prof. Dr. Sevilay UÇAR YÜZBAŞ Lecturer Belkis Nurdan HELVACIOĞLU Lecturer Atakan YERLİ	Istanbul Nisantasi University	ANALYSIS OF VISION TRANSFORMER AND GRAF NEURAL NETWORK ARCHITECTURES FOR THE DIAGNOSIS OF SQUAMOUS CELL CARCINOMA IN DIGITAL PATHOLOGY
Lecturer Belkis Nurdan HELVACIOĞLU Asst. Prof. Dr. Sevilay UÇAR YÜZBAŞ Lecturer Atakan YERLİ	Istanbul Nisantasi University	ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE DIAGNOSIS OF GASTRIC SIGNET RING CELL CARCINOMA (SRCC): A COMPARATIVE PATHOLOGICAL ANALYSIS AND STRATEGIC MODELING APPROACH
Lecturer Atakan YERLİ Asst. Prof. Dr. Sevilay UÇAR YÜZBAŞ Lecturer Belkis Nurdan HELVACIOĞLU	Istanbul Nisantasi University	COMPARATIVE ANALYSIS OF VISION TRANSFORMER (VIT) AND GRAPHIC NEURAL NETWORKS (GNN) APPROACHES

www.ubsder.org

İSTANBUL NİSANTASI UNIVERSITY
1st INTERNATIONAL HEALTH SCIENCES CONGRESS
May 7-9, 2026 İstanbul/TÜRKİYE
FACE TO FACE

08.05.2026

C109

İSTANBUL

TÜRKİYE TIME: 16:00-17:00

CHAIR:

Asst. Prof. Dr. Rabia Nur KOCAMIŞ & Asst. Prof. Dr. Esra ZORLUER

Author(s)	Affiliation	Title
Yasemin YILDIZ Ömer Faruk KAYGISIZ Asst. Prof. Dr. Gamze KILIÇ Asst. Prof. Dr. Kumru ATEŞ Res. Asst. Büşra TAMGÜÇ	Istanbul Nisantasi University	THE EFFECT OF DIGITAL GAME ADDICTION ON DYNAMIC VISUAL ACUITY
Research Assist. Büşra TAMGÜÇ Assist. Prof. Ali Veyse ÖZDEN Assist. Prof. Faize Elif BAHADIR	İstanbul Nisantasi University Bahçeşehir University	ACCURACY AND CONSISTENCY OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE RESPONSES TO PATIENT QUESTIONS ON AGUS NERVE STIMULATION: A COMPARISON OF CHATGPT AND GOOGLE GEMINI - PRELIMINARY STUDY
Lecturer Burak ERDEMİR	Istanbul Nisantasi University	THE ROLE OF WEARABLE HEALTH TECHNOLOGIES IN PATIENT MONITORING
Lecturer Gamze AYDOĞAN Lecturer Ebru SEVER Asst. Prof. Dr. Sena ÇINARLI	Kocaeli Health and Technology University Marmara University Medipol University	EFFECTIVENESS OF TECHNOLOGY-SUPPORTED TEACHING IN PHYSIOTHERAPY EDUCATION: A QUASIEXPERIMENTAL MIXED-METHODS STUDY
Asst. Prof. Dr. Rabia Nur KOCAMIŞ Çağla MERAL Didem AKIŞLI Şeyma GÜZEL Tuğçe KÖMÜRCÜ Yasemin Nur AYDIN	Istanbul Nisantasi University	CURRENT NUTRITIONAL STRATEGIES IN IRRITABLE BOWEL SYNDROME

www.ubsder.org

İSTANBUL NISANTASI UNIVERSITY
1st INTERNATIONAL HEALTH SCIENCES CONGRESS
May 7-9, 2026 İstanbul/TÜRKİYE
FACE TO FACE

08.05.2026

C110

İSTANBUL

TÜRKİYE TIME: 16:00-17:00

CHAIR:

Asst. Prof. Dr. Nurşah Büyükçamsarı ŞANLIER & Asst. Prof. Dr. Doruk AKDOĞAN

Author(s)	Affiliation	Title
PhD, Melek Özlem KOLUSAYIN BSc, Muhammed Salih TORUN MSc, Aliye YÜCE MD, PhD, Kubilay KINOĞLU	Istanbul Nisantasi University Haliç University Istanbul University-Cerrahpaşa Republic of Turkey Ministry of Justice	LONGEVITY AND FORENSICS
Dietitian Merve KARAYEL Dr. Gamze Şanlı AK (POSTER)	Istanbul Nisantasi University	NUTRITIONAL LITERACY AND PERFORMANCE PERCEPTION IN ATHLETES: A REVIEW OF THE LITERATURE BETWEEN 2020 AND 2025
Asst. Prof. Dr. Rabia Nur KOCAMIŞ İlknur AYDIN Sueda ŞİMŞEK Ceyda ABAY Ebrar ÇINAR Furkan İNTEPE	Istanbul Nisantasi University	A SYSTEMATIC REVIEW OF NUTRITIONAL COMPONENTS AS DETERMINANTS OF HEALTHY AGING AND LIFE SPAN IN THE CONTEXT OF CURRENT EVIDENCE

www.ubsder.org

ISTANBUL NISANTASI UNIVERSITY
1st INTERNATIONAL HEALTH SCIENCES CONGRESS
May 7-9, 2026 İstanbul/TÜRKİYE
FACE TO FACE

08.05.2026

C111



İSTANBUL



TÜRKİYE TIME: 16:00-17:00

CHAIR:
Prof. Dr. Zeynep Karaman ÖZLÜ

Author(s)	Affiliation	Title
Assoc. Prof. Dr. İbrahim ÖZLÜ Eylül ÇAVLU	Atatürk University	ANAPHYLAXIS IN THE EMERGENCY DEPARTMENT: A REVIEW OF DIAGNOSIS AND MANAGEMENT APPROACHES
Assoc. Prof. Dr. İbrahim ÖZLÜ Eylül ÇAVLU	Atatürk University	HYPOGLYCEMIA IN THE EMERGENCY DEPARTMENT: A REVIEW OF DIAGNOSIS AND MANAGEMENT
Prof. Dr. Zeynep Karaman ÖZLÜ Buse İncesu	Atatürk University	FROM CABLE TO CLOUD: DIGITALIZATION OF DRAINAGE MONITORING IN THORACIC AND ABDOMINAL SURGERY
Prof. Dr. Zeynep Karaman ÖZLÜ Buse İncesu	Atatürk University	A NEW PARADIGM IN COLORECTAL SURGERY: THE DIGITAL ECOSYSTEM AND THE TRANSFORMATION OF CARE

www.ubsder.org

Opening Ceremony

Online

Date: **May,09 2026**

Time: **18⁵⁰**

Meeting Link:

<https://us06web.zoom.us/j/4603636838?pwd=Gx9rIRf5cUTPsZZ4pilDYkYWaaEAc6.1&omn=84856112586>

Meeting ID: 460 363 6838

Password: 121314

Speech:

Prof. Dr. Fadime Çınar
İstanbul Nişantaşı University

www.ubsder.org

İSTANBUL NİSANTASI UNIVERSITY
1st INTERNATIONAL HEALTH SCIENCES CONGRESS
May 7-9, 2026 İstanbul/TÜRKİYE
ONLINE

09.05.2026

SESSION-1/HALL-1



İSTANBUL



TÜRKİYE TIME: 19:00-21:00

CHAIR: Prof. Dr. Zeynep Karaman ÖZLÜ

Author(s)	Affiliation	Title
Asst. Prof. Dr. Emre ŞENOCAK Res. Asst. Dr. Burak ERTÜRK	Karadeniz Technical University	THE EFFECT OF DIFFERENT ACOUSTIC ENVIRONMENTS ON UPPER EXTREMITY DUAL TASK PERFORMANCE: A PILOT STUDY
Aylin ABEDİNİ Mustafa METE	Istanbul Aydın University	SMART DRUG USE AND THE ROLE OF PHARMACISTS
Asst. Prof. M. Emre ERİMŞAH Belinay GÜNBEYİ	Istanbul Nisantaşı University	EVALUATION OF FIRST AID KNOWLEDGE, ATTITUDES, AND INTERVENTION BARRIERS AMONG UNIVERSITY STUDENTS
Lecturer Melisa Akköse KAYA Lecturer Büşranur ÇELİK	İstanbul Nisantaşı University	SHARENTING BEHAVIOR AND CHILDREN'S RIGHTS: A REVIEW ON DIGITAL PARENTING
Recep YILDIZ Kumru ATEŞ	İstanbul Nisantaşı University	INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN DAILY SMARTPHONE USAGE TIME AND CERVICAL SPINE FLEXION AND ROTATION RANGE OF MOTION IN HEALTHY INDIVIDUALS

www.ubsder.org

İSTANBUL NİSANTASI UNIVERSITY
1st INTERNATIONAL HEALTH SCIENCES CONGRESS
May 7-9, 2026 İstanbul/TÜRKİYE
ONLINE

09.05.2026

SESSION-1/HALL-2



İSTANBUL



TÜRKİYE TIME: 19:00-21:00

CHAIR: Asst. Prof. Dr. Işıl DURAN

Author(s)	Affiliation	Title
Assistant Prof. Dr. Elif Aleyna YAZGAN Lecturer Ayşe YAZGAN Associate Prof. Dr. Dilber ÇOŞKUNSU Prof. Dr. Uğur CAVLAK	Istanbul Nisantasi University İstanbul Aydın University Fenerbahçe University Biruni University	MOTOR IMAGERY ABILITY AND HAND MENTAL ROTATION: GROUP DIFFERENCES AND PERFORMANCE ASSOCIATIONS IN FEMALE VOLLEYBALL PLAYERS AND AGE-MATCH SEDANTER CONTROLS: A CROSS-SECTIONAL STUDY
Lecturer Ahmet Miraç TİTİZ Lecturer İhsan KURT Asst. Prof. Dr. Sevilay UÇAR YÜZBAŞ	İstanbul Nisantasi University	AI-BASED DECISION SUPPORT SYSTEMS FOR RAPID DIAGNOSIS AND TRIAGE IN CBRN INCIDENTS: PRE-HOSPITAL EMERGENCY HEALTH SERVICES
Lecturer Ahmet Miraç TİTİZ Lecturer İhsan KURT Asst. Prof. Dr. Sevilay UÇAR YÜZBAŞ	İstanbul Nisantasi University	ANALYSIS OF POLYPHARMACY-RELATED MEDICATION ERRORS IN PRE-HOSPITAL EMERGENCY MEDICAL SERVICES
Lecturer İhsan KURT Lecturer Ahmet Miraç TİTİZ Asst. Prof. Dr. Sevilay UÇAR YÜZBAŞ	İstanbul Nisantasi University	ASSESSMENT OF THE LEVEL OF KNOWLEDGE REGARDING CARDIOPULMONARY RESUSCITATION AMONG HEALTHCARE STAFF WORKING IN PRIMARY CARE CENTRES: A REVIEW
Asst. Prof. Dr. Işıl DURAN	İstanbul Nisantasi University	SUSTAINABLE ORGANIZATIONAL AGILITY IN THE HEALTHCARE SECTOR: LEADERSHIP, DIGITALIZATION and ORGANIZATIONAL DYNAMICS
Asst. Professor Dr. Bilge Nur Yıldırım BAYRAKTAR Assoc. Prof. Dr. Kevser İLÇİOĞLU	Kocaeli Health and Technology University Sakarya University	THE ROLE OF MOBILE APPLICATION USABILITY IN DIGITAL HEALTH LITERACY AMONG PREGNANT WOMEN: THE RITMOGEBE APPLICATION
Asst. Prof. Dr. Ahsen ERİM Res. Asst. Dr. Beyza PEHLİVAN BOZOĞLU Öznur ÇİFTÇİ Yaren GÖK	University of Health Sciences Turkey Emek Private Special Education and Rehabilitation Center	EXAMINING THE RELATIONSHIPS BETWEEN VERBAL LANGUAGE SKILLS, NARRATIVE MACROSTRUCTURE, AND INTERNAL STATE WORD USE IN PRESCHOOL CHILDREN



Opening Ceremony

*Date: **May,07 2026***
*Uzbekistan Time: **10⁰⁰***

Meeting ID: 460 363 6838
Password: 121314

www.ubsder.org

ISTANBUL NISANTASI UNIVERSITY
1st INTERNATIONAL HEALTH SCIENCES CONGRESS
May 7-9, 2026 İstanbul/TÜRKİYE
ONLINE

07.05.2026

SESSION-1/HALL-1



İSTANBUL



UZBEKISTAN TIME: 10:30-12:30

CHAIR: Mamajonov Shukhratjon Asqarovich

Author(s)	Affiliation	Title
Mamajonov Shukhratjon Asqarovich Odilkhujazoda Nigorakhon Bakhtiyorxo'ja qizi	Dean of the Joint Agrarian Faculty, Fergana State University, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor; Associate Professor of the Department of Chemistry, Faculty of Natural Sciences, Fergana State University, PhD	THEORETICAL AND METHODOLOGICAL FOUNDATIONS OF ENVIRONMENTAL EDUCATION IN HIGHER EDUCATION: PRINCIPLES, METHODS, AND PEDAGOGICAL APPROACHES
Mamajonov Shukhratjon Asqarovich Odilkhujazoda Nigorakhon Bakhtiyorxo'ja qizi	Dean of the Joint Agrarian Faculty, Fergana State University, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor; Associate Professor of the Department of Chemistry, Faculty of Natural Sciences, Fergana State University, PhD	PRINCIPLES, METHODS, AND APPROACHES OF ENVIRONMENTAL EDUCATION USED IN HIGHER EDUCATION
Makhamatova Umidakhon Rakhmonjonovna	Fergana Medical Institute of Public Health Assistant Department of Folk Medicine and Pharmacology. Fergana, Uzbekistan	APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES IN CLINICAL PHARMACOLOGY
Mamadaliyev Boburjon Odiljon o'g'li; Normatova Shakhnoza Anvarovna	4th- student of Pediatrics, Central Asian Medical University; Vice-Rector for Research and Innovation, PhD, Associate Professor Central Asian Medical University	NEURODEVELOPMENTAL AND NUTRITIONAL DETERMINANTS OF ATTENTION AND CHILD DEVELOPMENT IN THE FERGANA REGION: AN INTEGRATED CLINICAL AND EPIDEMIOLOGICAL STUDY
Nishonova Dilafruz Tajimatovna	Central Asian Medical University medical university Assistant of the Department of "Anatomy and mikroanatomy"	IMPROVING THE METHODOLOGY OF TEACHING ANATOMY TO FUTURE DOCTORS IN A DIGITAL LEARNING ENVIRONMENT.

www.ubsder.org

ISTANBUL NISANTASI UNIVERSITY
1st INTERNATIONAL HEALTH SCIENCES CONGRESS
May 7-9, 2026 İstanbul/TÜRKİYE
ONLINE

07.05.2026

SESSION-1/HALL-2



İSTANBUL



UZBEKISTAN TIME: 10:30-12:30

CHAIR: Kholikova Oyistakhon Yuldashevna

Author(s)	Affiliation	Title
Kholikova Oyistakhon Yuldashevna	Fergana Medical Institute of Public Health, Doctor of Philosophy, Head of the Department of Folk Medicine and Pharmacology	TELEMEDICINE AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE INTEGRATION: NEW OPPORTUNITIES IN CLINICAL PHARMACOLOGY
Dilrabo Salizhanovna Tadjibaeva	Assistant, Central Asian Medical University Uzbekistan, Fergana	THE EFFECT OF SPINAL PROTRUSION ON THE FUNCTIONING OF INTERNAL ORGANS
Nilufar Akhmedova Ozoda Atabaeva	Doctor of Medical Sciences, Associate Professor Department of Hospital Pediatrics and Traditional Medicine Tashkent State Medical University; Department of Anatomy, Pathological Anatomy and Histology Tashkent State Medical University	THE INFLUENCE OF CONNECTIVE TISSUE DYSPLASIA ON THE CLINICAL AND IMMUNOLOGICAL FEATURES OF THE COURSE OF COMMUNITY-ACQUIRED PNEUMONIA IN CHILDREN
Ruzmatova Hiloloy Kabilovna PhD, Associate Professor Sh.A. Normatova	Central Asian Medical University, Fergana, Uzbekistan	PREVENTIVE GERIATRICS: MODERN APPROACHES AND EVALUATION OF EFFECTIVENESS
Ismailov Akhroridin Zakhridinovich Kakhkharova Safia Sarvarjon kizi	Central Asian Medical University; Central Asian Medical University	CHANGE IN ELECTROLYTE SUBSTANCES OF SYNOVIAL FLUID IN PATIENTS WITH OSTEOARTHRITIS OF THE KNEE AT DIFFERENT STAGES OF THE DISEASE
S.Z.Sayfuddinov; Proff. DSc. A.L.Kasimov	Central Asian Medical University, Assistant of the Department of Surgical Sciences, Fergana, Uzbekistan; Andijan State Medical Institute, Professor of the Department of General Surgery and Transplantology, Andijan, Uzbekistan	CHOLEDOCHOLITHIASIS COMPLICATED BY OBSTRUCTIVE JAUNDICE: MODERN STRATEGIES FOR DIAGNOSIS AND TREATMENT

www.ubsder.org

ISTANBUL NISANTASI UNIVERSITY
1st INTERNATIONAL HEALTH SCIENCES CONGRESS
May 7-9, 2026 İstanbul/TÜRKİYE
ONLINE

07.05.2026

SESSION-1/HALL-3



İSTANBUL



UZBEKISTAN TIME: 10:30-12:30

CHAIR: Siddikov Bobirjon Tursinali ugli

Author(s)	Affiliation	Title
Khabibullayev Ne'matillo Muminjonova Shohzoda	Student of Central Asian Medical University; Student of Central Asian Medical University	INFECTIONS IN SURGICAL PRACTICE: DEVELOPMENT MECHANISMS, RISK FACTORS, DIAGNOSTIC METHODS, AND MODERN PREVENTIVE APPROACHES
Muminjonova Shohzoda Khabibullayev Ne'matillo	Student of Central Asian Medical University; Student of Central Asian Medical University	BACTERIAL AND VIRAL INFECTIONS IN SURGICAL PRACTICE: DIAGNOSTIC, THERAPEUTIC, AND PREVENTIVE APPROACHES
Khabibullayev Ne'matillo Muminjonova Shohzoda	Student of Central Asian Medical University; Student of Central Asian Medical University	POSTOPERATIVE SURGICAL INFECTIONS: DEVELOPMENT MECHANISMS, DIAGNOSTIC METHODS, AND PREVENTIVE STRATEGIES
Mutabarova Mohinora Khabibullayev Ne'matillo	Students Central Asian Medical University Uzbekistan, Fergana City; Students Central Asian Medical University Uzbekistan, Fergana City	OPPORTUNITIES FOR EARLY DETECTION AND SURGERY REDUCTION THROUGH PROPHYLACTIC ENDOSCOPIC INTERVENTIONS
Foziljon Rasulov	Fergana Medical Institute of Public Health Department of Microbiology, Virology, and Immunology The Republic of Uzbekistan. Fergana city.	STUDY OF THE EFFECT OF HERBAL PREPARATIONS ON IMMUNOGENETICS AND HEMATOPOIESIS IN THE EXPERIMENT
Ph.D.GM Mamatkhanova	Department of Fundamentals of Preventive Medicine, Public Health, Physical Education, and Sports Fergana Medical Institute of Public Health. Uzbekistan, Fergana.	BENEFITS OF IMPLEMENTING AN ELECTRONIC HEALTHCARE SYSTEM
Siddikov Bobirjon Tursinali ugli	Fergana Regional Health Department	ACUTE CARDIOVASCULAR DISEASES IN THE PRIMARY HEALTH CARE SYSTEM
Assoc. Prof. Arzu BAHAR Prof. Dr. Demet AKTAŞ	Çankırı Karatekin University, Faculty of Health Sciences	HEALTH PROCRASTINATION AMONG NURSES: CAUSES, HEALTH IMPACTS, AND PREVENTION STRATEGIES
Assoc. Prof. Arzu BAHAR Prof. Dr. Demet AKTAŞ	Çankırı Karatekin University, Faculty of Health Sciences	NURSING IN THE AGE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE: INNOVATION, ETHICS, AND FUTURE CLINICAL ROLES

ISTANBUL NISANTASI UNIVERSITY
1st INTERNATIONAL HEALTH SCIENCES CONGRESS
May 7-9, 2026 İstanbul/TÜRKİYE
ONLINE

07.05.2026

SESSION-1/HALL-4



İSTANBUL



UZBEKISTAN TIME: 10:30-12:30

CHAIR: Yulduz Djabborova Qosimovna

Author(s)	Affiliation	Title
Yulduz Djabborova Qosimovna Maqsudova Barno Jaxongirovna	Doctor of Medical Sciences, Professor, Professor of the Department of Obstetrics and Gynecology, International Medical University, Central Asian Medical University Scientific Supervisor;; Master's degree student of the Department of Obstetrics and Gynecology, International Medical University, Central Asian Medical University Student	ORGAN-PRESERVING STRATEGY AND PREVENTION OF HYSTERECTOMY IN PLACENTA PREVIA IN WOMEN WITH A UTERINE SCAR
Senior assistant, Fatima Adilbaevna Khalmuratova Doctor of Medical Sciences, Professor Ziyaviddin Zainutdinovich Hakimov Doctor of Medical Sciences, Professor Alisher Khudayberdievich Rakhmanov	Karakalpakstan Medical Institute, Nukus, Karakalpakstan, Uzbekistan Department of Pharmacology, Tashkent State Medical University, Tashkent, Uzbekistan Institute of Medical, Scientific and Innovative Research at the Tashkent State Medical University, Tashkent, Uzbekistan	ASSESSMENT OF THE ANTIOXIDANT ACTIVITY OF THE DRUG "RUTAN" IN ACUTE TOXIC HEPATITIS AT THE PREPUBERTAL AGE
Atabekov N.S. Shadmanova N.A. Associate Professor Iskandarova G.T. Professor Asatova N.B. Sapaeva F.R.	Committee for Sanitary-Epidemiological Welfare and Public Health of the Republic of Uzbekistan. Center for Professional Development of Medical Workers under the Ministry of Health of the Republic of Uzbekistan.	CONTEMPORARY APPROACHES TO THE LABORATORY ETIOLOGICAL DIAGNOSIS OF FOODBORNE POISONING AND ISSUES OF THEIR EPIDEMIOLOGICAL SURVEILLANCE IN UZBEKISTAN
Daripov Shahobiddin Israiljonovich	Central Asian Medical University, Senior Lecturer; Department of Social Sciences and Physical Culture. Uzbekistan, Fergana	HEALTHCARE REFORMS AS A STRATEGIC FACTOR IN POVERTY REDUCTION
Shermatov Rasuljon Mamasiddikovich Sodiqova Shahlo Raxmanovna Gayratova Sarvinoz Shuxratjon qizi	MD, Associate Professor, Fergana Medical Institute of Public Health Central Asian Medical University Student, Fergana Medical Institute of Public Health.	MORPHOLOGICAL AND MORPHOMETRIC CHARACTERISTICS OF INTRAMURAL BLOOD VESSELS OF THE SMALL INTESTINAL WALL IN RATS FOLLOWING TOTAL COLECTOMY
Assist. Prof. Dr. Suat EVİRGEN Assoc. Prof. Dr. Şirin ÇETİN Assist. Prof. Dr. Sabiha Nur ÖZMEN	Amasya University Faculty of Medicine Amasya University Faculty of Medicine Amasya University Faculty of Medicine	BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF RESEARCH ON ROBOTIC GENERAL SURGERY: A PUBMED-BASED EVALUATION

ISTANBUL NISANTASI UNIVERSITY
1st INTERNATIONAL HEALTH SCIENCES CONGRESS
May 7-9, 2026 İstanbul/TÜRKİYE
ONLINE

07.05.2026

SESSION-1/HALL-5



İSTANBUL



UZBEKISTAN TIME: 10:30-12:30

CHAIR: Shodmonov Usmonbek Bakhodir ugli

Author(s)	Affiliation	Title
Shakhnoza Kholboboyeva Asadullayeva	Central Asian Medical University Fergana, Uzbekistan	AGE- SPECIFIC PREVENTIVE STRATEGIES FOR ATHEROSCLEROSIS AND THEIR EFFECTIVENESS
Shodmonov Usmonbek Bakhodir ugli	Central Asian Medical University, Fergana, Uzbekistan	MICROORGANISMS CAUSING HIGHLY DANGEROUS INFECTIOUS DISEASES IN SOIL AND THEIR ECOLOGY
Abdukarimova Marhabo Ruzamatovna Ergashboev Ozodbek Sherzod ugli	Students Department of dentistry International Medical University, Central Asian Medical University Uzbekistan, Fergana City; Students Department of dentistry International Medical University, Central Asian Medical University Uzbekistan, Fergana City	OPTIMIZATION OF MAXILLOFACIAL PLASTIC SURGERY METHODS FOR DENTITAL DEFECTS
Sarimsakov Mahamadjalol Isakjonovich	Senior Lecturer, Fergana Medical Institute of Public Health Uzbekistan, Fergana	PHARMACOLOGICAL PROPERTIES OF ESSENTIAL OIL FROM MEDICINAL CHAMOMILE (MATRICARIA CHAMOMILLA L.) AND ITS ANTIMICROBIAL ACTIVITY
Fazliddin Sharafutdinovich Abdurashidov Sharaf Abdurashidovich Tadjibaev Khumoyunmirzo Umidjonovich Saminjonov	Assistant, Department of Medicine, Non-State Higher Educational Institution "University of Business and Science", Namangan Doctor of Medical Sciences, Associate Professor Department of Surgery and Civil Defense, Andijan State Medical Institute 6th-year student, Pediatric Faculty, Andijan State Medical Institute	INTEGRATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND 3D MODELING TECHNOLOGIES IN PREOPERATIVE PLANNING OF INVAGINATION INTESTINAL ANASTOMOSES
Egamberdiyev M.B Khabibullayev Ne'matillo	Central Asian Medical University Asisstant Student of Central Asian Medical University	ASSESSMENT OF MORPHOLOGICAL CHANGES IN THE KIDNEYS IN ACUTE CONDITIONS DEVELOPED AS A COMPLICATION OF UROLITHIASIS IN THE FERGANA REGION
Fazliddin Sharafutdinovich Abdurashidov Sharaf Abdurashidovich Tadjibaev Erkin Kobulovich Sobirov Khumoyunmirzo Umidjonovich Saminjonov	Assistant, Department of Medicine, Non-State Higher Educational Institution "University of Business and Science" Doctor of Medical Sciences, Associate Professor Department of Surgery and Civil Defense, Andijan State Medical Institute	THE ROLE OF ENDOVIDEO SURGERY IN THE COMPLEX TREATMENT OF APPENDICULAR PERITONITIS: PROBLEMS AND PROSPECTS

ISTANBUL NISANTASI UNIVERSITY
1st INTERNATIONAL HEALTH SCIENCES CONGRESS
May 7-9, 2026 İstanbul/TÜRKİYE
ONLINE

07.05.2026

SESSION-1/HALL-6



İSTANBUL



UZBEKISTAN TIME: 10:30-12:30

CHAIR: Assistant Tohir Mukaramov

Author(s)	Affiliation	Title
Assistant Tohir Mukaramov	Central Asian Medical University, Department of Hygienic and Medical Process Modeling, Uzbekistan, Fergana	DEVELOPING MEDIA LITERACY IN FUTURE TEACHERS: CURRENT TRENDS AND A COMPARATIVE ANALYSIS OF LOCAL AND INTERNATIONAL PRACTICES
Akhunjonova Khakimakhon Abdumannabovna Mirzayev Muhammadjon Ubaydullo oglu	Central Asian Medical University, Fergana; Central Asian Medical University, Fergana	PREVENTION OF CORRUPTION IN THE HEALTHCARE SYSTEM
Qalandarov Dilmurod Madaminovich Kenjayev Olimjon Obidjonovich Ravshanov Abdullajon Shukhrat ogli Mamasaliev Nematjon Solievich Usmonov Burhonjon Umarovich Salokhidinov Adiljon	Andijan State Medical Institute Central Asian Medical University Andijan State Medical Institute	PREVALENCE OF ARTERIAL HYPERTENSION AND THE DYNAMICS OF ITS 31-YEAR CHANGES IN THE INDIGENOUS AND MIGRANT RURAL POPULATION OF THE ANDIJAN REGION
DSC. Prof. Xakimhon Xanbabayev Assoc. Prof., Akhrorjon ADBUAMANONOV	Department of “Digital technology and artificial intelligence”, Kokand State University, Fergana, Uzbekistan; Department of “Modeling of Medical Hygiene Processes”, Central Asian Medical University, Fergana, Uzbekistan	FROM TRANSMISSION TO PERSONALISATION: A GAMIFIED INTELLIGENT TUTORING FRAMEWORK FOR ENGINEERING COMPETENCY DEVELOPMENT
Sayidmirzayeva Nazokat Gayratjonovna Shadmanova Hargiza Abidovna	Assistant of Central Asian Medical University, Fergana, Uzbekistan; Center for Retraining and Advanced Training of Personnel in the Field of Sanitary and	ANTIBIOTIC RESISTANCE AND UNUSUAL PHENOTYPIC CHARACTERISTICS OF LOCAL STRAINS OF PATHOGENS CAUSING ACUTE INTESTINAL INFECTIONS (REPUBLIC OF UZBEKISTAN)
M. Mamajonov	Central Asian Medical University, Department of Hygienic and Medical Process Modeling, Uzbekistan, Fergana	THE PREVALENCE OF FLATFOOT, ITS CAUSES, AND THE POSSIBILITIES OF EARLY DETECTION OF ITS COMPLICATIONS THROUGH MODERN DIAGNOSTIC METHODS
M.M. Mamajonov M.B. To'xtasheva	Associate Professor, Central Asian Medical University, Department of Hygienic and Medical Process Modeling, Uzbekistan, Fergana; Student, General Medicine Program, Central Asian Medical University	NEUROBIOLOGICAL MECHANISMS OF COGNITIVE IMPAIRMENT IN ALZHEIMER'S DISEASE

ISTANBUL NISANTASI UNIVERSITY
1st INTERNATIONAL HEALTH SCIENCES CONGRESS
May 7-9, 2026 İstanbul/TÜRKİYE
ONLINE

07.05.2026

SESSION-1/HALL-7



İSTANBUL



UZBEKISTAN TIME: 10:30-12:30

CHAIR: G.N. Rayimov

Author(s)	Affiliation	Title
G.N. Rayimov N.A. Salokhitdinov	Central Asian Medical University, Department of Surgery and surgical subjects, Fergana, Uzbekistan; Central Asian Medical University, Department of Surgery and surgical subjects, Fergana, Uzbekistan	RESULTS OF SURGICAL TREATMENT OF POST- TRAUMATIC PANCREATITIS IN COMBINED ABDOMINAL TRAUMA
Sh.Sh. Dekhkonov G.N. Rayimov O. Juraboev	Central Asian Medical University, Department of Surgery and surgical subjects, Fergana, Uzbekistan; Central Asian Medical University, Department of Surgery and surgical subjects, Fergana, Uzbekistan; Central Asian Medical University, Department of Surgery and surgical subjects, Fergana, Uzbekistan	COMPARATIVE EVALUATION OF OPEN AND ENDOSCOPIC INTERVENTIONS FOR OBSTRUCTION OF THE TERMINAL COMMON BILE DUCT IN ELDERLY AND SENILE PATIENTS
Shokirova Maxbuba Nazir‘ulomovna	Associate Professor of the Department of Languages, Central Asian	LEXICAL-SEMANTIC ANALYSIS OF MEDICAL DIAGNOSTIC TERMS (IN A COMPARATIVE PERSPECTIVE)
Rayimov Abdulxamid Abdulxakimovich	CAMU International Medical University	THE IMPORTANCE OF MEDICAL-PEDAGOGICAL PREVENTION IN STRENGTHENING PUBLIC HEALTH
Egamberdiyev M.B Khabibullayev Ne‘matillo	Central Asian Medical University Asisstent Student of Central Asian Medical University	DEGENERATIVE AND ATROPHIC CHANGES DEVELOPING IN RENAL TISSUES IN STAGE III HYDRONEPHROSIS
Sharaf Abdurashidovich Tadjibaev Fazliddin Sharafutdinovich Abdurashidov Zukhriddin Iminjonovich Tuychiev Xumoyunmirzo Umidjonovich Saminjonov	Doctor of Medical Sciences (DSc), Associate Professor Department of Surgery and Civil Defense Andijan State Medical Institute Assistant, Department of Medicine Non- governmental Higher Educational Institution “University of Business and Science”, Namangan Andijan Regional Multidisciplinary Medical Center 6th-year student, Faculty of Pediatrics Andijan State Medical Institute	MODERN TECHNOLOGIES IN COLOPROCTOLOGY: ENDOVIDEO COLONOSCOPY AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE DIAGNOSIS OF COMPLICATIONS OF INTESTINAL ANASTOMOSES

ISTANBUL NISANTASI UNIVERSITY
1st INTERNATIONAL HEALTH SCIENCES CONGRESS
May 7-9, 2026 İstanbul/TÜRKİYE
ONLINE

07.05.2026

SESSION-1/HALL-8

İSTANBUL

UZBEKISTAN TIME: 10:30-12:30

CHAIR: Dr. Ion Cebotari
CHAIR VICE: Dr. Nattapong Wattanakul

Author(s)	Affiliation	Title
Nattapong S. Kanya W. Somchai P.	Chiang Mai University, Thailand	EVALUATION OF ZOO NOTIC DISEASE TRANSMISSION IN RURAL LIVESTOCK SYSTEMS
Dr. Nattapong Wattanakul Kanya Srisuk Somchai Phanich Dr. Anongchai Lertwattanapong	Chiang Mai University, Thailand	ONE HEALTH APPROACH IN THE SURVEILLANCE OF EMERGING INFECTIOUS DISEASES IN SOUTHEAST ASIA
Adebayo O. Chinedu E. Fatima A. Ibrahim K.	University of Ibadan, Nigeria	PUBLIC HEALTH NURSING APPROACHES IN MALARIA PREVENTION STRATEGIES
Adebayo O. Chinedu E. Fatima Abubakar Suleiman Dr. Grace Temitope Adeyemi	University of Ibadan, Nigeria	COMMUNITY-BASED HEALTH INTERVENTIONS AND THEIR IMPACT ON INFECTIOUS DISEASE CONTROL IN SUB-SAHARAN AFRICA
Dr. Elvin Mammadov Leyla Hasanova	Baku State University, Azerbaijan	HEALTHCARE ACCESS INEQUALITY IN POST-CONFLICT REGIONS
Dr. Ion Cebotari Maria Dumitrescu Sergiu Popescu	Nicolae Testemițanu State University of Medicine, Moldova	ANTIBIOTIC RESISTANCE PATTERNS IN CLINICAL BACTERIAL ISOLATES
Andrei Popovici Elena Ionescu Victor Ceban Dr. Natalia Rusu	Nicolae Testemițanu State University of Medicine, Moldova	ANTIMICROBIAL RESISTANCE TRENDS IN HOSPITAL-ACQUIRED INFECTIONS: A CLINICAL SURVEILLANCE STUDY
Aigerim Tulegenova Nursultan Karimov Dr. Dana Sadykova Yerzhan Beketov	Al-Farabi Kazakh National University, Kazakhstan	DIGITAL TRANSFORMATION IN VETERINARY HEALTH MONITORING SYSTEMS
Timur Bekmukhanov Aizhan Sarsembayeva Marat Zhumabayev Dr. Gulnara Toktarova	Al-Farabi Kazakh National University, Kazakhstan	ENVIRONMENTAL RISK FACTORS AND EMERGING INFECTIOUS DISEASES: AN EPIDEMIOLOGICAL ASSESSMENT IN KAZAKHSTAN

ISTANBUL NISANTASI UNIVERSITY
1st INTERNATIONAL HEALTH SCIENCES CONGRESS
May 7-9, 2026 İstanbul/TÜRKİYE
ONLINE

07.05.2026

SESSION-1/HALL-9



İSTANBUL



UZBEKISTAN TIME: 10:30-12:30

CHAIR: Senior Lecturer Teshaboyev Umidjon

Author(s)	Affiliation	Title
Senior Lecturer Teshaboyev Umidjon Abdulkarimovich Student Mansurova Ruxshonabonu Abdumutolibjon qizi	¹ Central Asian Medical University, Department of Hygienic and Medical Process Modeling, Uzbekistan, Fergana. Student Mansurova Ruxshonabonu Abdumutolibjon qizi ² Central Asian Medical University, General Medicine Program, Uzbekistan, Fergana	ASSESSMENT OF NUTRITIONAL STATUS IN CHILDREN AND ADOLESCENTS AND THE EFFECTIVENESS OF RATIONAL NUTRITIONAL INTERVENTION (A CASE STUDY OF FURQAT DISTRICT, FERGANA REGION)
Senior Lecturer Teshaboyev Umidjon Abdulkarimovich	Central Asian Medical University, Department of Hygienic and Medical Process Modeling Uzbekistan, Fergana	RISK FACTORS FOR SEVERE COVID-19 AND ANALYSIS OF CLINICAL AND LABORATORY PARAMETERS IN PATIENTS WITH DIABETES MELLITUS
Senior Lecturer Teshaboyev Umidjon Abdulkarimovich	Central Asian Medical University, Department of Hygienic and Medical Process Modeling, Uzbekistan, Fergana	GOUT: EPIDEMIOLOGY, ETIOLOGY, PATHOGENESIS, AND CONTEMPORARY TREATMENT APPROACHES
Abdullayeva Moxlaroyim Nodirbek qizi Abdullayev Sardor Anvar o'gli	Central Asian Medical University, Department of obstetrics- gynecology and neonatology, Fergana, Uzbekistan; Fergana Medical Institute of Public Health, Department of Endocrinology, Hematology, and Phthisiology, Fergana, Uzbekistan	INDLUENCE OF DIETARY INTAKE ON OVULATORY FUNCTION IN WOMEN AFTER OVARIAN CAUTERIZATION: A LITERATURE REVIEW
Abdullayev Sardor Anvar o'gli	Fergana Medical Institute of Public Health, Department of Endocrinology, Hematology, and Phthisiology, Fergana, Uzbekistan	THE ROLE OF MAGNETIC RESONANCE IMAGING IN THE DIAGNOSIS AND ASSESSMENT OF THE EXTENT OF PELVIC ENDOMETRIOSIS
Abdullayeva Moxlaroyim Nodirbek qizi Jamoliddinova Nodirabegim Baxtiyorjon qizi	Central Asian Medical University, Department of obstetrics- gynecology and neonatology, Fergana, Uzbekistan; Central Asian Medical University	ROLE OF ENDOCRINE AND GYNECOLOGICAL FACTORS IN PREDICTING THE SUCCESS OF IN VITRO FERTILIZATION POJIB
Aliyev Zokhidjon Zokirjon oglu	Central Asian Medical University, Fergana, Uzbekistan	THE IMPORTANCE OF TEACHING THE PROCESSES OF MITOSIS AND MEIOSIS TO MEDICAL STUDENTS

ISTANBUL NISANTASI UNIVERSITY
1st INTERNATIONAL HEALTH SCIENCES CONGRESS
May 7-9, 2026 İstanbul/TÜRKİYE
ONLINE

07.05.2026

SESSION-1/HALL-10



İSTANBUL



UZBEKISTAN TIME: 10:30-12:30

CHAIR: Asst. Prof. Dr. Mamatbuvayev Sanjarbek

Author(s)	Affiliation	Title
Asst. Prof. Dr. Mamatbuvayev Sanjarbek Rahmatjon oğlu	Department of Physiology and Pharmacology, CAMU International Medical University	A PROSPECTIVE CONTROLLED CLINICAL EVALUATION OF THERAPEUTIC AND INTEGRATIVE APPROACHES IN THE MANAGEMENT OF OBESITY
Tursunaliyev Behruz Umarali oğlu	CAMU International Medical University	INCIDENCE AND EVALUATION OF AORTIC REGURGITATION FOLLOWING CORONARY ANGIOGRAPHY AND CORONARY ARTERY STENTING
Tursunaliyeva Madinaxon Nodirbek qizi Aliyeva Gavharoy Abdumutalipovna	CAMU International Medical University, 2nd year student	PHYSIOLOGY OF THE MUSCLES INVOLVED IN THE PROCESS OF CHEWING
Toshpu'latov Xasanboy Maqsudjon oğlu Aliyeva Gavharoy Abdumutalipovna	2nd year student of CAMU International Medical University; Scientific supervisor, CAMU International Medical University	PLATELETS AND HEMOSTASIS: MORPHOFUNCTIONAL AND PHYSIOLOGICAL MECHANISMS
Aliyeva Gavharoy Ergasheva Muxlisaxon	Central Asian Medical University Assistant; Central Asian Medical University of Student	DELAYED TOOTH ERUPTION IN CHILDREN — A NORMAL CONDITION OR AN EARLY SIGN OF HIDDEN PATHOLOGY
Komilova Dildora Alisherovna	Central Asian Medical University, International Medical University	THE ROLE OF PARENTS AND PREVENTIVE APPROACHES IN ENSURING THE HEALTHY DEVELOPMENT OF CHILDREN WITH DOWN SYNDROME
Assistant Soliyeva Gulchehra Abdurakhmonovna	Central Asian Medical University	HEPATOCELLULAR BALLOONING AND FIBROSIS AS PREDICTORS OF MASLD SEVERITY: EVIDENCE FROM AN EXPERIMENTAL STUDY
Assistant Soliyeva Gulchehra Abdurakhmonovna PhD. Associate Professor Yuldasheva Mokhigul Turdialiyeвна	Institute of Public Health	EXPERIMENTAL MODEL OF OBESITY AS A TOOL FOR STUDYING THE PATHOGENESIS OF MAFLD
Mamatova Shaxnoza Ilxomovna	Fergana Medical Institute of Public Health, Assistant	PETROLEUM COKE AND ITS PROPERTIES: PHYSICAL- CHEMICAL ANALYSIS AND SANITARY-HYGIENIC IMPACT ON WORKERS' HEALTH

ISTANBUL NISANTASI UNIVERSITY
1st INTERNATIONAL HEALTH SCIENCES CONGRESS
May 7-9, 2026 İstanbul/TÜRKİYE

CONTENT

CONFERENCE ID	I
ORGANIZING COMMITTEES	II
PROGRAM	III
CONTENT	IV

	AUTHOR(S)	TITLE	PAGE NUMBER
1)	Asst. Prof. Fatih YILDIZ Prof. Dr. Fadime ÇINAR	HISTORICAL ANALYSIS OF DIGITAL TRANSFORMATION IN HEALTHCARE SERVICES: A QUALITATIVE STUDY BASED ON DOCUMENT ANALYSIS AND HEALTH PROFESSIONALS' EXPERIENCES	1-2
2)	Dietitian Merve KARAYEL Dr. Gamze Şanlı AK (POSTER)	NUTRITIONAL LITERACY AND PERFORMANCE PERCEPTION IN ATHLETES: A REVIEW OF THE LITERATURE BETWEEN 2020 AND 2025	3-7
3)	Asst. Prof. Dr. Sevilay UÇAR YÜZBAŞ Selen Sera ATLAN	A QUANTITATIVE STUDY ON THE IMPACT OF DIGITAL TRANSFORMATION IN HEALTHCARE (TELEMEDICINE) APPLICATIONS ON RADIOLOGY TECHNOLOGISTS	8-9
4)	Prof. Dr. Fadime ÇINAR Asst. Prof. Dr. Sevilay UÇAR YÜZBAŞ	THE IMPACT OF CLINICAL DECISION SUPPORT SYSTEMS BASED ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON NURSING PRACTICES AND PATIENT SAFETY IN SURGICAL CARE	10-11
5)	Asst. Prof. Dr. Sevilay UÇAR YÜZBAŞ Lecturer Belkıs Nurdan HELVACIOĞLU Lecturer Atakan YERLİ	COMPARATIVE ANALYSIS OF VISION TRANSFORMER (VIT) AND GRAPHIC NEURAL NETWORKS (GNN) APPROACHES	12-14
6)	Lecturer Belkıs Nurdan HELVACIOĞLU Asst. Prof. Dr. Sevilay UÇAR YÜZBAŞ Lecturer Atakan YERLİ	ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE DIAGNOSIS OF GASTRIC SIGNET RING CELL CARCINOMA (SRCC): A COMPARATIVE PATHOLOGICAL ANALYSIS AND STRATEGIC MODELING APPROACH	15-16
7)	Yasemin YILDIZ Ömer Faruk KAYGISIZ Asst. Prof. Dr. Gamze KILIÇ Asst. Prof. Dr. Kumru ATEŞ Res. Asst. Büşra TAMGÜÇ	THE EFFECT OF DIGITAL GAME ADDICTION ON DYNAMIC VISUAL ACUITY	17-18
8)	Research Assist. Büşra TAMGÜÇ Assist. Prof. Ali Veyssel ÖZDEN Assist. Prof. Faize Elif BAHADIR	ACCURACY AND CONSISTENCY OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE RESPONSES TO PATIENT QUESTIONS ON AGUS NERVE STIMULATION: A COMPARISON OF CHATGPT AND GOOGLE GEMINI - PRELIMINARY STUDY	19-22

ISBN: 978-625-90406-0-8

ISTANBUL NISANTASI UNIVERSITY

1st INTERNATIONAL HEALTH SCIENCES CONGRESS

May 7-9, 2026 İstanbul/TÜRKİYE

9)	Lecturer Burak ERDEMİR	THE ROLE OF WEARABLE HEALTH TECHNOLOGIES IN PATIENT MONITORING	23-24
10)	Lecturer Gamze AYDOĞAN Lecturer Ebru SEVER Asst. Prof. Dr. Sena ÇINARLI	EFFECTIVENESS OF TECHNOLOGY-SUPPORTED TEACHING IN PHYSIOTHERAPY EDUCATION: A QUASIEXPERIMENTAL MIXED-METHODS STUDY	25-27
11)	Asst. Prof. Dr. Rabia Nur KOCAMIŞ Çağla MERAL Didem AKIŞLI Şeyma GÜZEL Tuğçe KÖMÜRCÜ Yasemin Nur AYDIN	CURRENT NUTRITIONAL STRATEGIES IN IRRITABLE BOWEL SYNDROME	28-41
12)	PhD. Melek Özlem KOLUSAYIN BSc. Muhammed Salih TORUN MSc. Aliye YÜCE MD, PhD. Kubilay KINOĞLU	LONGEVITY AND FORENSICS	42-43
13)	Asst. Prof. Dr. Rabia Nur KOCAMIŞ İlknur AYDIN Sueda ŞİMŞEK Ceyda ABAY Ebrar ÇINAR Furkan İNTEPE	A SYSTEMATIC REVIEW OF NUTRITIONAL COMPONENTS AS DETERMINANTS OF HEALTHY AGING AND LIFE SPAN IN THE CONTEXT OF CURRENT EVIDENCE	44-58
14)	Toshpu'latov Xasanboy Maqsudjon oglu Aliyeva Gavharoy Abdumutalipovna	PLATELETS AND HEMOSTASIS: MORPHOFUNCTIONAL AND PHYSIOLOGICAL MECHANISMS	59-62
15)	Prof. Dr. Zeynep Karaman ÖZLÜ Buse İncesu	FROM CABLE TO CLOUD: DIGITALIZATION OF DRAINAGE MONITORING IN THORACIC AND ABDOMINAL SURGERY	63-70
16)	Assistant Soliyeva Gulchehra Abdurakhmonovna	HEPATOCELLULAR BALLOONING AND FIBROSIS AS PREDICTORS OF MASLD SEVERITY: EVIDENCE FROM AN EXPERIMENTAL STUDY	71-72
17)	Asst. Prof. Dr. Emre ŞENOCAK Res. Asst. Dr. Burak ERTÜRK	THE EFFECT OF DIFFERENT ACOUSTIC ENVIRONMENTS ON UPPER EXTREMITY DUAL TASK PERFORMANCE: A PILOT STUDY	73-74
18)	Aylin ABEDİNİ Mustafa METE	SMART DRUG USE AND THE ROLE OF PHARMACISTS	75-99

ISBN: 978-625-90406-0-8

ISTANBUL NISANTASI UNIVERSITY

1st INTERNATIONAL HEALTH SCIENCES CONGRESS

May 7-9, 2026 İstanbul/TÜRKİYE

19)	Asst. Prof. M. Emre ERİMŞAH Belinay GÜNBEYİ	EVALUATION OF FIRST AID KNOWLEDGE, ATTITUDES, AND INTERVENTION BARRIERS AMONG UNIVERSITY STUDENTS	100-101
20)	Lecturer Melisa Akköse KAYA Lecturer Büşranur ÇELİK	SHARENTING BEHAVIOR AND CHILDREN'S RIGHTS: A REVIEW ON DIGITAL PARENTING	102-103
21)	Assistant Prof. Dr. Elif Aleyna YAZGAN Lecturer Ayşe YAZGAN Associate Prof. Dr. Dilber ÇOŞKUNSU Prof. Dr. Uğur CAVLAK	MOTOR IMAGERY ABILITY AND HAND MENTAL ROTATION: GROUP DIFFERENCES AND PERFORMANCE ASSOCIATIONS IN FEMALE VOLLEYBALL PLAYERS AND AGE- MATCH SEDANTER CONTROLS: A CROSS- SECTIONAL STUDY	104-105
22)	Lecturer Ahmet Miraç TİTİZ Lecturer İhsan KURT Asst. Prof. Dr. Sevilay UÇAR YÜZBAŞ	AI-BASED DECISION SUPPORT SYSTEMS FOR RAPID DIAGNOSIS AND TRIAGE IN CBRN INCIDENTS: PRE- HOSPITAL EMERGENCY HEALTH SERVICES	106-119
23)	Lecturer Ahmet Miraç TİTİZ Lecturer İhsan KURT Asst. Prof. Dr. Sevilay UÇAR YÜZBAŞ	ANALYSIS OF POLYPHARMACY- RELATED MEDICATION ERRORS IN PRE-HOSPITAL EMERGENCY MEDICAL SERVICES	120-132
24)	Lecturer İhsan KURT Lecturer Ahmet Miraç TİTİZ Asst. Prof. Dr. Sevilay UÇAR YÜZBAŞ	ASSESSMENT OF THE LEVEL OF KNOWLEDGE REGARDING CARDIOPULMONARY RESUSCITATION AMONG HEALTHCARE STAFF WORKING IN PRIMARY CARE CENTRES: A REVIEW	133-146
25)	Asst. Prof. Dr. Işıl DURAN	SUSTAINABLE ORGANIZATIONAL AGILITY IN THE HEALTHCARE SECTOR: LEADERSHIP, DIGITALIZATION and ORGANIZATIONAL DYNAMICS	147-159
26)	Asst. Professor Dr. Bilge Nur Yıldırım BAYRAKTAR Assoc. Prof. Dr. Kevser İLÇİOĞLU	THE ROLE OF MOBILE APPLICATION USABILITY IN DIGITAL HEALTH LITERACY AMONG PREGNANT WOMEN: THE RITMOGEBE APPLICATION	160-161
27)	Asst. Prof. Dr. Ahsen ERİM Res. Asst. Dr. Beyza PEHLİVAN BOZOĞLU Öznur ÇİFTÇİ Yaren GÖK	EXAMINING THE RELATIONSHIPS BETWEEN VERBAL LANGUAGE SKILLS, NARRATIVE MACROSTRUCTURE, AND INTERNAL STATE WORD USE IN PRESCHOOL CHILDREN	162-163
28)	Mamajonov Shukhratjon Asqarovich Odilkhujazoda Nigorakhon Bakhtiyorxo'ja qizi	THEORETICAL AND METHODOLOGICAL FOUNDATIONS OF ENVIRONMENTAL EDUCATION IN HIGHER EDUCATION: PRINCIPLES, METHODS, AND PEDAGOGICAL APPROACHES	164-168
29)	Mamajonov Shukhratjon Asqarovich Odilkhujazoda Nigorakhon Bakhtiyorxo'ja qizi	PRINCIPLES, METHODS, AND APPROACHES OF ENVIRONMENTAL EDUCATION USED IN HIGHER EDUCATION	169-173

ISBN: 978-625-90406-0-8

ISTANBUL NISANTASI UNIVERSITY

1st INTERNATIONAL HEALTH SCIENCES CONGRESS

May 7-9, 2026 İstanbul/TÜRKİYE

30)	Makhamatova Umidakhon Rakhmonjonovna	APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES IN CLINICAL PHARMACOLOGY	174-179
31)	Mamadaliyev Boburjon Odiljon o'g'li; Normatova Shakhnoza Anvarovna	NEURODEVELOPMENTAL AND NUTRITIONAL DETERMINANTS OF ATTENTION AND CHILD DEVELOPMENT IN THE FERGANA REGION: AN INTEGRATED CLINICAL AND EPIDEMIOLOGICAL STUDY	180-185
32)	Nishonova Dilafruz Tajimatovna	IMPROVING THE METHODOLOGY OF TEACHING ANATOMY TO FUTURE DOCTORS IN A DIGITAL LEARNING ENVIRONMENT.	186-188
33)	Kholikova Oyistakhon Yuldashevna	TELEMEDICINE AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE INTEGRATION: NEW OPPORTUNITIES IN CLINICAL PHARMACOLOGY	189-193
34)	Egamberdiyev M.B Khabibullayev Ne'matillo	DEGENERATIVE AND ATROPHIC CHANGES DEVELOPING IN RENAL TISSUES IN STAGE III HYDRONEPHROSIS	194-198
35)	Dilrabo Salizhanovna Tadjibaeva	THE EFFECT OF SPINAL PROTRUSION ON THE FUNCTIONING OF INTERNAL ORGANS	199-203
36)	Nilufar Akhmedova Ozoda Atabaeva	THE INFLUENCE OF CONNECTIVE TISSUE DYSPLASIA ON THE CLINICAL AND IMMUNOLOGICAL FEATURES OF THE COURSE OF COMMUNITY- ACQUIRED PNEUMONIA IN CHILDREN	204-212
37)	Ruzmatova Hiloloy Kabilovna PhD, Associate Professor Sh.A. Normatova	PREVENTIVE GERIATRICS: MODERN APPROACHES AND EVALUATION OF EFFECTIVENESS	213-215
38)	Ismailov Akhroridin Zakhridinovich Kakhkharova Safia Sarvarjon kizi	CHANGE IN ELECTROLYTE SUBSTANCES OF SYNOVIAL FLUID IN PATIENTS WITH OSTEOARTHRITIS OF THE KNEE AT DIFFERENT STAGES OF THE DISEASE	216-220
39)	S.Z.Sayfuddinov; Proff. DSc. A.L.Kasimov	CHOLEDOCHOLITHIASIS COMPLICATED BY OBSTRUCTIVE JAUNDICE: MODERN STRATEGIES FOR DIAGNOSIS AND TREATMENT	221-227
40)	Khabibullayev Ne'matillo Muminjonova Shohzoda	INFECTIONS IN SURGICAL PRACTICE: DEVELOPMENT MECHANISMS, RISK FACTORS, DIAGNOSTIC METHODS, AND MODERN PREVENTIVE APPROACHES	228-232
41)	Muminjonova Shohzoda Khabibullayev Ne'matillo	BACTERIAL AND VIRAL INFECTIONS IN SURGICAL PRACTICE: DIAGNOSTIC, THERAPEUTIC, AND PREVENTIVE APPROACHES	233-238
42)	Khabibullayev Ne'matillo Muminjonova Shohzoda	POSTOPERATIVE SURGICAL INFECTIONS: DEVELOPMENT MECHANISMS, DIAGNOSTIC METHODS, AND PREVENTIVE STRATEGIES	239-244

ISBN: 978-625-90406-0-8

ISTANBUL NISANTASI UNIVERSITY
1st INTERNATIONAL HEALTH SCIENCES CONGRESS
May 7-9, 2026 İstanbul/TÜRKİYE

43)	Mutabarova Mohinora Khabibullayev Ne'matillo	OPPORTUNITIES FOR EARLY DETECTION AND SURGERY REDUCTION THROUGH PROPHYLACTIC ENDOSCOPIC INTERVENTIONS	245-248
44)	Foziljon Rasulov	STUDY OF THE EFFECT OF HERBAL PREPARATIONS ON IMMUNOGENETICS AND HEMATOPOIESIS IN THE EXPERIMENT	249-253
45)	Ph.D.GM Mamatkhanova	BENEFITS OF IMPLEMENTING AN ELECTRONIC HEALTHCARE SYSTEM	254-258
46)	Siddikov Bobirjon Tursinali ugli	ACUTE CARDIOVASCULAR DISEASES IN THE PRIMARY HEALTH CARE SYSTEM	259-262
47)	Yulduz Djabborova Qosimovna Maqsudova Barno Jaxongirovna	ORGAN-PRESERVING STRATEGY AND PREVENTION OF HYSTERECTOMY IN PLACENTA PREVIA IN WOMEN WITH A UTERINE SCAR	263-268
48)	Senior assistant, Fatima Adilbaevna Khalmuratova Doctor of Medical Sciences, Professor Ziyaviddin Zainutdinovich Hakimov Doctor of Medical Sciences, Professor Alisher Khudayberdievich Rakhmanov	ASSESSMENT OF THE ANTIOXIDANT ACTIVITY OF THE DRUG "RUTAN" IN ACUTE TOXIC HEPATITIS AT THE PREPUBERTAL AGE	269-270
49)	Atabekov N.S. Shadmanova N.A. Associate Professor Iskandarova G.T. Professor Asatova N.B. Sapaeva F.R.	CONTEMPORARY APPROACHES TO THE LABORATORY ETIOLOGICAL DIAGNOSIS OF FOODBORNE POISONING AND ISSUES OF THEIR EPIDEMIOLOGICAL SURVEILLANCE IN UZBEKISTAN	271-277
50)	Rayimov Abdulxamid Abdulxakimovich	THE IMPORTANCE OF MEDICAL- PEDAGOGICAL PREVENTION IN STRENGTHENING PUBLIC HEALTH	278-288
51)	Daripov Shahobiddin Israiljonovich	HEALTHCARE REFORMS AS A STRATEGIC FACTOR IN POVERTY REDUCTION	289-292
52)	Shakhnoza Kholboboyeva Asadullayeva	AGE- SPECIFIC PREVENTIVE STRATEGIES FOR ATHEROSCLEROSIS AND THEIR EFFECTIVENESS	293-297
53)	Shodmonov Usmonbek Bakhodir ugli	MICROORGANISMS CAUSING HIGHLY DANGEROUS INFECTIOUS DISEASES IN SOIL AND THEIR ECOLOGY	298-301
54)	Abdulkarimova Marhabo Ruzamatovna Ergashboev Ozodbek Sherzod ugli	OPTIMIZATION OF MAXILLOFACIAL PLASTIC SURGERY METHODS FOR DENTITIAL DEFECTS	302-305

ISBN: 978-625-90406-0-8

ISTANBUL NISANTASI UNIVERSITY
1st INTERNATIONAL HEALTH SCIENCES CONGRESS
May 7-9, 2026 İstanbul/TÜRKİYE

55)	Sarimsakov Mahamadjalol Isakjonovich	PHARMACOLOGICAL PROPERTIES OF ESSENTIAL OIL FROM MEDICINAL CHAMOMILE (MATRICARIA CHAMOMILLA L.) AND ITS ANTIMICROBIAL ACTIVITY	306-309
56)	Assistant Tohir Mukaramov	DEVELOPING MEDIA LITERACY IN FUTURE TEACHERS: CURRENT TRENDS AND A COMPARATIVE ANALYSIS OF LOCAL AND INTERNATIONAL PRACTICES	310-315
57)	Akhunjonova Khakimakhon Abdumannabovna Mirzayev Muhammadjon Ubaydullo oğlu	PREVENTION OF CORRUPTION IN THE HEALTHCARE SYSTEM	316-320
58)	Qalandarov Dilmurod Madaminovich Kenjayev Olimjon Obidjonovich Ravshanov Abdullajon Shukhrat oğlu Mamasaliev Nematjon Solievich Usmonov Burhonjon Umarovich Salokhidinov Adiljon	PREVALENCE OF ARTERIAL HYPERTENSION AND THE DYNAMICS OF ITS 31-YEAR CHANGES IN THE INDIGENOUS AND MIGRANT RURAL POPULATION OF THE ANDIJAN REGION	321-327
59)	DSC. Prof, Xakimhon Xanbabayev Assoc. Prof., Akhrorjon ADBUAMANONOV	FROM TRANSMISSION TO PERSONALISATION: A GAMIFIED INTELLIGENT TUTORING FRAMEWORK FOR ENGINEERING COMPETENCY DEVELOPMENT	328-333
60)	Sayidmirzayeva Nazokat Gayratjonovna Shadmanova Hargiza Abidovna	ANTIBIOTIC RESISTANCE AND UNUSUAL PHENOTYPIC CHARACTERISTICS OF LOCAL STRAINS OF PATHOGENS CAUSING ACUTE INTESTINAL INFECTIONS (REPUBLIC OF UZBEKISTAN)	334-337
61)	M. Mamajonov	THE PREVALENCE OF FLATFOOT, ITS CAUSES, AND THE POSSIBILITIES OF EARLY DETECTION OF ITS COMPLICATIONS THROUGH MODERN DIAGNOSTIC METHODS	338-341
62)	M.M. Mamajonov M.B. To'xtasheva	NEUROBIOLOGICAL MECHANISMS OF COGNITIVE IMPAIRMENT IN ALZHEIMER'S DISEASE	342-345
63)	G.N. Rayimov N.A. Salokhitdinov	RESULTS OF SURGICAL TREATMENT OF POST-TRAUMATIC PANCREATITIS IN COMBINED ABDOMINAL TRAUMA	346-350
64)	Sh.Sh. Dekhkonov G.N. Rayimov O. Juraboev	COMPARATIVE EVALUATION OF OPEN AND ENDOSCOPIC INTERVENTIONS FOR OBSTRUCTION OF THE TERMINAL COMMON BILE DUCT IN ELDERLY AND SENILE PATIENTS	351-355
65)	Shokirova Maxbuba Nazirg'ulomovna	LEXICAL-SEMANTIC ANALYSIS OF MEDICAL DIAGNOSTIC TERMS (IN A COMPARATIVE PERSPECTIVE)	356-361
66)	Nattapong S. Kanya W. Somchai P.	EVALUATION OF ZOO NOTIC DISEASE TRANSMISSION IN RURAL LIVESTOCK SYSTEMS	362

ISBN: 978-625-90406-0-8

ISTANBUL NISANTASI UNIVERSITY

1st INTERNATIONAL HEALTH SCIENCES CONGRESS

May 7-9, 2026 İstanbul/TÜRKİYE

67)	Dr. Nattapong Wattanakul Kanya Srisuk Somchai Phanich Dr. Anongchai Lertwattanapong	ONE HEALTH APPROACH IN THE SURVEILLANCE OF EMERGING INFECTIOUS DISEASES IN SOUTHEAST ASIA	363
68)	Adebayo O. Chinedu E. Fatima A. Ibrahim K.	PUBLIC HEALTH NURSING APPROACHES IN MALARIA PREVENTION STRATEGIES	364
69)	Adebayo O. Chinedu E. Fatima Abubakar Suleiman Dr. Grace Temitope Adeyemi	COMMUNITY-BASED HEALTH INTERVENTIONS AND THEIR IMPACT ON INFECTIOUS DISEASE CONTROL IN SUB-SAHARAN AFRICA	365
70)	Dr. Elvin Mammadov Leyla Hasanova	HEALTHCARE ACCESS INEQUALITY IN POST-CONFLICT REGIONS	366
71)	Dr. Ion Cebotari Maria Dumitrescu Sergiu Popescu	ANTIBIOTIC RESISTANCE PATTERNS IN CLINICAL BACTERIAL ISOLATES	367
72)	Andrei Popovici Elena Ionescu Victor Ceban Dr. Natalia Rusu	ANTIMICROBIAL RESISTANCE TRENDS IN HOSPITAL-ACQUIRED INFECTIONS: A CLINICAL SURVEILLANCE STUDY	368
73)	Aigerim Tulegenova Nursultan Karimov Dr. Dana Sadykova Yerzhan Beketov	DIGITAL TRANSFORMATION IN VETERINARY HEALTH MONITORING SYSTEMS	369
74)	Timur Bekmukhanov Aizhan Sarsembayeva Marat Zhumabayev Dr. Gulnara Toktarova	ENVIRONMENTAL RISK FACTORS AND EMERGING INFECTIOUS DISEASES: AN EPIDEMIOLOGICAL ASSESSMENT IN KAZAKHSTAN	370
75)	Senior Lecturer Teshaboyev Umidjon Abdukarimovich Student Mansurova Ruxshonabonu Abdumutolibjon qizi	ASSESSMENT OF NUTRITIONAL STATUS IN CHILDREN AND ADOLESCENTS AND THE EFFECTIVENESS OF RATIONAL NUTRITIONAL INTERVENTION (A CASE STUDY OF FURQAT DISTRICT, FERGANA REGION)	371-375
76)	Senior Lecturer Teshaboyev Umidjon Abdukarimovich	RISK FACTORS FOR SEVERE COVID-19 AND ANALYSIS OF CLINICAL AND LABORATORY PARAMETERS IN PATIENTS WITH DIABETES MELLITUS	376-383

ISBN: 978-625-90406-0-8

ISTANBUL NISANTASI UNIVERSITY

1st INTERNATIONAL HEALTH SCIENCES CONGRESS

May 7-9, 2026 İstanbul/TÜRKİYE

77)	Senior Lecturer Teshaboyev Umidjon Abdukarimovich	GOUT: EPIDEMIOLOGY, ETIOLOGY, PATHOGENESIS, AND CONTEMPORARY TREATMENT APPROACHES	384-391
78)	Abdullayeva Moxlaroyim Nodirbek qizi Abdullayev Sardor Anvar o`gli	INDLUENCE OF DIETARY INTAKE ON OVULATORY FUNCTION IN WOMEN AFTER OVARIAN CAUTERIZATION: A LITERATURE REVIEW	392-396
79)	Abdullayev Sardor Anvar o`gli	THE ROLE OF MAGNETIC RESONANCE IMAGING IN THE DIAGNOSIS AND ASSESSMENT OF THE EXTENT OF PELVIC ENDOMETRIOSIS	397-401
80)	Abdullayeva Moxlaroyim Nodirbek qizi Jamoliddinova Nodirabegim Baxtiyorjon qizi	ROLE OF ENDOCRINE AND GYNECOLOGICAL FACTORS IN PREDICTING THE SUCCESS OF IN VITRO FERTILIZATION POLİB	402-407
81)	Aliyev Zokhidjon Zokirjon oğlu	THE IMPORTANCE OF TEACHING THE PROCESSES OF MITOSIS AND MEIOSIS TO MEDICAL STUDENTS	408-410
82)	Asst. Prof. Dr. Mamatbuvayev Sanjarbek Rahmatjon oğlu	A PROSPECTIVE CONTROLLED CLINICAL EVALUATION OF THERAPEUTIC AND INTEGRATIVE APPROACHES IN THE MANAGEMENT OF OBESITY	411-417
83)	Tursunaliyev Behruz Umarali oğlu	INCIDENCE AND EVALUATION OF AORTIC REGURGITATION FOLLOWING CORONARY ANGIOGRAPHY AND CORONARY ARTERY STENTING	418-421
84)	Tursunaliyeva Madinaxon Nodirbek qizi Aliyeva Gavharoy Abdumutalipovna	PHYSIOLOGY OF THE MUSCLES INVOLVED IN THE PROCESS OF CHEWING	422-424
85)	Aliyeva Gavharoy Ergasheva Muxlisaxon	DELAYED TOOTH ERUPTION IN CHILDREN — A NORMAL CONDITION OR AN EARLY SIGN OF HIDDEN PATHOLOGY	425-430
86)	Sharaf Abdurashidovich Tadjibaev Fazliddin Sharafutdinovich Abdurashidov Zukhriddin Iminjonovich Tuychiev Xumoyunmirzo Umidjonovich Saminjonov	MODERN TECHNOLOGIES IN COLOPROCTOLOGY: ENDOVIDEO COLONOSCOPY AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE DIAGNOSIS OF COMPLICATIONS OF INTESTINAL ANASTOMOSES	431-445
87)	Komilova Dildora Alisherovna	THE ROLE OF PARENTS AND PREVENTIVE APPROACHES IN ENSURING THE HEALTHY DEVELOPMENT OF CHILDREN WITH DOWN SYNDROME	446-448
88)	Shermatov Rasuljon Mamasiddikovich Sodiqova Shahlo Raxmanovna Gayratova Sarvinoz Shuxratjon qizi	MORPHOLOGICAL AND MORPHOMETRIC CHARACTERISTICS OF INTRAMURAL BLOOD VESSELS OF THE SMALL INTESTINAL WALL IN RATS FOLLOWING TOTAL COLECTOMY	449-458

ISBN: 978-625-90406-0-8

ISTANBUL NISANTASI UNIVERSITY
1st INTERNATIONAL HEALTH SCIENCES CONGRESS

May 7-9, 2026 İstanbul/TÜRKİYE

89)	Assistant Soliyeva Gulchehra Abdurakhmonovna PhD. Associate Professor Yuldasheva Mokhigul Turdialiyevna	EXPERIMENTAL MODEL OF OBESITY AS A TOOL FOR STUDYING THE PATHOGENESIS OF MAFLD	459-461
90)	Fazliddin Sharafutdinovich Abdurashidov Sharaf Abdurashidovich Tadjibaev Khumoyunmirzo Umidjonovich Saminjonov	INTEGRATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND 3D MODELING TECHNOLOGIES IN PREOPERATIVE PLANNING OF INVAGINATION INTESTINAL ANASTOMOSES	462-463
91)	Asst. Prof. Dr. Sevilay UÇAR YÜZBAŞ Lecturer Belkıs Nurdan HELVACIOĞLU Lecturer Atakan YERLİ	ANALYSIS OF VISION TRANSFORMER AND GRAPH NEURAL NETWORK ARCHITECTURES FOR THE DIAGNOSIS OF SQUAMOUS CELL CARCINOMA IN DIGITAL PATHOLOGY	464-466
92)	Prof. Dr. Zeynep KARAMANÖZLÜ Buse İncesu	A NEW PARADIGM IN COLORECTAL SURGERY: THE DIGITAL ECOSYSTEM AND THE TRANSFORMATION OF CARE	467-472
93)	Assoc. Prof. Dr. İbrahim Özlü Eylül Çavlu	ANAPHYLAXIS IN THE EMERGENCY DEPARTMENT: A REVIEW OF DIAGNOSIS AND MANAGEMENT APPROACHES	473-475
94)	Assoc. Prof. Dr. İbrahim Özlü Eylül Çavlu	HYPOGLYCEMIA IN THE EMERGENCY DEPARTMENT: A REVIEW OF DIAGNOSIS AND MANAGEMENT	476-482
95)	Recep YILDIZ Kumru ATEŞ	INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN DAILY SMARTPHONE USAGE TIME AND CERVICAL SPINE FLEXION AND ROTATION RANGE OF MOTION IN HEALTHY INDIVIDUALS	483-484
96)	Egamberdiyev M.B Khabibullayev Ne'matillo	ASSESSMENT OF MORPHOLOGICAL CHANGES IN THE KIDNEYS IN ACUTE CONDITIONS DEVELOPED AS A COMPLICATION OF UROLITHIASIS IN THE FERGANA REGION	485-488
97)	Fazliddin Sharafutdinovich Abdurashidov Sharaf Abdurashidovich Tadjibaev Erkin Kobulovich Sobirov Khumoyunmirzo Umidjonovich Saminjonov	THE ROLE OF ENDOVIDEO SURGERY IN THE COMPLEX TREATMENT OF APPENDICULAR PERITONITIS: PROBLEMS AND PROSPECTS	489-501
98)	Mamatova Shaxnoza Ilxomovna	ROLEUM COKE AND ITS PROPERTIES: -CHEMICAL ANALYSIS AND SANITARY- NIC IMPACT ON WORKERS' HEALTH	502-503

ISBN: 978-625-90406-0-8

ISTANBUL NISANTASI UNIVERSITY
1st INTERNATIONAL HEALTH SCIENCES CONGRESS

May 7-9, 2026 İstanbul/TÜRKİYE

99)	Suat EVİRGEN Şirin ÇETİN Sabiha Nur ÖZMEN	BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF RESEARCH ON ROBOTIC GENERAL SURGERY: A PUBMED-BASED EVALUATION	504-512
100)	Arzu BAHAR Demet AKTAŞ	HEALTH PROCRASTINATION AMONG NURSES: CAUSES, HEALTH IMPACTS, AND PREVENTION STRATEGIES	513-519
101)	Arzu BAHAR Demet AKTAŞ	NURSING IN THE AGE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE: INNOVATION, ETHICS, AND FUTURE CLINICAL ROLES	520-526

ISBN: 978-625-90406-0-8

SAĞLIK HİZMETLERİNDE DİJİTAL DÖNÜŞÜMÜN TARİHSEL ANALİZİ: DOKÜMAN İNCELEME VE SAĞLIK PROFESYONELLERİ DENEYİMLERİNE DAYALI NİTEL BİR ÇALIŞMA

HISTORICAL ANALYSIS OF DIGITAL TRANSFORMATION IN HEALTHCARE
SERVICES: A QUALITATIVE STUDY BASED ON DOCUMENT ANALYSIS AND
HEALTH PROFESSIONALS' EXPERIENCES

Asst. Prof. Fatih YILDIZ

Istanbul Nişantaşı University, Rectorate
ORCID ID: 0009-0001-2772-8072

Prof. Dr. Fadime ÇINAR

Istanbul Nişantaşı University, Faculty of Health Sciences
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9017-4105>

Amaç

Bu çalışmanın amacı, sağlık hizmetlerinde dijital dönüşümün tarihsel gelişimini incelemek ve bu dönüşümün farklı alanlarda görev alan sağlık profesyonelleri tarafından nasıl deneyimlendiğini değerlendirmektir. Çalışmada, tele-tıp ve tele-rehabilitasyon uygulamalarının ortaya çıkışı ve gelişimi hem doküman incelemesi hem de sağlık çalışanlarının deneyimleri üzerinden analiz edilmiştir.

Yöntem

Bu araştırma, nitel araştırma yöntemlerinden fenomenolojik yaklaşım ile doküman inceleme yönteminin birlikte kullanıldığı karma nitel bir tasarımda yürütülmüştür. Araştırma kapsamında sağlık alanında aktif olarak çalışan **15 sağlık profesyoneli** (fizyoterapist, hekim ve hemşire) amaçlı örneklem yöntemi ile seçilmiştir. Veriler, yapılandırılmamış görüşme formu aracılığıyla toplanmış olup her bir görüşme yaklaşık 30–40 dakika sürmüştür. Elde edilen veriler Braun ve Clarke’ın tematik analiz yaklaşımı doğrultusunda analiz edilmiştir. Kodlama süreci sonucunda ana temalar ve alt temalar oluşturulmuştur.

Bulgular

Analiz sonucunda sağlık hizmetlerinde dijital dönüşüme ilişkin **altı ana tema** belirlenmiştir: (1) dijital dönüşümün tarihsel evrimi, (2) dönüşümü şekillendiren dinamikler, (3) tele-tıp ve tele-rehabilitasyonun gelişimi, (4) sağlık sistemine etkiler, (5) sınırlılıklar ve sorun alanları ve (6) gelecek perspektifi. Katılımcılar, özellikle COVID-19 pandemisinin dijital sağlık uygulamalarında önemli bir hızlandırıcı rol oynadığını belirtmiştir. Tele-tıp ve tele-rehabilitasyon uygulamalarının hasta erişimini artırdığı, zaman ve mekân kısıtlarını azalttığı ifade edilmiştir. Bununla birlikte veri güvenliği, teknolojik altyapı eksiklikleri ve kullanıcı uyumu gibi sorunların devam ettiği vurgulanmıştır.

Sonuç

Sağlık hizmetlerinde dijital dönüşüm, tarihsel süreç içerisinde teknolojik gelişmeler ve küresel sağlık krizleri ile şekillenmiştir. Tele-tıp ve tele-rehabilitasyon uygulamaları sağlık sistemlerinin önemli bir bileşeni haline gelmiştir. Ancak bu dönüşümün sürdürülebilirliği için teknolojik altyapının güçlendirilmesi, veri güvenliğinin sağlanması, sağlık profesyonellerinin dijital uyum süreçlerinin desteklenmesi ve sürekli şekilde modern tıbbın ihtiyaçlarına yönelik geliştirilmesi gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler

Dijital sağlık, Tele-tıp, Dijital dönüşüm, Nitel araştırma, Sağlık tarihi

Objective

The aim of this study is to examine the historical development of digital transformation in healthcare services and to evaluate how this transformation is experienced by health professionals working in different fields. In the study, the emergence and development of telemedicine and telerehabilitation applications were analyzed through both document analysis and the experiences of healthcare workers.

Method

This research was conducted within a mixed qualitative design in which the phenomenological approach, one of the qualitative research methods, and the document analysis method were used together. Within the scope of the study, 15 health professionals (physiotherapists, physicians, and nurses) actively working in the health field were selected using purposive sampling. The data were collected through an unstructured interview form, and each interview lasted approximately 30–40 minutes. The obtained data were analyzed in line with Braun and Clarke's thematic analysis approach. As a result of the coding process, main themes and sub-themes were identified.

Findings

As a result of the analysis, six main themes related to digital transformation in healthcare services were identified: (1) the historical evolution of digital transformation, (2) dynamics shaping the transformation, (3) the development of telemedicine and telerehabilitation, (4) effects on the healthcare system, (5) limitations and problem areas, and (6) future perspective. Participants stated that the COVID-19 pandemic played a significant accelerating role in digital health applications. It was expressed that telemedicine and telerehabilitation applications increased patient access and reduced time and space constraints. However, it was emphasized that issues such as data security, lack of technological infrastructure, and user adaptation still persist.

Conclusion

Digital transformation in healthcare services has been shaped by technological developments and global health crises throughout the historical process. Telemedicine and telerehabilitation applications have become an important component of healthcare systems. However, for the sustainability of this transformation, it is necessary to strengthen technological infrastructure, ensure data security, support the digital adaptation processes of health professionals, and continuously develop applications in line with the needs of modern medicine.

Keywords

Digital health, Telemedicine, Digital transformation, Qualitative research, History of healthcare

NUTRITIONAL LITERACY AND PERFORMANCE PERCEPTION IN ATHLETES: A REVIEW OF THE LITERATURE BETWEEN 2020 AND 2025

Dietitian Merve Karayel

Istanbul Nisantasi University, Institute of Health Sciences
ORCID: 0009-0003-0639-3132

Dr. Gamze Şanlı Ak

Istanbul Nisantasi University, Institute of Health Sciences
ORCID: 0009-0004-9451-5239

ABSTRACT

Nutrition is the process of obtaining the necessary nutrients in adequate and balanced amounts to sustain life, maintain health, and support growth and developmental processes (Baysal, 2004). Recent research has demonstrated that the factors determining athletic performance are not limited to physical training alone; nutritional strategies, recovery processes, and individual physiological characteristics also play a decisive role (Nikolaidis et al., 2018).

Nutritional literacy is a multidimensional concept encompassing individuals' abilities to access, understand, and evaluate nutrition-related information and services (Silk et al., 2008; Velardo, 2015). Addressed across three dimensions — functional, interactive, and critical — nutritional literacy also encompasses practical skills such as reading food labels, interpreting nutritional content, and making healthy food choices (Kickbusch, 2009; Gibbs & Chapman-Novakofski, 2018). It has been suggested that nutritional literacy directly influences athletes' daily food decisions and shapes their dietary behaviors (Taylor et al., 2019). Performance perception in sport refers to an individual's subjective assessment of their own performance and is closely associated with processes such as self-efficacy, motivation, and psychological resilience (Bandura, 1997; Weinberg & Gould, 2019).

This narrative review examined current studies addressing the relationship between nutritional literacy and performance perception in athletes. The literature search was conducted in PubMed, Google Scholar, and Web of Science databases using the keywords “nutrition literacy,” “nutritional knowledge,” “athletes,” “sport performance,” “performance perception,” and “self-efficacy.” Studies published in English and Turkish between 2020 and 2025 were included.

Upon evaluation of the reviewed studies, nutritional knowledge levels were found to have a determining effect on dietary behaviors and performance outcomes in athletes. Vázquez-Espino et al. (2022) conducted a cross-sectional study on FC Barcelona athletes and found that elite athletes' nutritional knowledge scores were considerably low, and that athletes with lower knowledge tended to overestimate their own nutritional competence. Logue et al. (2020) emphasized that knowledge regarding low energy availability among athletes and coaches remained insufficient and that this situation could adversely affect athlete health and performance. A 4-week nutrition education program implemented by Coffey et al. (2022) in adolescent runners was found to significantly improve both nutritional knowledge levels and self-efficacy scores among participants. Stavitz and Koc (2024) conducted a qualitative study

with Division III athletes and found that nutritional knowledge levels varied among athletes and that the perception of personalized nutrition plans positively affecting performance and overall well-being was widespread. Teo et al. (2022) demonstrated, using measurement tools developed for athletes, that nutritional knowledge significantly predicted dietary behavior. Amawi et al. (2024), in their narrative review on athletes' nutritional requirements, emphasized that nutritional knowledge directly shapes athletes' food choices and that appropriate nutritional strategies positively influence physical performance and recovery processes. Finally, Hopper et al. (2025), in their scoping review examining nutritional knowledge and dietary intake in athletes, reported that athletes who received nutrition education demonstrated notable improvements in carbohydrate intake, hydration strategies, and overall dietary practices, and emphasized that these improvements could positively influence athletes' performance and recovery processes.

A review of the literature revealed that the examined studies focused primarily on the relationship between nutritional knowledge and dietary behaviors, and that nutritional knowledge was found to shape athletes' food preferences and dietary practices. However, no study was identified in the literature that directly and jointly examined nutritional literacy and athletic performance perception. This significant gap indicates the need to investigate this relationship through a more comprehensive approach and underscores the importance of future research in this area. It is anticipated that the development of education programs aimed at enhancing nutritional literacy could positively influence both athletes' dietary behaviors and their subjective perceptions of performance.

Keywords: Nutritional literacy, sports nutrition, performance perception, nutritional knowledge, athletes

REFERENCES

- Amawi, A., AlKasasbeh, W., Jaradat, M., Almasri, A., Alobaidi, S., Hammad, A., Bishtawi, T., Fataftah, B., Turk, N., Saoud, H., Jarrar, A., & Ghazzawi, H. (2024). Athletes' nutritional demands: A narrative review of nutritional requirements. *Frontiers in Nutrition*, 10, 1331854. <https://doi.org/10.3389/fnut.2023.1331854>
- Bandura, A. (1997). Self-efficacy: The exercise of control. W. H. Freeman.
- Baysal, A. (2004). *Beslenme* (10th ed.). Hatiboğlu Yayınevi.
- Coffey, A. B., Alai, N. L., Gray, V. B., Cotter, J. A., & Barrack, M. T. (2022). Nutrition education curriculum promotes adolescent runners' self-efficacy, knowledge, and intake of nutrient-rich carbohydrate foods. *Journal of the American Nutrition Association*, 42(2), 178–186. <https://doi.org/10.1080/07315724.2021.2019139>
- Gibbs, H., & Chapman-Novakofski, K. (2018). Exploring nutrition literacy: Attention to assessment and the skills clients need. *Patient Education and Counseling*, 94(2), 205–210.
- Hopper, C., Mooney, E., & Mc Cloat, A. (2025). Nutritional intake and dietary knowledge of athletes: A scoping review. *Nutrients*, 17(2), 207. <https://doi.org/10.3390/nu17020207>
- Kickbusch, I. (2009). Health literacy: Engaging the political determinants of health. *Health Promotion International*, 24(3), 275–278.

- Logue, D. M., Madigan, S. M., Melin, A., Delahunt, E., Heinen, M., Mc Donnell, S. J., & Corish, C. A. (2020). Low energy availability in athletes 2020: An updated narrative review of prevalence, risk, within-day energy balance, knowledge, and impact on sports performance. *Nutrients*, 12(3), 835. <https://doi.org/10.3390/nu12030835>
- Nikolaidis, P. T., Veniamakis, E., Rosemann, T., & Knechtle, B. (2018). Nutrition in ultra-endurance: State of the art. *Nutrients*, 10(12), 1995. <https://doi.org/10.3390/nu10121995>
- Silk, K. J., Sherry, J., Winn, B., Keesecker, N., Horodyski, M. A., & Sayir, A. (2008). Increasing nutrition literacy: Testing the effectiveness of print, web site, and game modalities. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 40(1), 3–10.
- Stavitz, J., & Koc, T. (2024). Exploring the experiences and perspectives of Division III athletes regarding personalized nutrition plans for improved performance. *Healthcare*, 12(9), 923. <https://doi.org/10.3390/healthcare12090923>
- Taylor, C., Beaumont, R., & Weir, N. (2019). Nutrition literacy in sport: A scoping review. *Journal of Human Nutrition and Dietetics*, 32(5), 576–595.
- Teo, C. J. H., Burns, S. F., & Kawabata, M. (2022). Developing nutrition knowledge and attitude measures for athletes with the knowledge-attitude-behavior model. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 94(1), 110–117. <https://doi.org/10.1080/02701367.2021.1942771>
- Vázquez-Espino, K., Rodas-Font, G., & Farran-Codina, A. (2022). Sport nutrition knowledge, attitudes, sources of information, and dietary habits of sport-team athletes. *Nutrients*, 14(7), 1345. <https://doi.org/10.3390/nu14071345>
- Velardo, S. (2015). The nuances of health literacy, nutrition literacy, and food literacy. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 47(4), 385–389.
- Weinberg, R. S., & Gould, D. (2019). *Foundations of sport and exercise psychology* (7th ed.). Human Kinetics.



Sporcularda Beslenme Okuryazarlığı ve Performans Algısı: 2020-2025 Yılları Arasındaki Literatürün İncelenmesi

Dyt. Merve Karayel¹ · Dr. Öğr. Üyesi Gamze Şanlı Ak¹

¹ İstanbul Niğantaşı Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul

dyt.mervekarayel@gmail.com · ORCID: 0009-0003-0639-3132 · gamzesanli.ak@nisantasi.edu.tr · ORCID: 0009-0004-9451-5239

GİRİŞ

Beslenme, bireyin yaşamını sürdürebilmesi ve sağlığını koruyabilmesi için temel besin öğelerinin yeterli ve dengeli alınması sürecidir (Baysal, 2004). Sporcular için uygun beslenme; egzersiz sırasında yakıt sağlanması, toparlanmanın desteklenmesi ve optimum performansın sürdürülmesi açısından kritik öneme sahiptir (Nikolaïdis ve ark., 2018).

Beslenme okuryazarlığı; bireylerin beslenme bilgilerine ulaşabilme, anlayabilme ve değerlendirebilme becerilerini kapsayan çok boyutlu bir kavramdır (Silk ve ark., 2008; Velardo, 2015). İşlevsel, etkileşimli ve kritik olmak üzere üç boyutta ele alınmakta; gıda etiketi okuma ve besin içeriklerini yorumlama gibi pratik becerileri kapsamaktadır (Kickbusch, 2009).

Performans algısı; bireyin kendi sportif performansına yönelik öznel değerlendirmesini ifade eder. Öz-yeterlik inancı, motivasyon ve psikolojik dayanıklılıkla yakından ilişkilidir (Bandura, 1997; Weinberg ve Gould, 2019).

- ① Beslenme okuryazarlığı ile sporcu performans algısını birlikte inceleyen çalışmalar literatürde son derece sınırlıdır.

AMAÇ

Bu derleme çalışması; sporcularda **beslenme okuryazarlığı** ile **performans algısı** arasındaki ilişkiyi ele alan güncel çalışmaları incelemeyi ve bu alandaki literatür boşluğunu ortaya koymayı amaçlamaktadır.

- ① **Araştırma Sorusu:** Sporcularda beslenme okuryazarlığı düzeyi ile performans algısı arasında nasıl bir ilişki bulunmaktadır?

Temel Değişkenler:

- **Bağımsız:** Beslenme Okuryazarlığı (YBOYDA)
- **Bağımlı:** Sporcu Performans Algısı (SAPO)

Beslenme Okuryazarlığı Boyutları:

- İşlevsel · Etkileşimli · Kritik

Performans Algısı Bileşenleri:

- Fiziksel · Teknik · Taktiksel · Psikolojik · Çevresel

SONUÇ VE ÖNERİLER

- ✓ İncelenen çalışmaların tamamı beslenme bilgisinin diyet davranışlarını doğrudan şekillendirdiğini ortaya koymaktadır.
 - ✓ **Kritik boşluk:** Beslenme okuryazarlığı ile sporcu performans algısını doğrudan ele alan herhangi bir çalışmaya literatürde rastlanmamıştır.
 - ✓ Beslenme eğitimi programları hem bilgi düzeyini hem de öz-yeterlik puanlarını anlamlı biçimde artırmaktadır (Coffey ve ark., 2022).
 - ✓ Elit sporcuların beslenme bilgisi düşük olsa da kendilerini yeterli algıladıkları saptanmıştır (Vázquez-Espino ve ark., 2022).
 - ✓ Bu ilişkinin bütüncül yaklaşım ile incelenmesi; sporcu beslenmesi alanında önemli bir literatür boşluğunu dolduracaktır.
- ① Beslenme eğitimi programlarının geliştirilmesi; hem beslenme davranışlarını hem de performans algısını olumlu etkileyecektir.

YÖNTEM



İNCELENEN ÇALIŞMALAR — TEMEL BULGULAR

Kaynak	Tasarım	Örneklem	Temel Bulgular	Konuyla İlgisi
Vázquez-Espino ve ark. (2022)	Kesitsel	264 elit sporcu (FC Barcelona)	Beslenme bilgisi genel nüfusa göre düşük; düşük bilgili sporcular kendi yeterliklerini olduğundan yüksek algılıyor.	Beslenme bilgisi ile öz-algi tutarsızlığı → Performans algısıyla ilişki
Logue ve ark. (2020)	Narratif Derleme	Çoklu sporcu grupları	Sporcular ve antrenörler arasında enerji mevcudiyeti bilgisi yetersiz; bu durum sporcu sağlığını ve performansını olumsuz etkiliyor.	Yetersiz beslenme bilgisinin performansa olumsuz etkileri
Coffey ve ark. (2022)	Müdahale	Adölesan koşucular	4 haftalık beslenme eğitimi programı; beslenme bilgi düzeyini ve öz-yeterlik puanlarını anlamlı düzeyde artırdı.	Beslenme eğitimi → öz-yeterlik artışı → Performans algısıyla doğrudan ilişki
Stavitz & Koc (2024)	Nitel	30 Div. III sporcu	Beslenme bilgi düzeyleri farklılık gösteriyor; kişiselleştirilmiş beslenme planlarının performansı ve genel iyilik halini olumlu etkilediği algısı yaygın.	Beslenme planları → algılanan performans iyileşmesi
Teo ve ark. (2022)	Ölçek Geliştirme	Sporcu örnekleme	Beslenme bilgisi diyet davranışını anlamlı düzeyde yordadı (r=.811); ancak tutum bu ilişkide belirleyici rol oynamadı.	Bilgi-davranış ilişkisini ölçen araç → Okuryazarlık boyutunu destekliyor
Amawi ve ark. (2024)	Narratif Derleme	Çoklu sporcu grupları	Beslenme bilgisi sporcuların besin tercihlerini doğrudan şekillendiriyor; uygun stratejiler fiziksel performans ve toparlanmayı etkiliyor.	Beslenme bilgisi → besin tercihleri → performans ilişkisi

Hopper ve ark. (2025)	Scoping Review	21 çalışma	Beslenme eğitimi alan sporcular karbonhidrat alımı, hidrasyon ve genel beslenme pratiklerinde belirgin iyileşmeler gösterdi.	Eğitim → beslenme pratik iyileşmesi → performans ve toparlanmaya yansıma
-----------------------	----------------	------------	--	--

* Tüm çalışmalar beslenme bilgisi ile diyet davranışları arasında anlamlı ilişki bildirmiştir. Beslenme okuryazarlığı ile sporcu performans algısını doğrudan birlikte ele alan çalışmaya literatürde rastlanmamıştır.

KAYNAKÇA

1. Amawi ve ark. (2024). Athletes' nutritional demands. *Frontiers in Nutrition*, 10, 1331854.
2. Bandura, A. (1997). *Self-Efficacy: The exercise of control*. W. H. Freeman.
3. Baysal, A. (2004). *Beslenme* (10. bs.). Hatiboğlu Yayınevi.
4. Coffey ve ark. (2022). Nutrition education curriculum. *J. Am. Nutr. Assoc.*, 42(2), 178-186.
5. Gibbs & Chapman-Novakofski (2018). Exploring nutrition literacy. *Pat. Educ. Couns.*, 94(2), 205-210.
6. Hopper ve ark. (2025). Nutritional intake and dietary knowledge. *Nutrients*, 17(2), 207.
7. Kickbusch, I. (2009). Health literacy. *Health Prom. Int.*, 24(3), 275-278.
8. Logue ve ark. (2020). Low energy availability in athletes. *Nutrients*, 12(3), 835.
9. Nikolaidis ve ark. (2018). Nutrition in ultra-endurance. *Nutrients*, 10(12), 1995.
10. Silk ve ark. (2008). Increasing nutrition literacy. *J. Nutr. Educ. Behav.*, 40(1), 3-10.
11. Stavitz & Koc (2024). Personalized nutrition plans. *Healthcare*, 12(9), 923.
12. Taylor ve ark. (2019). Nutrition literacy in sport. *J. Hum. Nutr. Diet.*, 32(5), 576-595.
13. Teo ve ark. (2022). Nutrition knowledge and attitude measures. *Res. Q. Exerc. Sport*, 94(1), 110-117.
14. Vázquez-Espino ve ark. (2022). Sport nutrition knowledge. *Nutrients*, 14(7), 1345.
15. Velardo, S. (2015). Health literacy, nutrition literacy. *J. Nutr. Educ. Behav.*, 47(4), 385-389.
16. Weinberg & Gould (2019). *Foundations of sport and exercise psychology*. Human Kinetics.

<

ANAHTAR KELİMELEER: Beslenme okuryazarlığı · Sporcu beslenmesi · Performans algısı · Beslenme bilgisi · Sporcular

1. ULUSLARARASISAĞLIK BİLİMLERİ KONGRESİ

2026 · İstanbul Niğantaşı Üniversitesi

**SAĞLIKTA DİJİTAL DÖNÜŞÜM (TELE-RADYOLOJİ) UYGULAMALARININ
RADYOLOJİ TEKNİKLERİ ÜZERİNE BİR NİCEL ARAŞTIRMA
QUANTITATIVE STUDY ON THE IMPACT OF DIGITAL TRANSFORMATION IN
HEALTHCARE (TELEMEDICINE) APPLICATIONS ON RADIOLOGY
TECHNOLOGISTS**

Asst. Prof. Dr. Sevilay UÇAR YÜZBAŞ

İstanbul Nişantaşı University, Health Services Vocational School
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8836-2799>, 05073212381

Selen Selen Sera ATLAN

İstanbul Nişantaşı University, Health Services Vocational School
Medical Imaging Techniques

Özet

Teknolojide yaşanan hızlı gelişmeler, sağlık sektöründeki tüm alanlarda değişimi başlatmış olsa da Otomatik ses tanıma, her görüntüleme özelliği için referans görüntüler ve takip önerileri için yönergelerden oluşan sistem ara yüzü ile bilgisayarlı tomografi, manyetik rezonans, nükleer tıp ve pozitron emisyon tomografi gibi gelişmiş tanısal görüntüleme yöntemlerini kullanan radyoloji departmanlarının teknolojik değişime daha hızla uyum sağladı görülmektedir.

Bu çalışma evreni sadece radyoloji teknikerleri ile sınırlı olduğundan, önlisans mezunu olarak iki yıllık eğitim alan sağlık personellerinin sağlıkta dijital dönüşümüne yatkınlığı ve uygulamada karşılaştıkları sorunları belirlemeye yönelik bir anket çalışması olarak tamamlanmıştır. İstanbul ilindeki kamu ve devlet hastanelerinin radyoloji bölümünde çalışan radyoloji teknikerlerinin HBS (hastane bilgi sistemi) tele sağlık ve tele-radyoloji konusundaki görüşlerinin değerlendirilmesi, düşünce, bilgi seviyesi ve kullanılmasının önündeki engeller hakkında bilgi edinilmesi hedeflenmiştir.

Aynı zamanda sağlık hizmetleri meslek yüksekokulu mezunu radyoloji teknikerlerinin, dijital teknolojiler, yapay zeka ile ilgili temel bilgilerinin, görüşlerinin ve endişelerinin anlaması eğer varsa sağlıkta dijital dönüşüm uygulamaları konusunda eğitim eksikliğinden kaynaklanan sorunların belirlenebilmesi ve eğitimde kalitenin ve teknolojik uyumluluğun sağlanması için önemli bir yol gösterici kaynak olacağı da düşünülmektedir. Elde edilen veriler ışığında radyoloji teknikerlerinin sağlıkta dijital dönüşüm tele radyoloji alanına teknolojik kabul edilebilirlik düzeyinin yüksek olduğu fakat arayüzler hakkında yeterli bilgilerinin olmadığı ama öğrenmek istedikleri belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Tele-Radyoloji, Sağlıkta Dijital Dönüşüm, Radyoloji
Teknikerliği.Dijital Hastane.

Abstract

Although rapid technological advancements have sparked change across all areas of the healthcare sector, it appears that radiology departments—which utilize advanced diagnostic imaging methods such as computed tomography, magnetic resonance imaging, nuclear medicine, and positron emission tomography.

Since the scope of this study is limited to radiology technologists, it was completed as a survey aimed at determining the propensity of healthcare personnel with two-year associate degrees toward digital transformation in healthcare and the challenges they face in practice. The aim was to evaluate the views of radiology technologists working in the radiology departments of public and state hospitals in Istanbul regarding the Hospital Information System (HIS), telehealth, and teleradiology, and to gain insight into their thoughts, level of knowledge, and the barriers to their use.

It is also believed that understanding the basic knowledge, views, and concerns of radiology technicians who are graduates of vocational schools of health services regarding digital technologies and artificial intelligence will serve as an important guiding resource for identifying any issues stemming from a lack of training in digital transformation applications in healthcare, as well as for ensuring quality and technological compatibility in education. Based on the data obtained, it was determined that while radiology technicians have a high level of technological acceptance regarding digital transformation in healthcare and the field of teleradiology, they lack sufficient knowledge about interfaces but are eager to learn.

Keywords: Teleradiology, Digital Transformation in Healthcare, Radiology Technician, Digital Hospital.

CERRAHİ BAKIMDA YAPAY ZEKÂ TABANLI KLİNİK KARAR DESTEK SİSTEMLERİNİN HEMŞİRELİK UYGULAMALARINA VE HASTA GÜVENLİĞİNE ETKİSİ

THE IMPACT OF CLINICAL DECISION SUPPORT SYSTEMS BASED ON ARTIFICIAL
INTELLIGENCE ON NURSING PRACTICES AND PATIENT SAFETY IN SURGICAL
CARE

Prof. Dr. Fadime ÇINAR

İstanbul Nişantaşı University, Faculty of Health Sciences
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9017-4105>, 05423929903

Asst. Prof. Dr. Sevilay UÇAR YÜZBAŞ

İstanbul Nişantaşı University, Health Services Vocational School
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8836-2799>, 05073212381

Özet

Klinik Karar Destek Sistemleri (KDSS), sağlık uzmanlarının hastalar hakkında klinik kararlar vermelerine yardımcı olmak için tasarlanmış bilgisayar uygulamalarıdır (Yılmaz ve Özdemir, 2015). Dijital hastanelerin dünyada ve ülkemizde sayılarının ve etkinliğinin artması ile yapay zekâ tabanlı klinik karar destek sistemlerinin kullanımı yaygınlaşmaktadır. Cerrahi servislerde gelişen komplikasyonların erken dönemde fark edilmesi hasta güvenliği, mortalite oranlarının azaltılması ve bakım kalitesinin artırılması açısından büyük önem taşımaktadır. Son yıllarda sağlık alanında kullanılan yapay zekâ tabanlı klinik karar destek sistemleri (YZ-KKDS), hastalara ait vital bulgular, laboratuvar sonuçları ve klinik gözlemleri analiz ederek olası riskleri erken dönemde belirlemeye yardımcı olmaktadır. Özellikle sepsis, solunum yetmezliği, düşme riski, kanama, yoğun bakıma transfer gereksinimi ve beklenmeyen kötüleşme gibi durumların erken saptanmasında bu sistemlerin önemli katkılar sağlayabileceği düşünülmektedir.

Cerrahi servislerde yapay zekâ tabanlı erken uyarı sistemlerinin komplikasyonların erken fark edilmesine katkısını değerlendirmek amacıyla planlanan bu çalışma, İstanbul ilinde yer alan EMRAM-7 seviyesinde dijital altyapısı gelişmiş bir devlet hastanesi ile geleneksel klinik süreçlerin uygulandığı şehir hastanesi cerrahi servislerinin karşılaştırılmasıyla yürütülmüştür. Çalışmada son 6 aya ait hasta dosyaları retrospektif olarak incelenmiş; erken uyarı skorları, komplikasyon gelişimi, müdahale süresi ve hasta güvenliği göstergeleri değerlendirilmiştir.

Ayrıca aynı serviste çalışan hemşirelere, yapay zekâ tabanlı klinik karar destek sistemlerinin kullanımına ve algılanan etkilerine yönelik yapılandırılmış bir anket uygulanmıştır. Elde edilen veriler tanımlayıcı istatistikler ve karşılaştırmalı analizler ile değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda, yapay zekâ tabanlı erken uyarı sistemlerinin komplikasyonların daha erken fark edilmesine, hemşirelik bakımının desteklenmesine ve hasta güvenliğinin artırılmasına katkı sağlayabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Klinik Karar Destek Sistemleri, Yapay Zeka, Cerrahi Servisi, Dijital Hastane.

Abstract

Clinical Decision Support Systems (CDSS) are computer applications designed to assist healthcare professionals in making clinical decisions about patients (Yılmaz and Özdemir, 2015). With the increasing number and effectiveness of digital hospitals worldwide and in our country, the use of artificial intelligence-based clinical decision support systems is becoming more widespread. Early detection of developing complications in surgical units is of great importance for patient safety, reducing mortality rates, and improving the quality of care. In recent years, artificial intelligence-based clinical decision support systems (AI-CDSS) used in the healthcare field have been helping to identify potential risks at an early stage by analyzing patients' vital signs, laboratory results, and clinical observations. It is believed that these systems can make significant contributions, particularly in the early detection of conditions such as sepsis, respiratory failure, risk of falls, bleeding, the need for transfer to intensive care, and unexpected deterioration.

This study, designed to evaluate the contribution of AI-based early warning systems in surgical departments to the early detection of complications, was conducted by comparing the surgical departments of a state-run hospital in Istanbul with an advanced digital infrastructure at the EMRAM-7 level and a city hospital where traditional clinical processes are applied. In the study, patient records from the past 6 months were retrospectively reviewed; early warning scores, complication development, response time, and patient safety indicators were evaluated.

Additionally, a structured questionnaire was administered to nurses working in the same department regarding the use of AI-based clinical decision support systems and their perceived effects. The data obtained were analyzed using descriptive statistics and comparative analyses. The results of the study suggest that AI-based early warning systems may contribute to the earlier detection of complications, the support of nursing care, and the enhancement of patient safety.

Keywords: Clinical Decision Support Systems, Artificial Intelligence, Surgical Ward, Digital Hospital.

**VISION TRANSFORMER (VİT) VE GRAF SİNİR AĞLARI (GNN)
YAKLAŞIMLARININ KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ**
COMPARATIVE ANALYSIS OF VISION TRANSFORMER (VIT) AND GRAPHIC
NEURAL NETWORKS (GNN) APPROACHES

Lecturer Atakan YERLİ

Istanbul Nisantasi University, Vocational School
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0000-2525-1939>

Asst. Prof. Dr. Sevilay UÇAR YÜZBAŞ

Istanbul Nisantasi University, Vocational School of Health Services
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8836-2799>

Lecturer Belkis Nurdan HELVACIOĞLU

Istanbul Nisantasi University, Vocational School of Health Services
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0001-6994-3571>

Özet

Giriş ve Amaç

Dijital patoloji, hastalıkların tanı ve tedavi süreçlerinde yüksek çözünürlüklü doku görüntülerinin detaylı inceleyen önemli bir alan olmakla beraber son yıllarda tıp doktorlarına karar desteği sağlamak ve insan kaynaklı zafiyetleri en aza indirmek amacıyla yapay zeka algoritmalarından faydalanılmaktadır. İş bu çalışma patolojik bulguların analizinde iki yaklaşım olan görüntüyü piksel bazlı ve bütüncül değerlendiren Vision Transformer (ViT) mimarisi ile hücresel ilişkileri topolojik bir ağ gibi modelleyen Graf Sinir Ağları (GNN) yöntemlerinin temel farklarla incelenmesi ile birbirlerine olan üstünlüklerini ortaya koymayı amaçladık.

Yöntem

İş bu çalışma patolojik görüntüler (WSI) üzerinden iki derin öğrenme mimarisinin biyolojik dokuyu algılama biçimlerini incelemektedir.

ViT Yaklaşımı (Görsel Odaklı): WSI verilerini sabit boyutlu alt parçalara (patch) ayırmaktadır. Her parçayı bağımsız birer vektör (token) olarak işler. Model, "Öz-Dikkat" (Self-Attention) mekanizmasıyla pikseller arası ilişki kurarak dokudaki renk, desen ve biçimsel anormallikleri analiz eder.

GNN Yaklaşımı (Topoloji Odaklı): Odak noktası örüntü yakalamak olup dokudaki her bir hücre çekirdeği (nucleus) tespit edilerek bir "düğüm" (node) olarak tanımlanır. Hücrelerin birbirlerine olan fiziksel mesafeleri ve konumları "kenar" (edge) olarak belirlenir. Hücresel dizilim bir graf yapısına dönüştürülür.

Bulgular (Karşılaştırmalı Analiz)

Modellerin bulguları yorumlama yeteneklerini karşılaştırıldığında ekteki farklılıklar gözlemlenmiştir:

Analiz Düzeyi: ViT, dokudaki genel anomalileri ve yapıyı hızlı bir şekilde kavrayabilirken; GNN odağını doğrudan tümör mikroçevresine (TME) ve kanserli hücrelerin kendi aralarındaki komşuluk ilişkilerine vermiştir.

Klinik Yorumlanabilirlik (Explainability): ViT, modelin hangi bölgelere odaklandığını gösteren ısı haritaları (attention maps) üretmiştir. GNN ise hastalıklı hücrelerin oluşturduğu biyolojik ve yapısal ağı haritalandırarak, tıp doktoruna hastalığın dokudaki yayılım topolojisine dair nedensel bir açıklama sunmaktadır.

Hesaplama Mimarisi: ViT'in ön işleme basamağı donanımın GPU gücüne ve yoğun matris çarpımlarına ihtiyaç odaklı bir süreç olmakla beraber GNN veriyi piksellerden koordinatlara indirgediğinden ML aşamasında ihtiyaç duyulan ram boyutu artmamaktadır. Ancak bu modelin de eğitime başlamadan önce hatasız bir hücre tespiti (segmentasyon) aşamasına ihtiyaç duymaktadır.

Sonuç

Özetle, patolojik analiz süreçlerinde ViT ve GNN birbirinin alternatifi olmaktan ziyade, birbirini tamamlayan çözümlerdir. ViT, doku düzeyindeki geniş görsel bağlamı yakalamada başarılı; GNN, hücresel etkileşimleri ve doku topolojisini modelleme konusunda söz sahibidir. İlerleyen tanı sistemlerinde, ViT'in piksel bazlı geniş algı yeteneği ile GNN'in hücresel bazlı yapısal bağ kurma gücünü füzyonlayan hibrit modellerin kullanılması, erken ve doğru teşhis oranlarını arttırması öngörülmektedir.

Anahtar Kelimeler: ViT, GNN, Patoloji, Makine Öğrenmesi, Yapay Zeka

Abstract

Introduction and Objective

Digital pathology is a critical field involving the detailed examination of high-resolution tissue images during the diagnosis and treatment processes. In recent years, artificial intelligence algorithms have been utilized to provide decision support to physicians and minimize human-induced vulnerabilities. The objective of the present study is to reveal the fundamental differences and relative superiorities of two distinct approaches in the analysis of pathological findings: the Vision Transformer (ViT) architecture, which evaluates images through a pixel-based global context, and Graph Neural Networks (GNN), which model cellular relationships as a topological network.

Methodology

This study examines the biological tissue perception methodologies of two deep learning architectures via Whole Slide Images (WSI):

ViT Approach (Visual-Oriented): This method partitions WSI data into fixed-size patches, processing each patch as an independent vector (token). Through the "Self-Attention"

mechanism, the model establishes relationships between pixels to analyze color, pattern, and morphological abnormalities within the tissue.

GNN Approach (Topology-Oriented): The focus is on pattern capture, where each cell nucleus in the tissue is detected and defined as a "node." The physical distances and relative positions of these cells are determined as "edges," thereby transforming the cellular arrangement into a graph structure.

Findings (Comparative Analysis)

Upon comparing the interpretative capabilities of the models, the following distinctions were observed:

Level of Analysis: While ViT can rapidly comprehend global anomalies and the overall structure of the tissue, GNN focuses its attention directly on the tumor microenvironment (TME) and the neighborhood relationships among cancerous cells.

Clinical Explainability: ViT generates "attention maps" (heatmaps) that indicate which regions the model prioritizes. In contrast, GNN maps the biological and structural network formed by diseased cells, providing the physician with a causal explanation regarding the topology of the disease's spread within the tissue.

Computational Architecture: The preprocessing stage for ViT is a hardware-intensive process requiring high GPU power and dense matrix multiplications. Conversely, since GNN reduces data from pixels to coordinates, the memory (RAM) requirements during the machine learning phase do not escalate. However, this model necessitates an error-free cell detection (segmentation) preprocessing stage before training can commence.

Conclusion

In summary, ViT and GNN serve as complementary solutions rather than alternatives in pathological analysis processes. ViT excels in capturing the broad visual context at the tissue level, while GNN is authoritative in modeling cellular interactions and tissue topology. In future diagnostic systems, the implementation of hybrid models that fuse ViT's pixel-based wide perception with GNN's cellular-based structural bonding power is anticipated to maximize early and accurate diagnosis rates.

Keywords: ViT, GNN, Patology, Machine Learning, Artificial Intelligence.

MİDE TAŞLI YÜZÜK HÜCRELİ KARSİNOMUNUN (SRCC) TANISINDA YAPAY ZEKA: KARŞILAŞTIRMALI PATOLOJİ ANALİZİ VE STRATEJİK MODELLEME YAKLAŞIMI

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE DIAGNOSIS OF GASTRIC SIGNET RING CELL CARCINOMA (SRCC): A COMPARATIVE PATHOLOGICAL ANALYSIS AND STRATEGIC MODELING APPROACH

Lecturer Belkıs Nurdan HELVACIOĞLU

Istanbul Nisantasi University, Vocational School of Health Services
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0001-6994-3571>

Asst. Prof. Dr. Sevilay UÇAR YÜZBAŞ

Istanbul Nisantasi University, Vocational School of Health Services
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8836-2799>

Lecturer Atakan YERLİ

Istanbul Nisantasi University, Vocational School
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0000-2525-1939>

Özet

Mide kanseri, dünya genelinde onkolojik ölümlerin en yaygın nedenlerinden biri olarak beşinci sırada yer almakta ve özellikle erken teşhis edilmediği durumlarda prognozu oldukça kötü seyretmektedir. Taşlı yüzük hücreli karsinom (SRCC), hücre içi mükün birikiminin çekirdeği hücre çeperine doğru iterek hücreye karakteristik bir "taşlı yüzük" morfolojisi kazandırdığı, mide adenokarsinomlarının agresif bir alt tipidir. Dünya Sağlık Örgütü (WHO) sınıflandırmasına göre, bir lezyonun SRCC olarak tanımlanması için tümör kütesinin en az %50'sinin bu hücrelerden oluşması gerekmektedir. Lauren sınıflandırmasında "difüz tip" kanserler arasında yer alan SRCC, koheziv yani birbirine yapışan yapısını kaybetmiş hücrelerin doku içinde yaygın ve düzensiz dağılımı ile karakterizedir. Geleneksel patolojide SRCC, özellikle düşük büyütmeli taramalarda patoloğlar tarafından en sık gözden kaçırılan lezyonlardan biridir. Hücrelerin tekil dağılımı, onları granülasyon dokusundaki reaktif endotel hücreleri, intestinal metaplazi hücreleri veya gastrik ksantomalar ile karıştırılabilir hale getirir. Bu durum, yapay zekanın bu hücreleri saptamasının klinik getirisini en üst düzeye çıkarmaktadır. Literatürde intestinal tip karsinomlar belirgin glandüler yapılar sunduğu için modeller tarafından daha yüksek doğrulukla tespit edilebilirken, SRCC'nin dağınık ve tekil hücre infiltrasyonu sergilemesi tespit edilmesi en zor olarak kategorize edilebilir. Bu zorluk, geliştireceğimiz modelin akademik özgünlüğünü ve klinik katma değerini standart patolojilere oranla çok daha üst seviyeye taşıyacaktır. Bununla beraber SRCC nin morfolojik ayırt edici özelliklerinin, dairesel yapılar ve asimetric çekirdek konumları gibi güçlü geometrik özniteliklerin derin öğrenme modelleri tarafından öğrenilmesi oldukça başarılıdır. SRCC'nin karakteristik kresentrik çekirdek yapısı, modellerin segmentasyon ve sınıflandırma görevlerinde yüksek doğruluk oranlarına ulaşması için ideal bir görsel sinyal sağlamaktadır.

Birçok genel mide kanseri veri seti, SRCC örneklerini düşük performans sergiledikleri gerekçeyle dışlamış veya az temsil etmiştir. Bu durum literatür boşluğu yaratmış olduğu için

özel bir SRCC veri setine sahip olmanın projenin özgün değerini artıracaklarını düşünülmektedir. Gastrik taşlı yüzük hücreli karsinomun (SRCC), yapay zeka projeleri için intestinal, tubular ve müsinöz adenokarsinom gibi diğer alt tiplerle kıyaslandığında en yüksek akademik potansiyele sahip patolojidir. Literatür verileri, intestinal tip karsinomların belirgin glandüler yapıları sayesinde modeller tarafından nispeten kolay öğrenildiğini, ancak SRCC'nin dağınık ve sinsi yayılım karakterinin 'yüksek zorluk dereceli' bir hedef oluşturduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: SRCC, Yapay Zeka, Patoloji

Abstract

Gastric cancer is the fifth leading cause of oncological deaths worldwide and has a very poor prognosis, especially if not diagnosed early. Signet ring cell carcinoma (SRCC) is an aggressive subtype of gastric adenocarcinoma in which intracellular mucin accumulation pushes the nucleus towards the cell wall, giving the cell a characteristic "signet ring" morphology. According to the World Health Organization (WHO) classification, a lesion must consist of at least 50% of these cells to be defined as SRCC. SRCC, which is classified as a "diffuse type" cancer in the Lauren classification, is characterized by the widespread and irregular distribution of cells that have lost their cohesive structure. In traditional pathology, SRCC is one of the lesions most frequently missed by pathologists, especially in low-magnification scans. The singular distribution of cells makes them easily confused with reactive endothelial cells in granulation tissue, intestinal metaplasia cells, or gastric xanthomas. This situation maximizes the clinical return of AI detection of these cells. While intestinal carcinomas, exhibiting distinct glandular structures, can be detected with higher accuracy by models in the literature, SRCC, with its scattered and singular cell infiltration, can be categorized as the most difficult to detect. This challenge will elevate the academic originality and clinical added value of our model to a much higher level compared to standard pathologies. Furthermore, the morphological distinguishing features of SRCC, such as circular structures and asymmetric core locations, are highly successfully learned by deep learning models. The characteristic crescentic core structure of SRCC provides an ideal visual signal for models to achieve high accuracy rates in segmentation and classification tasks. Many general gastric cancer datasets have excluded or underrepresented SRCC samples due to their low performance. Since this has created a gap in the literature, we believe that having a dedicated SRCC dataset will increase the unique value of the project. Gastric signet ring cell carcinoma (SRCC) is the pathology with the highest academic potential for artificial intelligence projects, compared to other subtypes such as intestinal, tubular, and mucinous adenocarcinomas. Literature data show that intestinal type carcinomas are relatively easily learned by models due to their distinct glandular structures, but the diffuse and insidious spread character of SRCC makes it a 'high-difficulty' target.

Keywords: SRCC, Artificial Intelligence, Pathology

DİJİTAL OYUN BAĞIMLILIĞININ DİNAMİK GÖRME KESKİNLİĞİ ÜZERİNDE ETKİSİ

THE EFFECT OF DIGITAL GAME ADDICTION ON DYNAMIC VISUAL ACUITY

Yasemin YILDIZ

İstanbul Nişantaşı University, School of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Istanbul, Türkiye,
ORCID: 0009-0007-6349-4836

Ömer Faruk KAYGISIZ

İstanbul Nişantaşı University, School of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Istanbul, Türkiye,
ORCID: 0009-0006-8463-2882

Asst. Prof. Dr. Gamze KILIÇ

İstanbul Nişantaşı University, School of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Istanbul, Türkiye,
ORCID: 0000-0002-3687-1014

Asst. Prof. Dr. Kumru ATEŞ

İstanbul Nişantaşı University, School of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Istanbul, Türkiye
ORCID: 0000-0003-2834-3323

Res. Asst. Büşra TAMGÜÇ

İstanbul Nişantaşı University, School of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Istanbul, Türkiye,
ORCID: 0009-0003-4128-242X

Özet

Amaç: Bu çalışmada, üniversite öğrencilerinde dijital oyun bağımlılığının dinamik görme keskinliği, uyku kalitesi ve boyun özürüllüğü üzerindeki etkileri incelenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca dijital oyun bağımlılığı ile vestibüler sistem ilişkili görme fonksiyonları arasındaki bağlantının değerlendirilmesi ve bu durumun uyku düzeni ile kas-iskelet sistemi üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Yöntem: Bu çalışma kesitsel ve tanımlayıcı olarak planlanmış ve 18–25 yaş aralığında toplam 116 üniversite öğrencisi dahil edilmiştir . Katılımcılara dijital oyun bağımlılığını değerlendirmek amacıyla Dijital Bağımlılık Ölçeği uygulanmış, uyku kalitesi Pittsburg Uyku Kalitesi İndeksi ile değerlendirilmiş ve boyun özürüllüğü Boyun Özürüllük İndeksi ile analiz edilmiştir . Dinamik görme keskinliği ise, Snellen tablosu aracılığıyla değerlendirilmiştir. Ölçüm sırasında katılımcıların önce baş sabit pozisyonda görme düzeyleri belirlenmiş, ardından baş yaklaşık 2 Hz frekansta hareket ettirilirken harfleri okumaları istenmiştir. Baş sabit ve hareketli durumlar arasındaki fark, dinamik görme keskinliği performansı olarak kaydedilmiştir. Verilerin istatistiksel analizinde normal dağılım göstermeyen değişkenler için Spearman korelasyon analizi kullanılmış, ayrıca dijital oyun bağımlılığının bağımsız etkisini belirlemek amacıyla lineer regresyon analizi uygulanmıştır .

Bulgular: Katılımcıların yaş ortalaması 21.3 ± 1.9 yıl olarak bulunmuş ve çoğunluğunu kadın bireyler oluşturmuştur . Yapılan analizler sonucunda, dijital oyun bağımlılığı ile dinamik görme

keskinliği arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p>0.05$). Bununla birlikte, dijital oyun bağımlılığı ile uyku kalitesi ve boyun özürüllülüğü arasında zayıf düzeyde pozitif yönlü ilişkiler gözlenmiş ancak bu ilişkiler istatistiksel anlamlılığa ulaşmamıştır. Regresyon analizinde ise dijital oyun bağımlılığının dinamik görme keskinliği üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı belirlenmiş, uyku kalitesi üzerinde sınırdan anlamlı bir etki gösterdiği ve boyun özürüllülüğü üzerinde zayıf fakat anlamlı bir etkisi olduğu saptanmıştır. ($p<0,05$) Ayrıca uyku kalitesi ile boyun özürüllülüğü arasında orta düzeyde, pozitif yönlü ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki belirlenmiştir. ($p <0,001$)

Sonuç:Bu çalışma sonucunda, dijital oyun bağımlılığının dinamik görme keskinliği üzerinde belirgin bir etkisi olmadığı görülmüştür. Ancak uyku kalitesi ve boyun özürüllülüğü üzerinde kısmi etkilerinin bulunduğu belirlenmiştir. Özellikle uyku kalitesi bozuldukça boyun özürüllülüğünün artma eğiliminde olması dikkat çekici bir bulgu olarak değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar, dijital oyun kullanımının yalnızca görme fonksiyonları ile sınırlı kalmayıp, bireylerin genel sağlık durumunu etkileyebileceğini göstermiştir. Bu nedenle, dijital oyun kullanımının kontrol altına alınması ve özellikle üniversite öğrencileri arasında farkındalık oluşturulması, olası sağlık problemlerinin önlenmesi açısından önem taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: Uyku kalitesi, Snellen tablosu, Ekran kullanımı, Üniversite öğrencisi, Boyun özürüllülüğü

Abstract

Objective: This study aimed to examine the effects of digital game addiction on dynamic visual acuity, sleep quality, and neck disability in university students. Additionally, it aimed to evaluate the relationship between digital game addiction and vestibular system-related visual functions, as well as to determine its effects on sleep patterns and the musculoskeletal system.

Methods: This study was designed as a cross-sectional and descriptive study and included a total of 116 university students aged between 18 and 25 years. The Digital Addiction Scale was used to assess digital game addiction. Sleep quality was evaluated using the Pittsburgh Sleep Quality Index, and neck disability was analyzed using the Neck Disability Index.

Dynamic visual acuity was assessed using the Snellen chart. During the measurement, participants' visual acuity was first determined in a static head position, and then they were asked to read the letters while their heads were moved at approximately 2 Hz. The difference between static and dynamic conditions was recorded as dynamic visual acuity performance. For statistical analysis, Spearman correlation analysis was used for variables that did not show normal distribution, and linear regression analysis was performed to determine the independent effect of digital game addiction.

Results: The mean age of the participants was 21.3 ± 1.9 years, and the majority were female. The analyses revealed no statistically significant relationship between digital game addiction and dynamic visual acuity ($p>0.05$). However, weak positive relationships were observed between digital game addiction and both sleep quality and neck disability, although these did not reach statistical significance. Regression analysis indicated that digital game addiction had no significant effect on dynamic visual acuity, showed a borderline significant effect on sleep quality, and had a weak but statistically significant effect on neck disability ($p<0.05$). Additionally, a moderate, positive, and statistically significant relationship was found between sleep quality and neck disability ($p<0.001$).

Conclusion: The findings of this study indicated that digital game addiction did not have a significant effect on dynamic visual acuity. However, it was found to have partial effects on

sleep quality and neck disability. The observation that neck disability tends to increase as sleep quality deteriorates was considered a noteworthy finding. The results suggest that digital game use may affect overall health, not only visual functions. Therefore, controlling digital game use and raising awareness, particularly among university students, are important for preventing potential health problems.

Keywords: Sleep quality, Snellen chart, screen use, university students, neck disability

**VAGUS SİNİR STİMÜLASYONUNA YÖNELİK HASTA SORULARINDA YAPAY
ZEKÂ YANITLARININ
DOĞRULUK VE TUTARLILIĞI: CHATGPT VE GOOGLE GEMİNİ
KARŞILAŞTIRMASI – ÖN ÇALIŞMA**
ACCURACY AND CONSISTENCY OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE RESPONSES TO
PATIENT QUESTIONS ON
VAGUS NERVE STIMULATION: A COMPARISON OF CHATGPT AND GOOGLE
GEMINI - PRELIMINARY STUDY

Research Assist. Büşra TAMGÜÇ

İstanbul Nişantaşı University, School of Health Sciences, Department of Physiotherapy and
Rehabilitation, Istanbul, Türkiye,
Bahçeşehir University, Graduate School, Physiotherapy and Rehabilitation Doctoral Program,
Istanbul, Türkiye
ORCID: 0009-0003-4128-242X,

Assist. Prof. Ali Veysel ÖZDEN

Bahçeşehir University, School of Health Sciences, Department of Physiotherapy and
Rehabilitation, Istanbul, Türkiye
ORCID: 0000-0003-2349-996X

Assist. Prof. Faize Elif BAHADIR

Bahçeşehir University, School of Medicine, Department of Basic Medical Sciences, Division
of Physiology, Istanbul, Türkiye
ORCID: 0000-0002-0715-8199,

Özet

Amaç: Bu çalışmanın amacı, ChatGPT ve Google Gemini yapay zekâ modellerinin vagus sinir stimülasyonuna (VNS) ilişkin sıkça sorulan hasta sorularına verdikleri yanıtların doğruluk, değerlendiriciler arası uyum ve tutarlılık açısından karşılaştırılmasıdır. Bu çalışma, daha geniş örneklemli çalışmalar için pilot veri sağlamak amacıyla planlanmıştır.

Yöntem: Bu karşılaştırmalı kesitsel ön çalışmada, ChatGPT (OpenAI, GPT-4/4o tabanlı ücretsiz sürüm, Mayıs–Haziran 2025 erişimi) ve Google Gemini (Gemini 1.5/2.0 – erişilebilir sürüm) değerlendirilmiştir. Soru havuzu, VNS uygulayan sağlık kuruluşlarının resmî internet sitelerindeki sıkça sorulan sorular bölümlerinden derlenen sorular ve araştırmacıların klinik pratiğinde sık karşılaşılan hasta soruları kullanılarak oluşturulmuştur. Sorular, en az iki araştırmacı tarafından bağımsız olarak derlenmiş ve içerik geçerliliği açısından uzlaşa ile son hâline getirilmiştir. Benzer içerikli ve yinelenen sorular yazarların ortak kararıyla dışlanmış, toplam 38 soru analize dâhil edilmiştir. Sorular altı başlık altında şu şekilde sınıflandırılmıştır: vagus siniri anatomisi ve fizyolojisi, VNS genel bilgiler, uygulama türleri ve güvenlik, sağlık ve hastalık ile ilişkisi, yaşam tarzı/egzersiz/beslenme ve özel durumlar. Yanıtların tekrarlanabilirliğini değerlendirmek amacıyla her bir soru, farklı zamanlarda ve bağımsız ‘yeni sohbet’ oturumları kullanılarak her iki yapay zekâ modeline iki kez yöneltilmiştir. Yanıtlar, VNS alanında deneyimli iki klinisyen tarafından bağımsız olarak yanlış, kısmen doğru ve tamamen doğru şeklinde üç düzeyli sınıflama sistemi ile puanlanmıştır. Değerlendiriciler, yanıtların hangi modele ait olduğunu bilmeden (körleme) değerlendirme yapmıştır. İstatistiksel analizde tanımlayıcı istatistikler kullanılarak frekans ve yüzde değerleri hesaplanmış; değerlendiriciler arası uyum ile modeller arası uyum Cohen’s kappa katsayısı ve yüzde uyum ile incelenmiştir.

Kappa katsayıları Landis ve Koch sınıflamasına göre yorumlanmış ve %95 güven aralıkları ile birlikte raporlanmıştır. Tüm analizler IBM SPSS Statistics 28.0 programında yapılmıştır.

Bulgular: ChatGPT tarafından üretilen yanıtların 27'si (%71.1) tamamen doğru, 10'u (%26.3) kısmen doğru ve 1'i (%2.6) yanlış olarak değerlendirilmiştir. Google Gemini tarafından üretilen yanıtların ise 31'i (%81.6) tamamen doğru, 7'si (%18.4) kısmen doğru bulunmuş; yanlış yanıt saptanmamıştır. Her iki model de temel tıbbi bilgi içeren kategorilerde daha yüksek performans gösterirken, yaşam tarzı, egzersiz ve beslenme ile ilişkili sorularda görece daha düşük doğruluk sergilemiştir. Değerlendiriciler arası uyum ChatGPT için %39.5, Google Gemini için %63.2 olarak bulunmuştur. İki yapay zekâ modeli arasındaki genel uyum ise %68.4'tür. Elde edilen kappa değerleri, modeller arası uyumun orta düzeyde olduğunu göstermektedir.

Sonuç: Yapılan bu ön çalışma sonuçlarına göre, ChatGPT ve Google Gemini, VNS ile ilgili hasta sorularına genel olarak doğru ve klinik açıdan kabul edilebilir yanıtlar üretmiştir. Bununla birlikte, genel doğruluk açısından Google Gemini'nin göreceli olarak daha iyi performans gösterdiği görülmüştür. Kategoriye göre değişkenlik ve değerlendiriciler arası farklılıklar, yapay zekâ tarafından üretilen yanıtların dikkatle yorumlanması gerektiğini ve profesyonel tıbbi değerlendirmenin yerini almaması gerektiğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Yapay zekâ, büyük dil modelleri, vagus sinir stimülasyonu, hasta eğitimi, sağlık iletişimi

Abstract

Objective: This study aimed to compare the accuracy, inter-observer agreement, and consistency of responses generated by ChatGPT and Google Gemini to frequently asked patient questions regarding vagus nerve stimulation (VNS). This study was conducted as a preliminary investigation to provide pilot data for future large-scale studies.

Methods: In this comparative cross-sectional preliminary study, ChatGPT (OpenAI; free-access version based on GPT-4/4o, used between May and June 2025) and Google Gemini (Gemini 1.5/2.0; publicly accessible version) were evaluated. A pool of 38 patient-oriented questions was created using questions derived from the frequently asked questions sections of official websites of healthcare institutions providing VNS, together with questions frequently encountered in the authors' clinical practice. The questions were independently compiled by at least two researchers and finalized through consensus to ensure content validity. Duplicate or conceptually overlapping questions were removed by consensus among the authors. The final questions were categorized into six domains: vagus nerve anatomy and physiology, VNS general information, application types and safety, health and disease associations, lifestyle/exercise/nutrition, and special conditions. Each question was submitted twice to both AI models at different time points using separate 'new chat' sessions to assess reproducibility. Responses were independently evaluated by two clinicians experienced in VNS using a three-level classification system: incorrect, partially correct, and fully correct. The evaluators were blinded to the source of the responses during the assessment process. Descriptive statistics were used to report frequencies and percentages. Inter-observer agreement and agreement between models were assessed using Cohen's kappa coefficient and percentage agreement. Kappa coefficients were interpreted according to the Landis and Koch classification and reported with 95% confidence intervals. All statistical analyses were performed using IBM SPSS Statistics version 28.0.

Results: Of the 38 responses generated by ChatGPT, 27 (71.1%) were rated as fully correct, 10 (26.3%) as partially correct, and 1 (2.6%) as incorrect. Of the 38 responses generated by Google Gemini, 31 (81.6%) were rated as fully correct and 7 (18.4%) as partially correct, with no incorrect responses. Both models demonstrated stronger performance in categories involving

basic medical knowledge, whereas relatively lower performance was observed in lifestyle-, exercise-, and nutrition-related questions. Inter-observer agreement was 39.5% for ChatGPT and 63.2% for Google Gemini. Agreement between the two AI models was 68.4%. The obtained kappa values indicate a moderate level of agreement between the models.

Conclusion: According to these preliminary study results, both ChatGPT and Google Gemini demonstrated generally high accuracy in responding to VNS-related patient questions. However, Google Gemini showed a higher proportion of fully correct responses and no incorrect answers, indicating relatively superior performance. Despite this, variability across content domains and between evaluators suggests that AI-generated responses should be interpreted with caution and should not replace professional medical consultation.

Keywords: Artificial intelligence, large language models, vagus nerve stimulation, patient education, health communication

GIYİLEBİLİR SAĞLIK TEKNOLOJİLERİNİN HASTA TAKİBİNDEKİ ROLÜ THE ROLE OF WEARABLE HEALTH TECHNOLOGIES IN PATIENT MONITORING

Lecturer Burak ERDEMİR

Istanbul Nişantaşı University, Vocational School of Health Services
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4671-8205>

Özet

Giyilebilir sağlık teknolojileri, son yıllarda sağlık hizmetlerinin sunumunda önemli bir dönüşüm yaratarak hasta takibinde yenilikçi ve etkili çözümler sunmaktadır. Bu teknolojiler, bireylerin günlük yaşamları sırasında fizyolojik ve biyokimyasal verilerin sürekli olarak izlenmesini mümkün kılmakta ve sağlık profesyonellerine gerçek zamanlı veri akışı sağlamaktadır (Wu, n.d.). Kalp atım hızı, kan basıncı, vücut sıcaklığı, oksijen saturasyonu ve fiziksel aktivite gibi temel sağlık parametrelerinin sürekli izlenmesi, hastalıkların erken teşhisi ve takibinde önemli avantajlar sunmaktadır (Ehizogie Paul Adeghe et al., 2024).

Giyilebilir sensör sistemleri, özellikle kronik hastalıkların yönetiminde ve rehabilitasyon süreçlerinde etkin bir şekilde kullanılmaktadır. Bu sistemler, hastaların klinik ortam dışında, ev ve toplum içinde izlenmesini sağlayarak sağlık hizmetlerinin erişilebilirliğini artırmakta ve uzaktan hasta takibini mümkün kılmaktadır. Ayrıca sensörlerden elde edilen verilerin mobil cihazlar ve kablosuz iletişim teknolojileri aracılığıyla sağlık merkezlerine aktarılması, hasta durumunun anlık olarak değerlendirilmesine ve gerekli durumlarda hızlı müdahale edilmesine olanak tanımaktadır (Patel et al., 2012).

Giyilebilir teknolojiler yalnızca izleme ile sınırlı kalmayıp aynı zamanda hasta yönetimi ve tedavi süreçlerinin iyileştirilmesine de katkı sağlamaktadır. Bu cihazlar sayesinde elde edilen büyük veri setleri, yapay zekâ ve veri analizi teknikleri ile değerlendirilerek kişiselleştirilmiş tedavi yaklaşımlarının geliştirilmesine olanak tanımaktadır (Wu,). Ayrıca bireylerin kendi sağlık verilerine erişebilmesi, sağlık farkındalığını artırmakta ve tedaviye uyumu olumlu yönde etkilemektedir (Ehizogie Paul Adeghe et al., 2024).

Bununla birlikte, giyilebilir sağlık teknolojilerinin yaygın kullanımı bazı sınırlılıkları da beraberinde getirmektedir. Özellikle veri güvenliği, gizlilik, ölçüm doğruluğu ve cihazların standardizasyonu gibi konular bu teknolojilerin klinik uygulamalarda etkin kullanımını sınırlandıran önemli faktörler arasında yer almaktadır. Ayrıca bazı sensörlerin özgüllük ve hassasiyet açısından sınırlı olması, elde edilen verilerin yorumlanmasında dikkatli olunmasını gerektirmektedir (Heikenfeld et al., 2018).

Sonuç olarak, giyilebilir sağlık teknolojileri hasta takibinde önemli avantajlar sunmakta olup, sağlık hizmetlerinin dijitalleşmesi sürecinde kritik bir rol oynamaktadır. Gelecekte sensör teknolojilerindeki gelişmeler, veri analitiği ve yapay zekâ entegrasyonu ile bu sistemlerin daha hassas, güvenilir ve yaygın hale gelmesi beklenmektedir. Bu doğrultuda, giyilebilir teknolojilerin sağlık sistemlerine entegrasyonu ve standardizasyonunun sağlanması büyük önem taşımaktadır (Heikenfeld et al., 2018).

Anahtar Kelimeler: Giyilebilir teknolojiler, hasta takibi, uzaktan izleme

Abstract

Wearable health technologies have created a significant transformation in the delivery of healthcare services in recent years, offering innovative and effective solutions in patient monitoring. These technologies enable the continuous monitoring of physiological and biochemical data during individuals' daily lives and provide healthcare professionals with real-time data flow (Wu, n.d.). Continuous monitoring of basic health parameters such as heart rate, blood pressure, body temperature, oxygen saturation, and physical activity offers significant advantages in the early diagnosis and monitoring of diseases (Ehizogie Paul Adeghe et al., 2024).

Wearable sensor systems are used effectively, especially in the management of chronic diseases and rehabilitation processes. These systems increase the accessibility of healthcare services and enable remote patient monitoring by allowing patients to be monitored outside the clinical environment, at home and in the community. In addition, the transmission of data obtained from sensors to healthcare centers via mobile devices and wireless communication technologies allows for the instantaneous assessment of the patient's condition and rapid intervention when necessary (Patel et al., 2012).

Wearable technologies are not limited to monitoring but also contribute to improving patient management and treatment processes. The large datasets obtained through these devices are evaluated using artificial intelligence and data analysis techniques, enabling the development of personalized treatment approaches (Wu,). Furthermore, individuals' access to their own health data increases health awareness and positively influences treatment adherence (Ehizogie Paul Adeghe et al., 2024).

However, the widespread use of wearable health technologies also brings some limitations. In particular, issues such as data security, privacy, measurement accuracy, and device standardization are among the important factors limiting the effective use of these technologies in clinical applications. Also, the limited specificity and sensitivity of some sensors necessitate careful interpretation of the obtained data (Heikenfeld et al., 2018).

In conclusion, wearable health technologies offer significant advantages in patient monitoring and play a critical role in the digitalization of healthcare services. In the future, advancements in sensor technologies, data analytics, and artificial intelligence integration are expected to make these systems more accurate, reliable, and widespread. Accordingly, the integration and standardization of wearable technologies into healthcare systems is of great importance (Heikenfeld et al., 2018).

Keywords: Wearable technologies, patient monitoring, remote monitoring.

**FİZYOTERAPİDE EĞİTİMİNDE TEKNOLOJİ DESTEKLİ ÖĞRETİMİN
ETKİNLİĞİ:
YARI DENEYSEL KARMA YÖNTEMLİ BİR ÇALIŞMA**
**EFFECTIVENESS OF TECHNOLOGY-SUPPORTED TEACHING IN PHYSIOTHERAPY
EDUCATION: A QUASI-EXPERIMENTAL MIXED-METHODS STUDY**

Lect. Gamze AYDOĞAN¹²

¹Kocaeli Health and Technology University, Faculty of Health Sciences, Kocaeli, Turkey

²Marmara University, Institute of Health Sciences, Istanbul, Turkey

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6062-9394>

Lect. Ebru SEVER¹³

¹Kocaeli Health and Technology University, Faculty of Health Sciences, Kocaeli, Turkey

³Medipol University, Institute of Health Sciences, Istanbul, Turkey

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9974-8718>

Asst. Prof. Sena ÇINARLI¹

¹Kocaeli Health and Technology University, Faculty of Health Sciences, Kocaeli, Turkey

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0671-1762>

Özet

Giriş Fizyoterapi eğitiminde teknoloji destekli öğretim yöntemlerinin kullanımı son yıllarda artış göstermektedir. Ancak bu yöntemlerin akademik başarı ve öğrenci algıları üzerindeki etkilerine ilişkin bulgular sınırlıdır.

Amaç Bu çalışmanın amacı, fizyoterapide yardımcı gereçler dersinde uygulanan teknoloji destekli öğretim yönteminin akademik performans ve öğrenci algıları üzerindeki etkisini değerlendirmektir.

Yöntem Bu çalışma, geleneksel ve teknoloji destekli öğretim yöntemlerinin karşılaştırıldığı yarı deneysel karma yöntem tasarımıyla gerçekleştirilmiştir. Deney grubunu, 2025–2026 eğitim yılında teknoloji destekli öğretim yöntemi ile ders alan ikinci sınıf fizyoterapi öğrencileri oluştururken, kontrol grubunu bir önceki eğitim yılında geleneksel yöntemle ders alan öğrenciler oluşturmuştur. Gruplar arasında akademik performans göstergeleri olarak ders not ortalaması ve genel not ortalaması (GANO) karşılaştırılmıştır. Ayrıca katılımcıların yaş ve cinsiyet dağılımları kaydedilmiştir. Öğrenci algılarını değerlendirmek amacıyla Likert tipi sorular ve açık uçlu sorulardan oluşan bir anket uygulanmıştır. Nicel veriler tanımlayıcı ve karşılaştırmalı istatistiklerle analiz edilirken, nitel veriler içerik analizi ile değerlendirilmiştir.

Bulgular Çalışmaya toplam n = 78 öğrenci dahil edilmiştir. Deney grubunu (n=39; 30 kadın, 9 erkek) 2025–2026 eğitim yılında teknoloji destekli öğretim yöntemi ile ders alan öğrenciler oluştururken, kontrol grubunu (n=39; 26 kadın, 13 erkek) bir önceki eğitim yılında aynı dersi geleneksel yöntemle alan öğrenciler arasından basit rastgele örnekleme yöntemi ile seçilen öğrenciler oluşturmuştur. GANO deney grubunda, 2.39 ± 0.61 kontrol grubunda ise 2.03 ± 0.58 olarak belirlenmiş olup gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p < 0.05$). Teknoloji destekli öğretim uygulanan grupta ara sınav not ortalaması 80 ± 12 iken, geleneksel yöntem uygulanan grupta 70.1 ± 14 olarak bulunmuştur. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p < 0.05$). Likert ölçekli değerlendirmelerde öğrencilerin yanıtları incelendiğinde, tüm maddelerde olumlu yanıtların (%51.3–59.0) daha yüksek oranda olduğu belirlenmiştir. Derse katılımın artırılmasına yönelik ifadede %59.0, konu anlaşılabilirliğinde %56.4, öğrenme kalıcılığında %53.8 ve derslerin ilgi çekiciliğinde %56.4 oranında olumlu

yanıt elde edilmiştir. Yöntemin devam ettirilmesine yönelik olumlu görüş oranı %51.3 olarak bulunmuştur. Açık uçlu yanıtların içerik analizi sonucunda, öğrencilerin %71.8'inin yöntemin öğrenmeye katkı sağladığını belirttiği, %23.1'inin katkı sağlamadığını ifade ettiği ve %5.1'inin belirsiz görüş bildirdiği görülmüştür. Benzer şekilde, öğrenmeyi kolaylaştıran yönlerle ilişkin yanıtların %71.8'i olumlu, %20.5'i olumsuz bulunurken, soru kartlarının etkisine yönelik değerlendirmelerde %69.2 olumlu, %20.5 olumsuz ve %10.3 orta düzeyde görüş bildirilmiştir.

Sonuç Teknoloji destekli öğretim yöntemi, öğrenci algıları açısından orta düzeyde olumlu değerlendirilmiş olmakla birlikte, öğrenciler arasında heterojen görüşler gözlenmiştir. Akademik performans açısından elde edilen bulgular, yöntemin etkinliğinin pedagojik entegrasyonuna bağlı olabileceğini göstermektedir. Bu sonuçlar, teknoloji destekli öğrenme yaklaşımlarının etkili bir şekilde uygulanabilmesi için öğretim tasarımı ile öğrenci beklentilerinin birlikte ele alınması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Fizyoterapi eğitimi, Teknoloji destekli öğretim, Karma yöntem, Öğrenci algısı

Abstract

Background The use of technology-supported teaching methods in physiotherapy education has increased in recent years. However, evidence regarding their effects on academic performance and student perceptions remains limited.

Objective The aim of this study was to evaluate the effects of a technology-supported teaching method applied in an assistive devices course on academic performance and student perceptions in physiotherapy education.

Methods This study was conducted using a quasi-experimental mixed-methods design comparing traditional and technology-supported teaching approaches. The experimental group consisted of second-year physiotherapy students who received technology-supported instruction during the 2025–2026 academic year, while the control group comprised students from the previous academic year who were taught using traditional methods. Academic performance indicators, including course grade averages and cumulative grade point average (GPA), were compared between groups. Additionally, participants' age and sex distributions were recorded. Student perceptions were assessed using a questionnaire consisting of Likert-type items and open-ended questions. Quantitative data were analyzed using descriptive and comparative statistics, while qualitative data were analyzed through content analysis.

Results A total of $n = 78$ students were included in the study. The experimental group ($n=39$; 30 female, 9 male) consisted of students who received technology-supported instruction during the 2025–2026 academic year, while the control group ($n=39$; 26 female, 13 male) was selected using a simple random sampling method from students who had taken the same course with traditional instruction in the previous academic year. GPA values were 2.39 ± 0.61 in the experimental group and 2.03 ± 0.58 in the control group, with statistically significant difference between groups ($p<0.05$). The mean midterm exam score was 80 ± 12 in the technology-supported group and 70.1 ± 14 in the traditional group. A statistically significant difference was observed ($p<0.05$). In the Likert-scale evaluations, positive responses were more frequent across all items (51.3–59.0%). Positive responses were reported as 59.0% for increased class participation, 56.4% for improved understanding, 53.8% for knowledge retention, and 56.4% for increased course engagement. The proportion of students who supported the continuation of the method was 51.3%. Content analysis of open-ended responses revealed that 71.8% of students reported that the method contributed to learning, 23.1% indicated no contribution, and 5.1% expressed unclear opinions. Similarly, 71.8% of responses regarding

facilitating learning were positive, while 20.5% were negative. Regarding the effectiveness of question cards, 69.2% of responses were positive, 20.5% negative, and 10.3% neutral or mixed.

Conclusions The technology-supported teaching method was evaluated as moderately positive in terms of student perceptions; however, heterogeneous views were observed among students. Findings related to academic performance suggest that the effectiveness of the method may depend on its pedagogical integration. These results indicate that effective implementation of technology-supported learning approaches requires alignment between instructional design and student expectations.

Keywords: Physiotherapy education, Technology-supported teaching, Mixed-methods, Student perception

İRRİTABL BAĞIRSAK SENDROMUNDA GÜNCEL BESLENME STRATEJİLERİ CURRENT NUTRITIONAL STRATEGIES IN IRRITABLE BOWEL SYNDROME

Assist. Prof. Dr. Rabia Nur KOCAMIŞ

Çağla MERAL

Didem AKİŞLİ

Şeyma GÜZEL

Tuğçe KÖMÜRCÜ

Yasemin Nur AYDIN

Istanbul Nisantasi University, Faculty of Health Sciences, Nutrition and Dietetics Department

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0009-9206-926X>

ÖZET

Bu çalışma, modern toplumda yaygın bir sağlık sorunu haline gelen İrritabl Bağırsak Sendromu (İBS) yönetiminde uygulanan güncel beslenme modellerini, patofizyolojik mekanizmalar ve takviye edici gıda yaklaşımları çerçevesinde inceleyen bir sistematik literatür taramasıdır. İBS; abdominal ağrı ve dışkılama alışkanlıklarındaki değişikliklerle karakterize, kronik bir bağırsak-beyin etkileşimi bozukluğu olarak tanımlanmaktadır. Çalışmanın temel amacı, literatürdeki verileri sentezleyerek semptom kontrolü ve yaşam kalitesini artırmaya yönelik kanıta dayalı beslenme stratejilerini ortaya koymaktır.

Çalışma kapsamında yapılan incelemeler, İBS tanısında Roma IV kriterlerinin altın standart olduğunu ve bu kriterlerin semptom temelli bir “pozitif tanı” yaklaşımını benimsediğini göstermektedir. Epidemiyolojik çalışmalardaki veriler, dünya nüfusunun yaklaşık %5-10’unun İBS’den etkilendiğini, özellikle genç yetişkinlerde ve kadınlarda prevalansın daha yüksek olduğunu ortaya koymaktadır. Hastalığın patogeneğinde visseral aşırı duyarlılık, bağırsak bariyer disfonksiyonu (sızan bağırsak) ve mikrobiyota disbiyozisi temel rol oynamaktadır.

Beslenme müdahaleleri arasında Düşük FODMAP Diyeti, semptomların hafifletilmesinde en güçlü kanıta sahip yöntem olarak öne çıkmaktadır. Bu diyetin; ozmotik yükü ve lümenal distansiyonu azaltarak hastaların %50-80’inde klinik başarı sağladığı saptanmıştır. Ancak uzun vadeli mikrobiyota riskleri nedeniyle, diyetin eliminasyon, yeniden ekleme ve kişiselleştirme aşamalarından oluşan üçlü protokolünün bir diyetisyen rehberliğinde yürütülmesi kritik önem taşımaktadır. Ayrıca, İBS semptomlarını taklit edebilen laktoz malabsorpsiyonunun (%54) ve fruktoz malabsorpsiyonunun (%43) prevalansının oldukça yüksek olduğu, bu durumların ayırıcı tanıda mutlaka değerlendirilmesi gerektiği belirlenmiştir.

Takviye edici gıdalar özelinde, özellikle Bifidobacterium ve Lactobacillus suşlarını içeren probiyotiklerin karın ağrısı ve genel semptom skorlarında anlamlı iyileşme sağladığı görülmüştür. Lif takviyelerinde ise çözünmeyen liflerin aksine, psyllium ve pektin gibi çözünür liflerin bağırsak geçişini düzenlemede daha güvenli olduğu saptanmıştır. Tamamlayıcı stratejiler olarak nane yağı, kurkumin ve rezene gibi fitoterapötik ajanların antispazmodik etkileriyle şişkinlik ve ağrı yönetiminde etkili olduğu gözlemlenmiştir.

Sonuç olarak; İBS tedavisinde tek tip bir diyet yerine, hastanın alt tipine ve bireysel toleransına odaklanan, kanıta dayalı probiyotik ve bitkisel ajanlarla desteklenmiş kişiselleştirilmiş beslenme yaklaşımlarının klinik başarıyı ve hasta yaşam kalitesini artırmada en etkili model olduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: İrritabl Bağırsak Sendromu, Düşük FODMAP Diyeti, Mikrobiyota, Probiyotikler, Bitkisel Takviyeler

ABSTRACT

This study is a systematic literature review that examines current nutritional models applied in the management of Irritable Bowel Syndrome (IBS), which has become a common health problem in modern society, within the framework of pathophysiological mechanisms and dietary supplement approaches. IBS is defined as a chronic disorder of gut-brain interaction characterized by abdominal pain and changes in bowel habits. The primary objective of the study is to synthesize data from the literature to present evidence-based nutritional strategies aimed at symptom control and improving the quality of life.

Investigations conducted within the scope of the study show that the Rome IV criteria are the gold standard for diagnosing IBS and that these criteria adopt a symptom-based “positive diagnosis” approach. Data from epidemiological studies reveal that approximately 5–10% of the world’s population is affected by IBS, with a higher prevalence observed particularly among young adults and women. Visceral hypersensitivity, intestinal barrier dysfunction (leaky gut), and microbiota dysbiosis play a fundamental role in the pathogenesis of the disease.

Among nutritional interventions, the Low FODMAP Diet stands out as the method with the strongest evidence for alleviating symptoms. It has been determined that this diet achieves clinical success in 50–80% of patients by reducing osmotic load and luminal distension. However, due to long-term microbiota risks, it is of critical importance that the triple protocol of the diet—consisting of elimination, reintroduction, and personalization phases—is carried out under the guidance of a dietitian. Furthermore, it has been determined that the prevalence of lactose malabsorption (54%) and fructose malabsorption (43%), which can mimic IBS symptoms, is quite high, and these conditions must be evaluated during differential diagnosis.

Regarding dietary supplements, it has been observed that probiotics containing specifically *Bifidobacterium* and *Lactobacillus* strains provide significant improvement in abdominal pain and general symptom scores. In fiber supplements, unlike insoluble fibers, soluble fibers such as psyllium and pectin have been found to be safer for regulating intestinal transit. As complementary strategies, phytotherapeutic agents such as peppermint oil, curcumin, and fennel have been observed to be effective in managing bloating and pain due to their antispasmodic effects.

In conclusion, it has been determined that instead of a one-size-fits-all diet, personalized nutritional approaches that focus on the patient’s subtype and individual tolerance—supported by evidence-based probiotics and herbal agents—are the most effective model for increasing clinical success and patient quality of life in the treatment of IBS.

Keywords: Irritable Bowel Syndrome, Low FODMAP Diet, Microbiota, Probiotics, Herbal Supplements

GİRİŞ

İrritabl bağırsak sendromu (İBS), abdominal ağrı ile veya dışkılama alışkanlıklarında değişiklik ile ilişkili sık tekrarlayan karın ağrısı ile karakterize edilen bir bağırsak-beyin etkileşimi bozukluğu olarak tanımlanan kronik bir durumdur. ROME IV kriterlerine göre, İBS dört alt grupta tanımlanmıştır: dışkı formuna göre İBS-D ishal, İBS-C kabız, karışık bağırsak alışkanlıkları için İBS-M ve sınıflandırılmayanlar için de İBS-U şeklinde sınıflandırılmıştır.

İBS hastalarının önemli bir kısmında psikiyatrik ve duygu durum bozuklukları gibi bağırsak dışı semptomlar gözlenmektedir (Dothel ve ark., 2023).

Dünya genelinde nüfusun yaklaşık %5-10'unu etkileyen İBS, son on yılda önemli bir artış göstermiş ve özellikle genç yetişkinlerde, kadınlarda ve sigara içen bireylerde daha yüksek bir artış göstermiştir. Ayrıca İBS semptomları hastaları sadece fiziksel semptomlar yönünde etkilemekle kalmayıp yaşam kalitesini düşürmekte, işe devamsızlığı artırmakta ve sağlık hizmeti yükünü ciddi bir şekilde etkilemektedir (Pasta ve ark., 2024).

İrritabl Bağırsak Sendromu patogenezi; hastadan hastaya değişen bağırsak hareketlerinde, visseral duyuda, mikrobiyomda, merkezi ve enterik sinir sistemleri yoluyla beyin-bağırsak etkileşiminde, mukozal immün fonksiyonda, safra asidi metabolizmasında ve bağırsak geçirgenliğinde meydana gelen değişikliklerden kaynaklanan hastalığın patogeneziyi şekillendiren temel bileşenler olarak kabul edilmektedir (Patel, 2021).

Ayrıca gastrointestinal semptomların ortaya çıkmasında sorumlu olan gıdalar listesinin başında süt ve süt ürünleri yer almaktadır (Di Stefano ve ark., 2022). Laktaz enzim eksikliği olan bireylerde laktozun semptom oluşturma mekanizması 1970'lerde yapılan çalışmalarda bilimsel bir temele oturtulmuştur. Laktozun ince bağırsakta ozmotik bir sıvı akışını tetiklediği ve bunun sebebiyle ince bağırsak geçişinin hızlanmasına ve sindirilmemiş laktozun hızla fermente edilerek kolona taşındığı görülmüştür (Spiller, 2021).

Çift kör, plasebo kontrollü çalışmalar, klinik olarak belgelenmiş laktoz malabsorpsiyon tanısı almış hastalarda bile, süt intoleransı bildirenlerde, 240 mL süte eşdeğer laktozun, laktozsuz bir plaseboyla aynı düzeyde tolere edilebildiğini göstermektedir. Ayrıca, birçok hastanın az miktarda laktoz tüketmesine rağmen laktoz eliminasyonuna verdiği yanıt ile malabsorpsiyon kanıtlarının zayıf bir korelasyon gösterdiği gözlemlenmiştir. Laktoz intoleransı olan İBS hastalarında fruktoz emilim bozukluğuna sıklıkla rastlanmakta ve bu emilim bozukluğu bazı kişilerde sorbitol tüketimine benzer gastrointestinal şikayetlere yol açmıştır. Fruktoz ve sorbitol kısıtlı diyetler, sindirimi güç ve fermentasyon hızı yüksek karbonhidrat kaynakları sınırlandırıldığında oluşan klinik başarısından kaynaklı, daha kapsamlı diyet stratejilerinin geliştirilmesine zemin hazırlamıştır (Spiller, 2021).

Düşük fermente edilebilir oligo-, di- ve monosakkarit ve poliol (FODMAP) diyeti, iritabl bağırsak sendromu (İBS) semptomlarının klinik yönetiminde etkili olduğuna dair güçlü kanıtlara sahip olan bir diyetdir. FODMAP'ler, çeşitli meyve, sebze, baklagiller ve tahıllarda bulunan kısa zincirli karbonhidrat gruplarını temsil etmektedir. Bu bileşikler ozmotik aktivite yoluyla ince bağırsaktaki su miktarının artması ve mikrobiyal fermentasyon yoluyla kolondaki gazın artması, aşırı duyarlılığı olan İBS hastalarında gelişen semptomlara katkıda bulunur. Düşük FODMAP diyeti, İBS'li hastalarda %50-80 oranında kısa vadede klinik yanıtı yol açar ve diyetin karın ağrısı şiddeti, karın şişkinliği veya gerginliği ve bağırsak alışkanlığı açısından standart diyet önerilerine kıyasla daha etkili olduğunu gösteren literatür çalışmalarıyla desteklenmektedir (Biesiekierski ve Tuck, 2022).

Lümen genişlemesinin, viseral aşırı duyarlılık sebebiyle gastrointestinal semptom oluşumu için kritik bir uyarıcı olduğu ve Batı tipi diyetle FODMAP içeriği yüksek olan besinlerin yaygın olması dikkate alındığında özellikle bağırsak-beyin etkileşim bozuklukları (DGBI) gibi klinik durumlarda etkili rol oynadığı değerlendirilmiştir. DGBI, hareket bozukluğu, viseral hipersensitivite, değişmiş mukoza ve immün fonksiyonu, değişmiş bağırsak mikrobiyotası ve merkezi sinir sistemlerinin etkileşimleriyle karakterize herhangi bir kombinasyon bozukluğuyla ilişkilidir (Biesiekierski ve Tuck, 2022).

İBS’li bireylerde hastalığın seyrini olumlu yönde etkileyen faktörler arasında fiziksel aktivite ve besin takviyeleri yer almaktadır. Literatürde yapılan çalışmalarda, diyet takviyelerin insan üzerindeki etkili net bir şekilde kanıtlanmamış olsa da insan sağlığı üzerine faydalı etkileri olduğu düşünülmektedir. Bu sebepler, İBS’li hastalarda semptomları azaltmak ve yaşam kalitesini artırmak için takviye edici gıda kullanımı (probiyotikler ve nane yağı gibi) önerilmektedir (Radziszewska ve ark., 2023).

Farklı gıda ürünlerinin, fiziksel aktivitenin ve spesifik besin takviyelerinin İBS üzerindeki etkisinin sınırlı kanıtları nedeniyle, güncel klinik kılavuzlar yetersiz kalmaktadır. Bu durum hem hastalar için hem de sağlık profesyonellerini için rasyonel diyet değişikliklerini, fiziksel aktivite ve uygun takviyelerin dahil edilmesi açısından güvenilir bilgilere ulaşmak güçleşmektedir. Bu nedenle, bu çalışmanın temel amacı, İBS yönetimi için etkili olan müdahaleleri açıklayan mevcut literatürü kapsamlı bir şekilde gözden geçirmektir (Radziszewska ve ark., 2023).

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma, İrritabl Bağırsak Sendromu (İBS) olan bireylerde semptomların kontrol altına alınması ve yaşam kalitesinin artırılması amacıyla uygulanan beslenme modellerini, diyet stratejilerini ve destekleyici gıda takviyelerinin etkinliğini bilimsel temellerle incelemek üzere bir "sistemik literatür taraması" olarak planlanmıştır. Araştırma süreci boyunca, beslenme ve diyetetik alanındaki en güncel yaklaşımları bir araya getirmek ve klinik uygulamada rehberlik edebilecek bir sentez oluşturmak hedeflenmiştir. Çalışma, problemin net bir şekilde tanımlanmasıyla başlamış, ardından kapsamlı bir bilgi toplama, kaynak seçimi, veri analizi ve sonuçların bütünleştirilmesi aşamalarıyla devam etmiştir. Bu bölümde, tüm bu akademik sürecin nasıl yönetildiği, hangi kriterlere dayanarak verilerin seçildiği ve projenin bilimsel çatısının nasıl kurulduğu detaylı bir şekilde açıklanmaktadır.

Araştırmanın veri toplama aşamasında, dünya genelinde tıp ve sağlık bilimleri alanında en yüksek güvenilirliğe sahip olan akademik veri tabanları üzerinden derinlemesine taramalar yapılmıştır. Bu doğrultuda; PubMed, Google Akademik (Google Scholar), ScienceDirect, YÖK Tez Merkezi platformları aktif bir şekilde kullanılmıştır. İlgili literatür taranırken sadece yerel değil, uluslararası çaptaki gelişmeleri de takip edebilmek amacıyla tarama kelimeleri Türkçe ve İngilizce olarak belirlenmiştir. Taramalar sırasında en sık kullanılan anahtar kelimeler arasında; "İrritabl Bağırsak Sendromu", "İBS’de Tıbbi Beslenme Tedavisi", "Düşük FODMAP Diyeti (Low FODMAP Diet)", "İBS ve Bağırsak Mikrobiyotası", "Probiyotik ve Prebiyotik Takviyeleri", "Diyet Lifleri (Dietary Fibers)", "Psilyum ve Pektin", "Nane Yağı " ile "İBS’de besin bileşenleri " yer almaktadır. Bu terimler birbirleriyle kombinlenerek ve çeşitli filtreleme yöntemleri kullanılarak araştırmanın kapsamıyla en doğrudan ilişkili olan, kanıt düzeyi yüksek akademik kaynaklara ulaşılması sağlanmıştır.

Ulaşılan çok sayıda bilimsel kaynağın değerlendirilmesi ve seçimi aşamasında, araştırmanın kalitesini korumak amacıyla çok sıkı "dahil etme" ve "dışlama" kriterleri uygulanmıştır. Bilgilerin güncelliğini ve geçerliliğini yansıtabilmesi için, kaynakların büyük bir kısmının son 5 yıl içerisinde yayımlanmış olan güncel makalelerden oluşmasına özen gösterilmiştir. Özellikle dünyada İBS tanısı ve klinik takibi için evrensel standart kabul edilen Roma IV kriterleri, bu projenin temel teorik dayanağını oluşturmuştur. Öte yandan, sadece özet (abstract) olarak yayımlanan ve tam metnine ulaşılamayan kaynaklar, metodolojisi net açıklanmamış

çalışmalar, örneklem sayısı bilimsel genelleme yapmak için yetersiz görülen küçük çaplı vaka raporları ve güvenilirliği kanıtlanmamış internet siteleri araştırma dışında tutulmuştur.

ARAŞTIRMA VE BULGULAR

İBS Tanı Kriteri

Bu çalışmada İBS tanısında kullanılan Roma IV kriterleri literatürdeki güncel araştırmalar doğrultusunda değerlendirilmiştir. Black ve ark. (2020), Roma IV kriterlerinin yüksek duyarlılık ve özgüllüğe sahip olduğunu ve bu nedenle klinik tanıda güvenilir sonuçlar verdiğini bildirmiştir. Araştırmacılar ayrıca Roma IV kriterlerinin organik hastalıkların dışlanması için önceki kriterlere göre daha başarılı olduğunu vurgulamıştır.

Buna karşın Ghoshal ve ark. (2023), toplum temelli çalışmalarında Roma IV kriterlerinin Roma III'e göre daha az sayıda İBS olgusunu tanımladığını göstermiştir. Araştırmacılar bu durumu, Roma IV kriterlerinde karın ağrısının temel tanı ölçütü olarak kabul edilmesine bağlamıştır. Ayrıca farklı kültürel özelliklere sahip toplumlarda bazı hastaların tanı dışında kalabileceği belirtilmiştir (Ghoshal ve ark., 2023).

Sonuç olarak, Roma IV kriterleri tanısal özgüllüğü artırırken İBS prevalansını daha düşük göstermektedir. Nitekim Oka ve ark. (2020), Roma IV kriterleri kullanıldığında bildirilen İBS prevalansının Roma III kriterlerine göre belirgin şekilde daha düşük olduğunu ortaya koymuştur. Bu nedenle kriterlerin farklı toplumlarda uygulanması sırasında kültürel ve klinik farklılıkların dikkate alınması önemlidir.

Laktoz ve Fruktöz Malabsorpsiyonu

İrritabl Bağırsak Sendromu (İBS) kriterlerini karşılayan hastalar üzerinde yapılan geniş kapsamlı meta-analiz sonuçları, bu hastaların önemli bir kısmında altta yatan organik bir neden olarak laktoz malabsorpsiyonunun bulunduğunu göstermektedir. Poon D ve ark. (2022) tarafından yapılan derleme verilerinde toplamda 6.700 hastayı kapsayan 26 farklı çalışmanın incelenmesi sonucunda, laktoz malabsorpsiyonunun tahmini havuzlanmış prevalansı %54 olarak saptanmıştır. Çalışmalarda kullanılan 39 ve 40 gramlık farklı laktoz dozlarının, bildirilen oranlarda yüksek bir değişkenliğe yol açtığı gözlemlenmiştir. Bu durumun İBS semptomlarını taklit edebilecek kadar yaygın olması, klinik teşhis süreçlerinde dikkate alınmasının önemini ortaya koymaktadır (Poon D, Law GR, Major G, Andreyev HJN., 2022).

Benzer şekilde, fruktoz malabsorpsiyonu da İBS benzeri semptomlara yol açan ve diyetle doğrudan ilişkili olan kritik bir faktör olarak öne çıkmaktadır. Poon D ve ark. (2022) tarafından yapılan çalışmada; nefes testi kullanılarak 3.415 hastayı kapsayan 13 çalışmanın değerlendirilmesiyle, fruktoz malabsorpsiyonunun tahmini havuzlanmış oranı %43 olarak hesaplanmıştır. Bazı çalışmalarda nefes testleri için farklı fruktoz dozlarının kullanılması, bildirilen sonuçlar arasında farklılıklara neden olmuştur. Elde edilen veriler, bu tür karbonhidrat malabsorpsiyonlarının İBS tanısı alan hastalarda sağlıklı kontrollere kıyasla anlamlı derecede daha yüksek olduğunu ve uygun tedavi protokollerinin uygulanabilmesi için bu organik durumların dışlanmaması gerektiğini vurgulamaktadır (Poon D, Law GR, Major G, Andreyev HJN., 2022).

Düşük FODMAP Diyeti

Düşük FODMAP diyeti; besin tetikleyicilerini saptamak ve intolerans kaynaklı semptomları yönetmek amacıyla 'top-down' (yukarıdan aşağıya) yaklaşımı benimseyen, üç aşamalı bir protokoldür. Genellikle 4-6 hafta süren Eliminasyon Fazı (1. Aşama), yüksek FODMAP içerikli tüm besinlerin diyetten tamamen kısıtlanmasını hedeflemiştir. Ardından gelen Yeniden Ekleme/Re-challenge Fazı (2. Aşama), kısıtlanan besin gruplarının sistematik bir sırayla diyetle dahil edilerek bireysel tolerans sınırlarının belirlenmesini sağlamıştır. Sürecin son basamağı olan Kişiselleştirme Fazı (3. Aşama) ise, elde edilen veriler ışığında hastaya özgü, sürdürülebilir ve uzun vadeli bir beslenme planının yapılandırılması aşamasıdır (Pasta ve ark., 2024).

Batı diyetlerinde FODMAP içeren gıdalar çok sayıda ve yaygın olarak bulunur. Süt ürünleri, meyveler, sebzeler, baklagiller, tahıllar, unlu mamuller, soslar, şekerlemeler, içecekler, reçeller ve dondurulmuş tatlılar bu karbonhidratların en yaygın kaynaklarıdır.

Yüksek FODMAP içeriğine sahip gıdalar, belirtilerdeki değişiklikler izlenirken 2-3 hafta boyunca diyetten çıkarılır. Belirtiler devam ederse hem önerilen diyet hem de hastanın diyetle uyumu yeniden analiz edilmelidir (Zapata ve ark., 2024).

FODMAP yeniden tanııtma yöntemi, klinik uygulamada belirli besinlerin üç gün boyunca artan miktarlarda tüketilerek toleransın ölçülmesine dayanmıştır. Yapılan çalışmalarda; laktoz için 1. gün yaklaşık 4 gram laktoz (125 ml süt) ile başlanıp, miktar her gün katlanarak artırılmaktadır. 2. ve 3. Günlerde miktar sırasıyla 1.gündeki miktarın iki katı (250 ml) ve üç katı (375 ml) olacak şekilde denenebilmektedir. Bu uygulamanın bir istisnası fruktanlardır. Fruktanlar farklı polimerizasyon derecelerine sahip olmaları nedeniyle kolonik bakteriyel fermentasyon ve gaz üretiminde farklılıklara yol açan çeşitli gıdalarla (buğday, çavdar, soğan, sarımsak) deneme yapılması önerilmiştir. Uluslararası literatürde 3 veya 4 günlük deneme süresi boyunca sabit miktarlarda test gıdaları içeren FODMAP yeniden tanııtma protokolleri mevcut bulunmuştur. Test süreleri (3 veya 4 gün) ve testler arasındaki arınma (washout) periyotları değişkenlik gösterebilmektedir. Yapılan çeşitli çalışmalar, hangi FODMAP'lerin semptom tetikleyicisi olduğunu belirlemek için çift kör toz FODMAP testleri kullanılmıştır ancak gıda matrisi ve FODMAP içeren gıdaların öğünlerde birleştirilmesi, klinik ortamda tolerans eşiklerinin daha doğru saptanmasında etkili bir yaklaşımdır (Lomer, 2024).

Düşük FODMAP diyetinin kişiselleştirme aşamasında, hastanın ihtiyaçlarına, toleransına, kültürüne ve tercihlerine göre bireyselleştirilmiş, daha çeşitli ve daha az kısıtlayıcı olan ve yalnızca semptomlara neden olan FODMAP'leri dışlayan uzun vadeli bir diyet planını oluşturulmalıdır. Eğer beklenen semptomlarda düzelme sağlanmazsa, diğer olası nedenler göz önünde bulundurulmalıdır. Klinik başarı için hastanın düzenli takibi önemini korumakla birlikte bu aşamada hastanın sürekli yiyecek ve semptom günlüğü tutması gerekli değildir (Zapata ve ark., 2024).

Uzun vadede, FODMAP kısıtlamasına bağlı olarak lümen içi Bifidobacterium seviyelerinde görülen olumsuz etki, diyetin kişiselleştirmenin ardından normale dönmektedir. Bu durum, düşük FODMAP diyetinde yeniden tanııtma ve kişiselleştirme aşamalarının klinik açıdan mikrobiyota sağlığını korumada ne kadar önemli olduğunu desteklemektedir (Lomer, 2024).

İrritabl bağırsak sendromunun yönetiminde önemli bir strateji olan düşük FODMAP diyeti, klinik araştırmalara göre %50 ile %80 oranında yüksek bir başarıya sahiptir. Profesyonel bir rehberlik eşliğinde yürütüldüğünde diyetin uygulanmasındaki zorlukların üstesinden

gelinebilir. Böylece bu tedavi yöntemiyle klinik pratikte hem etkili hem de güvenli sonuçlar elde etmek mümkündür (Wilson ve ark., 2021).

İBS yönetiminde en uygun FODMAP stratejisi, bir diyetisyen tarafından hastanın bireysel ihtiyaçları doğrultusunda yapılan değerlendirmeye bağlıdır. Üç aşamalı FODMAP yönteminin avantajı, yanıtın netliğini sağlamasıdır. Bu nedenle iyileşme sürecinin belirsiz kaldığı vakalarda, diyetisyen rehberliğinde yürütülen bu yaklaşım hasta için en güvenilir ve etkili seçenek olarak öne çıkmaktadır (O'Brien ve ark., 2024).

Yapılan bir araştırma çalışmalarında İrritabl Bağırsak Sendromu tedavisinde uygulanan randomize kontrollü çalışmalarda düşük FODMAP Diyetinin (DFD) semptom şiddet skoru ve yaşam kalitesi üzerine etkilerine ait bulgular aşağıda belirtilen şekilde özetlenmiştir: Liu ve ark. müdahale sonrasında DFD grubunun, başlangıç değerlerine kıyasla hem 2. haftada (%37,5) hem de 4. haftada (%44,2) IBS-SSS'de önemli bir rahatlama sergilediğini fark etmiştir. Müdahaleden 2 ve 4 hafta sonra, DFD grubunda yaşam üzerindeki etki başlangıç değerine göre anlamlı derecede iyileşmiştir, ancak 2 ve 4. haftalarda gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Turan ve ark., müdahaleden sonra her iki grupta da IBS-SSS skorunun başlangıç değerlerine göre anlamlı derecede düşük olduğunu, ancak gruplar arasında fark olmadığını fark etmişlerdir. Her bir IBS alt tipini analiz ederek, IBS-SSS skorlarında, tüm alt tiplerde ve diyet müdahalelerinde, başlangıç değerine göre 6. haftadan itibaren anlamlı iyileşmeler gözlemlenmiştir. Ostrowska ve ark., “tipik” klinik semptomların, dispeptik semptomların ve ekstraintestinal semptomların varlığını değerlendirdi ve hastalara tek seçenekli kapalı sorular sormuştur. İdiyopatik karın ağrısı, yemek sonrası karın ağrısı, dışkılama sırasında karın ağrısı ve müdahalelerden önce ve sonra eksik dışkılama hissi karşılaştırıldığında, G2-IP grubunda (grup 2 immünoglobulin G (IgG) bazlı eliminasyon-rotasyon diyeti) istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gözlemlenmiş, ancak G1-FM grubunda (grup 1 düşük FODMAP diyeti) veya kontrol grubunda gözlemlenmemiştir. Son muayenede dışkıda mukus varlığı analiz edildiğinde, anlamlı bir iyileşme sadece G1-FM grubunda ve semptomun tamamen ortadan kalktığı G2-IP grubunda gözlemlenmiştir. Eswaran ve ark., müdahaleden sonra ortalama IBS-QOL skorunun her iki grupta da önemli bir iyileşme gösterdiğini ortaya koymuştur; ancak iyileşme, kontrol grubuna kıyasla DFD grubunda belirgin şekilde daha fazla görülmüştür. 4 hafta sonra, anksiyete ve depresyon skorları, başlangıç değerlerine kıyasla yalnızca DFD grubunda anlamlı derecede iyileşme göstermiştir. Böhn ve ark., müdahalenin sonunda her iki grupta da IBS-SSS skorlarının başlangıç değerlerine göre azaldığını gözlemlemiştir. Her iki grupta da İBS semptomlarının şiddetinde azalma 14. günde gözlemlenmiştir. Her iki grupta da karın ağrısı sıklığı, karın şişkinliği şiddeti ve yaşam kalitesine müdahale açısından istatistiksel olarak anlamlı iyileşmeler gözlemlenmiştir (Kuzmin, Kubiak ve Lange, 2025).

Alternatif Diyet Yaklaşımları

Bir literatür çalışması, çeşitli sağlık hizmeti veren kuruluşlarda kayıtlı diyetisyenler, beslenme uzmanları ve diyetisyen adayları tarafından kullanılan diyet yaklaşımlarını, İBS beslenme müdahaleleri için karar verme sürecini etkileyen faktörleri ve hasta eğitim yöntemlerini incelemiştir (Dhali ve ark., 2024).

Çalışmaya katılan 731 uzmanın büyük çoğunluğunu diyetisyenler (%93) ve kadın katılımcılar (%93,4) oluşturmaktadır. Katılımcıların %53,6'sının klinik mesailerinin %10-50'sini İrritabl

Bağırsak Sendromu (İBS) yönetimine ayırdığı belirtilmiştir. Uzman danışmanlığı almadan önce hastaların en sık kendilerinin denedikleri beslenme müdahalelerinin; glutensiz diyet (%34), düşük laktozlu diyet (%32) ve toplam alerjen diyeti (%18) olduğu gözlemlenmiştir (Dhali ve ark., 2024).

Yapılan sempozyum aracılığıyla sunulan kanıt temelli veriler, uzmanların diyet müdahalesi tercihlerinde istatistiksel olarak anlamlı değişimlere yol açtığı gözlemlenmiştir. Toplantı sonrası toplam alerjen diyeti tercihi %75'ten %87'ye, düşük laktoz diyeti tercihi %12'den %62'ye ve glutensiz diyet tercihi %6'dan %23'e yükseldiği görülmüştür. Buna rağmen, lif modifikasyonu (%59'dan %6'ya) ve düşük FODMAP diyeti (%25'ten %10'a) önerilme oranlarında ciddi bir düşüş yaşandığı tespit edilmiştir. Ayrıca, sempozyum sonrasında uzmanların diyet önerisi kararlarında; hasta kabul edilebilirliği (%94'ten %98'e) ve danışmanlık süresinin verimliliği (%79'den %98'e) gibi faktörlere verilen önem belirgin şekilde artış gösterdiği gözlemlenmiştir (Dhali ve ark., 2024).

Tablo 1. İBS’de Güncel Beslenme Yaklaşımları ve Destekleyici Tedavilerin Özeti

Müdahale	Temel Etkisi	Klinik Öneri
Laktoz Malabsorpsiyonu	İnce bağırsakta ozmotik sıvı akışını artırır, kolonda hızlı fermentasyona ve gaz/ishale yol açar.	İBS semptomlarını taklit ettiği için ayırıcı tanıda mutlaka dışlanmalıdır.
Fruktoz Malabsorpsiyonu	Karbonhidrat emilim bozukluğuna bağlı olarak İBS benzeri gastrointestinal şikayetleri tetikler.	Değerlendirilmeli, fruktoz ve sorbitol kısıtlı diyetler göz önünde bulundurulmalıdır.
Düşük FODMAP Diyeti	Ozmotik yükü ve lümenal distansiyonu (gaz/su birikimi) azaltarak karın ağrısı ve şişkinliği hafifletir.	3 aşamalı (Eliminasyon, Yeniden Ekleme, Kişiselleştirme) protokol mikrobiyota sağlığı için diyetisyen rehberliğinde yapılmalıdır.
Probiyotik Takviyeleri	Genel semptom skorlarında ve karın ağrısı şiddetinde plaseboya kıyasla belirgin iyileşme sağlar.	Özellikle Bifidobacterium ve Lactobacillus suşları içeren mikslere klinik olarak güçlü kanıta sahiptir.
Prebiyotik Takviyeleri	Genel semptomlar, şişkinlik skorları ve yaşam kalitesi üzerinde plasebo grubu ile benzer etkiler gösterir.	İBS klinik yönetiminde şişkinlik ve ağrı kontrolü amacıyla kullanımı güncel verilere göre zayıftır.
Çözünür Lifler	Bağırsak geçiş süresini düzenler, dışkı hacmini artırır, Bifidobacterium ve SCFA üretimini destekler.	Erken aşamalarda bağırsak bariyerini desteklemek için çözünmeyen liflere kıyasla çok daha güvenlidir.
Çözünmeyen Lifler	Yüksek FODMAP içerikleri nedeniyle kolonda hızlı fermente edilerek lümen içi gazı artırır.	Hastalarda gaz, şişkinlik, kramp ve karın ağrısı semptomlarını

		şiddetlendirme riski yüksektir.
Nane Yağı	Düz kaslar üzerindeki güçlü antispazmodik etkisi ile bağırsak kasılmalarını gevşetir, krampları hızla hafifletir.	Günde 3 defa yemeklerden önce kullanımı güvenli ve etkilidir; en yüksek klinik başarıya sahip fitoterapötik ajandır.
Zerdeçal & Rezene	Antiinflamatuvar ve antispazmodik etkileriyle karın ağrısını azaltmaya yardımcı olur, yaşam kalitesini destekler.	Toleransı ve güvenlik profili oldukça yüksek olan, beslenme tedavisini destekleyici başarılı fitoterapötiklerdir.
Aloe Vera & Zencefil	Aloe vera bağırsak motilitesini düzenlerken, zencefilin plaseboya karşı net bir üstünlüğü gözlenmemiştir.	Aloe vera özellikle İBS-D (diyare baskın) alt tipinde semptom yönetiminde güvenle tercih edilebilir.

Probiyotik ve Prebiyotikler

Probiyotik tedavisine ilişkin toplam 54 çift kör randomize kontrollü çalışma (RCT) ve bu çalışmalara toplam 6732 katılımcı (müdahale grubunda 3707) dahil edilmiştir. Bunlardan 36'sının düşük yanlılık riski taşıdığı değerlendirilmiştir. Dahil edilen çalışmalar arasında 22'si probiyotik karışımı, 11'i *Lactobacillus* veya *Lactobacillus* kombinasyonları, 9'u *Bifidobacterium* veya *Bifidobacterium* kombinasyonları, 5'i *Bacillus* ve 6'su *Saccharomyces* içermiştir. Ayrıca, *Clostridium* ve *Escherichia coli* içeren birer çalışma da vardı.

Toplam 36 RCT probiyotikleri plasebo ile karşılaştırmış ve 5445 hastayı kapsamıştır; bunların 3038'i müdahale grubunda bulunmuştur. Bu çalışmaların genel semptom iyileşme etki büyüklüklerinin meta-analizini gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar, probiyotiklerin İBS'li hastaların genel semptomlarında önemli ölçüde iyileşme sağladığını göstermiştir. Duyarlılık analizi olarak, müdahale sonrası genel semptom skorlarının etki büyüklükleri de birleştirilmiştir ve sonuçlar tutarlı kalmıştır. Probiyotikler, plaseboya kıyasla İBS'nin genel semptomlarında istatistiksel olarak anlamlı bir iyileşme göstermiştir.

Toplam 1094 hastayı içeren dört *Bifidobacterium* müdahale denemesi gözlenlenmiştir ve bunlar da İBS'nin genel semptomlarında iyileşme göstermiştir. *Lactobacillus*, 846 hastayı içeren sekiz RCT'de kullanılmış ve tüm deneme sonuçları İBS'nin genel semptomlarında iyileşme olduğunu göstermiştir. *Saccharomyces* kullanan dört RCT denemesi vardı (1320 hasta dahil) ve bunların hepsinde *Saccharomyces cerevisiae* I-3856 suşu kullanılmış ve bu suş plaseboya kıyasla iyileşme göstermiştir. Ek olarak, *Bacillus*'u plasebo ile karşılaştıran iki denemede *Bacillus coagulans* ve *Bacillus coagulans* Unique IS2 suşları kullanılmış ve her ikisi de İBS semptomları üzerinde faydalı etkiler göstermiştir. Son olarak, *Clostridium* ve *Escherichia coli* her biri bir denemede değerlendirilmiş ve sırasıyla 166 ve 120 hasta dahil edilmiştir. *Clostridium*'un bir miktar iyileştirici etkisi olduğu görülmüştür, *Escherichia coli* ise anlamlı bir iyileştirici etki göstermemiştir.

Prebiyotik tedavisiyle ilgili toplam yedi çift kör RCT dahil edilmiştir ve bu çalışmalara 600 hasta (311'i müdahale grubunda) katılmıştır. Beş çalışmanın düşük yanlılık riski taşıdığı değerlendirilirken, iki çalışmanın yüksek yanlılık riski taşıdığı değerlendirilmiştir.

Yedi RCT çalışmasının (toplam 600 hastayı içeren) sonuçları, genel semptom iyileşmesinde prebiyotik ve plasebo grupları arasında anlamlı bir fark olmadığını göstermiştir. İBS'li hastalarda bireysel semptomların değerlendirilmesinde, üç çalışma prebiyotik ve plasebo grupları için karın ağrısı skorlarını sürekli değişkenler olarak bildirmiş ve meta-analiz sonuçları iki grup arasında anlamlı bir fark olmadığını göstermiştir. Ek olarak, sadece iki çalışma prebiyotik ve plasebo grupları için şişkinlik skorlarını bildirmiştir ve meta-analiz sonuçları, prebiyotiklerin İBS'li hastalarda şişkinlik semptomunun iyileştirilmesinde anlamlı bir etkisinin olmadığını göstermiştir. Son olarak, üç çalışma İBS'li hastalarda yaşam kalitesinde bir iyileşme bildirmiştir ve sonuçlar ayrıca prebiyotik ve plasebo grupları arasında anlamlı bir fark olmadığını göstermiştir.

Yedi randomize kontrollü çalışmadan dördünde yan etkiler bildirilmiştir. Tedavi grubundaki 180 hastanın 31'inde (%17,22) yan etki görülürken, plasebo grubundaki 171 hastanın 28'inde (%16,37) yan etki görülmüştür. Çalışmaların hiçbirinde ciddi yan etki bildirilmemiştir. (Wu, Y., Li, Y., Zheng, Q., & Li, L. 2024)

Diyet Lifleri

İBS'nin diyet tedavisinde lif kullanımı; karın ağrısı, şişkinlik ve bağırsak alışkanlığı değişiklikleri gibi temel semptomlarda iyileşme sağlama potansiyeline sahiptir. Yapılan epidemiyolojik çalışmalar, lif alımı ile İBS gelişme riski arasında güçlü bir bağ olduğunu ortaya koymaktadır. Nitekim 445 katılımcının dahil edildiği bir vaka-kontrol çalışmasında, yüksek diyet lifi alımının İBS semptomlarıyla ters orantılı olduğu ve hastalığın gelişme riskini azalttığı saptanmıştır. Benzer şekilde, 998 ergen kızın değerlendirildiği kesitsel bir çalışmada, lif tüketimi (özellikle çözünür lif) ile İBS görülme olasılığı arasında negatif bir ilişki saptanmış; sağlıklı bireylerin anlamlı düzeyde daha yüksek miktarda çözünür lif tükettiği belirlenmiştir.

Lifin İBS üzerindeki terapötik etkileri; bağırsak geçiş süresini değiştirmesi, dışkı hacmini artırması ve bağırsak mikrobiyotasını modüle etmesiyle ilişkilendirilmiştir. Özellikle çözünür lifler (FOS ve GOS), *Bifidobacterium* ve *Lactobacillus* türlerini zenginleştirerek ve kısa zincirli yağ asitleri (SCFA) üretimini artırarak bağırsak mukozasını desteklemiştir. Buna karşın, buğday kepeği gibi çözünmeyen liflerin yararlılığını destekleyecek yeterli kanıt bulunamamış; aksine yüksek FODMAP içerikleri nedeniyle bazı hastalarda gaz, şişkinlik ve karın ağrısını şiddetlendirdiği bildirilmiştir. Bu durum, tedavinin erken aşamalarında özellikle çözünür liflerin kullanımını daha güvenli ve etkili bir seçenek haline getirmiştir. (Siragusa, N., Baldassari, G., Ferrario, L., 2025)

Bir diğer veri kaynağına göre ise lif alımı, 24 çalışmadan analiz edilerek, İBS'li katılımcılarda kontrollere kıyasla daha düşük alım olduğu ve yüksek heterojenite olduğu gösterilmiştir. (Veraza, D. I., Calderon, G., Jansson-Knodell, C., 2024)

Bitkisel Takviyeler

Klinik öncesi çalışmalar, nane yağı, zerdeçal, rezene yağı dahil olmak üzere çeşitli bitkiler için umut verici anti-enflamatuar ve antispazmodik etkiler ortaya koymuştur. Ek olarak, zerdeçal ve rezene yağı kombinasyonları gibi bazı bitkisel tedavilerin, IBS semptomlarını ve yaşam kalitesini değerlendiren geçerli puanlarda iyileşmelere yol açtığı gösterilmiştir. Özellikle nane yağı olmak üzere çeşitli bitkisel tedaviler, çok sayıda randomize kontrollü çalışmada etkililik göstermiş ve IBS yönetiminde kullanımları için nispeten sağlam bir gerekçe sağlamıştır (Abalo R, Gallego-Barceló P, Gabbia D.,2025).

Bu doğrultuda literatürdeki başlıca klinik çalışmalar incelendiğinde; nane yağının günde 3 defa yemeklerden önce kullanıldığı çok merkezli 4 hafta süren bir faz 3 klinik çalışmada, 17-60 yaş arası 369 Japon İBS hastasında 2. haftadan itibaren genel bir iyileşme ve semptom şiddetinde azalma kaydedilmiş, deneklerin %20'sinde ise ciddi olmayan yan etkiler gözlenmiştir. Zerdeçal (kurkumin) ile ilgili 4 ila 18 hafta arasında değişen randomize kontrollü çalışmalar ile karşılaştırmalı gözlemsel çalışmaların meta-analizinde, toplam 551 yetişkin İBS hastasında genel yaşam kalitesi ve İBS skorlarında iyileşme ile karın ağrısında azalma tespit edilmiştir. Rezene esansiyel yağının etkinliğini değerlendiren 1 ay süreli, randomize, çift kör ve plasebo kontrollü bir diğer çalışmada ise 121 yetişkin hastada hem İBS belirtilerinde hem de yaşam kalitesinde belirgin iyileşmeler sağlanırken, ajanın iyi bir tolere edilebilirlik ve güvenlik profiline sahip olduğu bildirilmiştir.

Buna karşın, zencefilin kullanıldığı 4 hafta süreli çift kör, randomize kontrollü bir çalışmada, 45 yetişkin hastadan elde edilen veriler doğrultusunda plaseboya kıyasla anlamlı bir fark bulunamamış, ancak tedavinin iyi tolere edildiği not edilmiştir. Aloe vera kullanımına yönelik yapılan klinik değerlendirmelerde ise farklı sonuçlar mevcuttur; 1 ila 3 ay süren randomize kontrollü çalışmaların meta-analizinde 151 hastada İrritabl Bağırsak Sendromu (İBS) semptom skorlarında iyileşme görülmüş ve yan etkiler açısından plasebo ile bir fark saptanmamıştır. Diğer taraftan, iki randomize çift kör kontrollü çalışmanın sonradan yapılan analizinde, 4 hafta boyunca izlenen 213 hastadan özellikle İBS-D (diyare baskın) alt tipine sahip olanlarda semptomlarda iyileşme sağlandığı, tedavinin güvenli ve iyi tolere edilebilir olduğu ortaya konmuştur.

SONUÇ

Bu sistematik derleme kapsamında incelenen güncel literatür ve meta-analiz sonuçları, İrritabl Bağırsak Sendromu (İBS) yönetiminde beslenme müdahalelerinin yalnızca yüzeysel bir semptom kontrol aracı olmadığını, aksine hastalığın altında yatan patofizyolojik mekanizmaları hedef alan biyolojik ve terapötik birer tedavi modeli olduğunu doğrulamaktadır. Çalışmandan elde edilen en çarpıcı klinik bulgu; İBS tanısı almış hastaları kapsayan geniş ölçekli meta-analizlerde saptanan yüksek oranlardaki laktoz ve fruktoz malabsorpsiyonu prevalansıdır. Bu yüksek oranlar, İBS teşhisi konulan neredeyse her iki hastadan birinde aslında diyetle doğrudan yönetilebilecek somut bir karbonhidrat emilim bozukluğu bulunduğunu açıkça ortaya koymaktadır. Dolayısıyla, klinik pratikte hatalı teşhislerin önüne geçilmesi ve hastaya doğru tedavi protokolünün uygulanabilmesi adına, bu organik malabsorpsiyonların ayırıcı tanıda mutlaka dışlanması gerektiği bilimsel bir temele oturtulmuştur.

Semptom yönetiminde en güçlü kanıtı sahip beslenme stratejisi olan Düşük FODMAP Diyeti, lüminal distansiyonu ve ozmotik yükü azaltarak hastaların büyük bir kısmında yüksek bir klinik başarı sergilemiştir. Randomize kontrollü çalışmaların sentezi, bu diyet modelinin özellikle karın ağrısı şiddeti, abdominal şişkinlik ve yaşam kalitesi skorlarında standart diyet önerilerine kıyasla anlamlı derecede daha etkili olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte bulgularımız, diyetin klinik başarısının sadece kısıtlama (eliminasyon) evresiyle sınırlı kalmaması gerektiğini; uzun vadeli bağırsak mikrobiyota sağlığının ve lümen içi *Bifidobacterium* seviyelerinin korunması için profesyonel bir diyetisyen rehberliğinde yürütülen "Yeniden Ekleme" ve "Kişiselleştirme" aşamalarının vazgeçilmez olduğunu ortaya koymuştur. Nitekim uzmanların sempozyum sonrası diyet tercihlerindeki değişimler incelendiğinde, düşük laktozlu ve eliminasyon bazlı diyetlerin önerilme oranlarındaki artış; klinik başarının "hasta kabul edilebilirliği" ve "danışmanlık verimliliği" gibi sürdürülebilir faktörlerle doğrudan ilişkili olduğunu desteklemektedir.

Mikrobiyota odaklı takviyeler özelinde yapılan değerlendirmelerde, probiyotik tedavisinin (özellikle *Bifidobacterium* ve *Lactobacillus* suşları) genel semptom skorlarında ve karın ağrısında plaseboya karşı net bir üstünlük ve istatistiksel olarak anlamlı bir iyileşme sağladığı saptanmıştır. Buna karşın prebiyotik takviyelerinin karın ağrısı, şişkinlik ve yaşam kalitesi üzerinde benzer bir anlamlı etki yaratmadığı belirlenmiştir. Diyet lifi kullanımı incelendiğinde ise, sağlıklı bireylerin İBS'li hastalara kıyasla anlamlı derecede daha yüksek oranda çözünür lif tükettiği görülmüştür. Bu durum, bağırsak geçişini düzenlemede ve mikrobiyotayı modüle etmede psyllium ve pektin gibi çözünür liflerin güvenli ve terapötik bir seçenek olduğunu doğrulamaktadır. Buğday kepeği gibi çözünmeyen lifler ise yüksek FODMAP içerikleri nedeniyle gaz, şişkinlik ve ağrı semptomlarını şiddetlendirme riski taşımaktadır.

Son olarak, beslenme tedavisini destekleyen tamamlayıcı stratejiler arasında nane yağı, düz kaslar üzerindeki güçlü antispazmodik etkisi ve bağırsak hipermotilitesini stabilize etme yeteneği sayesinde en güvenilir ve klinik başarısı en yüksek fitoterapötik ajan olarak öne çıkmaktadır. Yapılan klinik değerlendirmeler, nane yağının bağırsak kramplarını ve lokal inflamasyonu hafifleterek semptomların şiddetini çok kısa sürede ve belirgin bir şekilde azalttığını ortaya koymaktadır. Diğer fitoterapötik desteklerden zerdeçal ve rezene esansiyel yağları da ağrı kontrolü ve yaşam kalitesi üzerinde olumlu katkılar sağlarken, zencefilin plaseboya karşı belirgin bir üstünlük sergilemediği, aloe veranın ise özellikle diyare baskın alt tipte güvenle tercih edilebileceği not edilmiştir. Bu doğrultuda, özellikle nane yağı başta olmak üzere kanıt dayalı fitoterapötik ajanların diyet protokollerine entegrasyonu, semptomların hızlıca baskılanmasında kritik bir rol oynamaktadır.

Sonuç olarak; İBS tedavisinde tek tip bir diyet yaklaşımı yerine; hastanın malabsorpsiyon statüsünü ve alt tipini dikkate alan, kanıt dayalı suş spesifik probiyotikler ve çözünür liflerle desteklenmiş ve bireysel toleransa göre kademelendirilmiş "kişiselleştirilmiş bütüncül beslenme modelleri" klinik başarıyı artırmada en etkili yöntemdir. Bu yaklaşım, hastaların fiziksel yakınmalarını minimize ederek yaşam kalitelerini yükseltme ve uzun vadede sağlık hizmetleri üzerindeki yükü ciddi oranda hafifletme potansiyeline sahiptir.

KAYNAKÇA

Abalo, R., Gallego-Barceló, P., & Gabbia, D. (2025). Natural Remedies for Irritable Bowel Sendroma: A Comprehensive Review of Herbal-Based Therapies. *International Journal of Molecular Sciences*, 26(19), 9345.

Biesiekierski, J. R., & Tuck, C. J. (2022). Low FODMAP diet beyond IBS: evidence for use in other conditions. *Current Opinion in Pharmacology*, 64, 102208.

Black, C. J., Craig, O., Gracie, D. J., & Ford, A. C. (2020). Comparison of the Rome IV criteria with the Rome III criteria for the diagnosis of irritable bowel syndrome in secondary care. *Gut*, 70(6), 1110–1116. <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2020-322519>

Dhali, A., Trott, N., Shiha, M. G., et al. (2024). P377 Dietetic management of irritable bowel syndrome: a national survey of dietary approaches and decision-making factors. *Gut*, 73: A282-A283.

Di Stefano, M., Brondino, N., Bonaso, V., et al. (2022). The perception of lactose-related symptoms of patients with lactose malabsorption. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(16), 10234.

Dothel, G., Barbaro, M. R., Di Vito, A., et al. (2023). New insights into irritable bowel syndrome pathophysiological mechanisms: contribution of epigenetics. *Journal of Gastroenterology*, 58(7), 605-621.

Ghoshal, U. C., Rahman, M. M., Pratap, N., Misra, A., Sarker, S. A., Hasan, M., Bangdiwala, S. I., Palsson, O. S., & Sperber, A. D. (2023). Comparisons of the Rome III and Rome IV criteria for diagnosis of irritable bowel syndrome in Indian and Bangladeshi communities and internal shifts in the diagnostic categories of bowel disorders of gut-brain interactions. *Neurogastroenterology & Motility*, 35(6), e14579. <https://doi.org/10.1111/nmo.14579>

Gwee, K. A., Ghoshal, U. C., & Chen, M. (2018). Irritable bowel syndrome in Asia: Pathogenesis, natural history, epidemiology, and management. *Journal of gastroenterology and hepatology*, 33(1), 99–110.

Khasawneh, M., ve ark. (2023). A Diagnosis of Irritable Bowel Syndrome Using Rome IV Criteria and Limited Investigations is Durable in Secondary Care. *Clinical Gastroenterology and Hepatology*, 21(11), 2941-2949.

Kuźmin, L., Kubiak, K., & Lange, E. (2025). Efficacy of a Low-FODMAP Diet on the Severity of Gastrointestinal Symptoms and Quality of Life. *Nutrients*, 17(12), 2045.

Lomer, M. C. E. (2024). The low FODMAP diet in clinical practice: where are we and what are the long-term considerations?. *Proceedings of the Nutrition Society*, 83(1), 17-27.

O'Brien, L., Kasti, A., Halmos, E. P., et al. (2024). Evolution, adaptation, and new applications of the FODMAP diet. *JGH Open*, 8: e13066.

Pasta, A., Formisano, E., Calabrese, F., et al. (2024). Food intolerances, food allergies and IBS: Lights and shadows. *Nutrients*, 16(2), 265.

Patel, N. V. (2021). “Let food be thy medicine”: diet and supplements in irritable bowel syndrome. *Clinical and Experimental Gastroenterology*, 377-384.

Poon, D., Law, G. R., Major, G., & Andreyev, H. J. N. (2022). A systematic review and meta-analysis on the prevalence of non-malignant, organic gastrointestinal disorders misdiagnosed as irritable bowel syndrome. *Scientific Reports*, 12(1), 1949.

Radziszewska, M., Smarkusz-Zarzecka, J., & Ostrowska, L. (2023). Nutrition, physical activity and supplementation in irritable bowel syndrome. *Nutrients*, 15(16), 3662. Siragusa, N., Baldassari, G., Ferrario, L., et al. (2025). The Ten Dietary Commandments for Patients with Irritable Bowel Syndrome. *Nutrients*, 17(15), 2496.

Shah, A., Talley, N. J., Jones, M., Kendall, B. J., Koloski, N., Walker, M. M., Morrison, M., & Holtmann, G. J. (2020). Small Intestinal Bacterial Overgrowth in Irritable Bowel Syndrome: A Systematic Review and Meta-Analysis of Case-Control Studies. *The American journal of gastroenterology*, 115(2), 190–201.

Spiller, R. (2021). Impact of diet on symptoms of the irritable bowel syndrome. *Nutrients*, 13(2), 575.

Veraza, D. I., Calderon, G., Jansson-Knodell, C., et al. (2024). A systematic review and meta-analysis of diet and nutrient intake in adults with irritable bowel syndrome. *Neurogastroenterology and Motility*, 36(1), e14698.

Wilson, B., Cox, S. R., & Whelan, K. (2021). Challenges of the low FODMAP diet for managing irritable bowel syndrome. *Proceedings of the Nutrition Society*, 80(1), 19-28.

Wu, Y., Li, Y., Zheng, Q., & Li, L. (2024). The Efficacy of Probiotics, Prebiotics, Synbiotics, and Fecal Microbiota Transplantation in Irritable Bowel Syndrome. *Nutrients*, 16(13), 2114.

Zapata, P. L., Navarro, E. G., & Koninckx, C. R. (2024). Low FODMAP diet. *Anales de Pediatr a (English Edition)*, 101(1), 36-45.

LONGEVITY VE ADLİ BİLİMLER LONGEVITY AND FORENSICS

Dr. Melek Özlem KOLUSAYIN¹ (Ph.D), Muhammed Salih TORUN² BSc(c), Aliye YÜCE³ MSc(c), Dr. Kubilay KINOĞLU⁴ (MD. ,Ph.D)

¹Istanbul Nişantaşı University, Department of Basic Sciences, Maslak/Sarıyer, Istanbul, TR

²Haliç University, Faculty of Arts and Sciences, Department of Molecular Biology and Genetics, 5. Levent, Eyüpsultan, Istanbul, TR

³Istanbul University-Cerrahpaşa, Institute of Forensic Medicine and Forensic Sciences, Büyükçekmece Campus, Istanbul, TR

⁴Republic of Turkey Ministry of Justice, Forensic Medicine Council, Yenibosna, Istanbul, TR.

¹ORCID ID: 0000-0002-6863-0450

²ORCID ID: 0009-0002-8719-1710

³ORCID ID: 009-0008-1211-8352

⁴ORCID ID: 0000-0002-3972-5559X

Özet:

Uzun ve sağlıklı yaşamı ifade eden “Longevity” kavramı sağlıklı bir yaşlanma sürecini mümkün kılmaya odaklanmıştır. Bu amaçla Longevity bilimi yaşlanmanın altında yatan genomdaki dengesizlikler, telomer boyundaki kısaltmalar, patojen varlığında hücrelerin değişimi, protein üretiminde olası homeostaz bozulmaları, kök hücrelerin üretimindeki aksaklık, tüketilen besinlerde hücrelerin yanlış anlamlandırılması, hücre yollarında iletişim dengesizliği gibi temel moleküler mekanizmalara odaklanır. Longevity bilimi sayesinde epigenetik mekanizmaları, DNA hasarlarını, oksidatif strese bağlı hücresel değişimleri, genetik olarak yaşlanma sürecini hücresel boyutta sağlıklı ilerletebilmek günümüzde mümkün görünmektedir.

Adli bilimlerin suçun işlenme biçimini aydınlatırken suçlunun da tespitini yapan, tıp, hukuk ve biyoloji gibi alanları da kapsayan disiplinler arası bir alandır. Her tıbbi branşta olduğu gibi Longevity uygulamaları da istenmeyen sonuçlarla karşılaşma riski ile karşı karşıyadır. Bu sonuçlar, doğru zamanda ve standart uygulamalar ile yönetilmezse uygulama hatası olarak adlandırılmaktadırlar. Bu nedenle Longevity uygulamalarının hukuksal olarak karşılıklarını belirlemek bu uygulamalardan faydalanan kişiler için olduğu kadar bu uygulamaları yapan kişiler için de önemlidir. Bu bağlamda adli bilimlerle Longevity uygulamalarının ilk kesiştiği alan olan epigenetik mekanizmaların tüm detaylarıyla bilinmesi oldukça önemlidir.

Anahtar kelimeler: Longevity, Epigenetik mekanizma, Hukuksal risk, Adli bilimler.

Abstract

The concept of a long and healthy life, known as longevity, focuses on enabling a healthy aging process. For this purpose, the science of longevity examines the fundamental mechanisms underlying aging, such as imbalances in the genome, telomere shortening, cellular changes in the presence of pathogens, disruptions in protein homeostasis, impairments in stem cell production, misinterpretation of consumed nutrients by cells, and communication imbalances in cellular pathways. Through advances in longevity science, it is now possible to better understand and regulate epigenetic mechanisms, DNA damage, and oxidative stress-related cellular changes, thereby supporting a healthier progression of the aging process at the cellular level.

Forensic sciences, on the other hand, are an interdisciplinary field that seeks to illuminate how a crime was committed, identify the perpetrator, and encompass areas such as medicine, law, and biology. As in all branches of medicine, longevity applications may lead to unintended

consequences. If these outcomes are not managed according to appropriate timing and standard procedures, they are considered implementation flaws. For this reason, determining the legal implications of longevity practices is important not only for those who benefit from them but also for those who perform them. In this context, it is extremely important to have a detailed understanding of epigenetic mechanisms, which represent a primary intersection point between forensic science and longevity applications.

Keywords: Longevity, Epigenetic mechanisms, Legal risk, Forensic sciences.

SAĞLIKLI YAŞLANMA VE YAŞAM SÜRESİNİN BELİRLEYİCİSİ OLARAK BESİN BİLEŞENLERİNİN GÜNCEL KANITLAR ÇERÇEVESİNDE SİSTEMATİK DEĞERLENDİRİLMESİ

A SYSTEMATIC EVALUATION OF NUTRITIONAL COMPONENTS AS
DETERMINANTS OF HEALTHY AGING AND LIFESPAN WITHIN THE
FRAMEWORK OF CURRENT EVIDENCE

Project Advisor: Assist. Prof. Dr. Rabia Nur KOCAMIŞ

**4th-Year Nutrition and Dietetics Students: İlknur AYDIN, Sueda ŞİMŞEK, Ceyda
ABAY, Ebrar ÇINAR, Furkan İNTEPE**

Istanbul Nisantasi University, Faculty of Health Sciences

ÖZET

Bu araştırmada longevity kavramı, yaşlanmanın biyolojik temelleri ve beslenmenin epigenetik rolü ele alınmıştır. Klotho, FoxO, SIRT, IGF-1, AMPK, mTOR ve otofaji gibi temel moleküler yolların yaşlanma üzerindeki düzenleyici işlevleri incelenmiştir. Beslenmenin epigenetik programları yeniden şekillendirme kapasitesi, yaşa bağlı işlev kayıplarının önlenmesinde umut verici bir alan olarak öne çıkmaktadır. Bu bağlamda sağlıklı yaşam süresini uzatmayı hedefleyen beslenme yaklaşımlarının, yaşlanmanın temel moleküler belirteçlerini modüle eden hedefe yönelik, kanıta dayalı stratejiler olarak değerlendirilmesi gerektiği ortaya konmaktadır.

Makro besinler, hücrel yolları doğrudan etkileyerek sağlıklı yaşlanmada belirleyici bir rol üstlenmektedir. Yüksek lifli kompleks karbonhidratlar ve sağlıklı yağlar metabolik esnekliği artırırken, düzenli protein alımı otofajiyi destekleyerek yaşlanma sürecini yavaşlatmaktadır. Mikro besin öğeleri ise homeostatik dengenin korunması, bağışıklık sisteminin güçlendirilmesi ve oksidatif hasarın en aza indirgenmesi yoluyla sağlıklı yaşlanmaya katkı sağlamaktadır. Çeşitli vitaminler, mineraller ve polifenoller, antioksidan özellikleri aracılığıyla kronik hastalıkların gelişimini engellemektedir. Yeterli ve dengeli beslenmeyle sağlanan mikro besin alımı; biyolojik işlevlerin korunmasına ve sağlıklı yaşam süresinin uzamasına zemin hazırlamaktadır.

Fonksiyonel besinler , bir gıdanın yalnızca besleyici değil, bir veya daha fazla hedef vücut işlevi üzerinde yeterli beslenmeyi sağlamanın ötesinde, sağlık ve iyilik hali ya da hastalık riskinde azalma ile ilişkili yarar sağlamaktadır. Ayrıca bu etki, hap/kapsül gibi takviyelerle değil, normal diyet içinde tüketilen miktarlarda elde edilmelidir. Fonksiyonel besinleri probiyotikler, prebiyotikler ve fermente gıdalar ve ilişkili alt başlıklar oluşturur. Polifenoller, omega-3 yağ asitleri, probiyotik/prebiyotikler, fermente gıdalar, vitamin-mineral yeterliliği, spermidin ve NAD⁺ öncülleri için kanıtın büyük bölümü biyobelirteçler, ve kısa süreli randomize kontrollü çalışmalar gibi meta-analiz çalışmalarından oluşmaktadır .

Beslenme türleri açısından değerlendirildiğinde, bitki bazlı beslenmenin sağlıklı yaşlanmada daha olumlu sonuçlar verdiği görülmektedir; nitekim bu beslenme biçimi, uzun yaşamın simgesi hâline gelen mavi bölgelerin büyük çoğunluğunda benimsenmektedir. Aralıklı oruç, kalori kısıtlaması ve Akdeniz diyetinin de sağlıklı yaşlanmayı desteklediği bilimsel çalışmalarla ortaya konmuştur. Bunlara ek olarak, sirkadiyen ritmin besin seçimini ve metabolik tepkileri doğrudan etkilediği bilinmekte; bu nedenle zamanlamanın sağlıklı beslenme stratejilerinin ayrılmaz bir bileşeni olarak ele alınması gerektiği vurgulanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Sağlıklı yaşlanma, fonksiyonel besinler, mavi bölgeler, oksidatif, stres

ABSTRACT

This research addresses the concept of longevity, the biological foundations of aging, and the epigenetic role of nutrition. The regulatory functions of fundamental molecular pathways on aging, such as Klotho, FoxO, SIRT, IGF-1, AMPK, mTOR, and autophagy, are examined. The capacity of nutrition to reshape epigenetic programs emerges as a promising field in the prevention of age-related functional decline. In this context, it is demonstrated that nutritional approaches aiming to extend healthspan should be considered as targeted, evidence-based strategies that modulate the fundamental molecular markers of aging.

Macronutrients play a determining role in healthy aging by directly influencing cellular pathways. While high-fiber complex carbohydrates and healthy fats enhance metabolic flexibility, regular protein intake slows the aging process by supporting autophagy. Micronutrients, on the other hand, contribute to healthy aging through the maintenance of homeostatic balance, the strengthening of the immune system, and the minimization of oxidative damage. Various vitamins, minerals, and polyphenols prevent the development of chronic diseases via their antioxidant properties. Micronutrient intake, provided through an adequate and balanced diet, paves the way for the preservation of biological functions and the extension of healthspan.

Functional foods provide benefits beyond basic nutrition, positively affecting one or more target body functions related to health and well-being or reducing disease risk. Furthermore, this effect should be achieved through amounts consumed within a normal diet, rather than through supplements such as pills or capsules. Functional foods consist of probiotics, prebiotics, fermented foods, and related subcategories. The majority of evidence regarding polyphenols, omega-3 fatty acids, probiotics/prebiotics, fermented foods, vitamin-mineral adequacy, spermidine, and NAD⁺ precursors is primarily derived from biomarker assessments, short-term randomized controlled trials, and meta-analyses.

When evaluated in terms of dietary patterns, plant-based diets appear to yield more favorable outcomes in healthy aging; indeed, this dietary pattern is adopted in the vast majority of Blue Zones, which have become the symbol of longevity. Scientific studies have also demonstrated

that intermittent fasting, caloric restriction, and the Mediterranean diet support healthy aging. In addition, it is known that the circadian rhythm directly affects food choices and metabolic responses; therefore, it is emphasized that chrononutrition and meal timing should be considered integral components of healthy nutrition strategies.

Keywords: Healthy aging, functional foods, Blue Zones, oxidative stress

GİRİŞ

Longevity yaklaşımı plato döneminde anlamlı hale gelmektedir. Bu yaklaşım dar anlamıyla biyolojik yaşam süresinin uzaması olarak bahsedilmek ile beraber, zamanımızın biliminde daha detaylı anlatıma sahip bir içerik olarak yer almaktadır: hücresel ve biyokimyasal derecede sağlıklı aktivite potansiyelinin olabildiğince geç bozulma göstermesi, kısaca biyolojik açıdan oluşan yaşlanmanın olabildiğince yavaşlatılmasıdır. (Longo ve Anderson, 2022). Fizyolojik yaşlanma; telomer boyunun kısalması, epigenetik hasarlar, kalıcı hücre duraklaması, mitokondriyal disfonksiyon (mitokondri aktivitesinde azalma) ve kronik seviyede inflamasyon (inflammaging) tarzında beraberinde ilerleyen evreler yoluyla ilerlemektedir. (López-Otín ve ark., 2023). Longevity (sağlıklı yaş alma) kapsamında yapılan araştırmalarda, bu mekanizmalara müdahale edebilecek değişkenlerin oluşturulmasında ve bireylerin hem daha uzun hem de daha sağlıklı yaş alabileceği varsayımları anlamaya odaklanmaktadır. Sağlıklı ve uzun yaşam çerçevesinde en etkili ve ulaşılabilir yaklaşım aracının beslenme ile ilgili olduğu, gittikçe artan bir kanıt temeliyle güçlendirilmektedir. Besinlerin içeriği; hücre içi enerji mekanizması olan AMPK ve mTOR sinyal yolları, otofaji aşamalarını, sirtuin aktivasyonunu ve IGF-1/FoxO çizgisini dolaysız düzenleme yeteneğine sahiptir. (Lamming, 2021) Başka bir anlatımla tabak modelindeki besin bileşiminin, genlerimizde nasıl okunacağını ve hücrelerimizin ne performans göstererek yaşlanacağını açıklamaktadır.

ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Longevity Nedir?

Longevity; yaşam süresinin kronolojik artışından ziyade, bu sürecin kalitesini maksimize etmeyi hedefleyen kapsamlı bir yaklaşımdır (Arslan ve Alataş, 2025). Bu bağlamda sıklıkla karıştırılan kavramlardan "lifespan" bireyin toplam kronolojik ömrünü ifade ederken; "healthspan", kronik hastalıklardan ve fonksiyonel kayıplardan uzak, zinde ve bağımsız geçirilen sağlıklı yaşam süresini tanımlamaktadır (Arslan ve Alataş, 2025). Yaşlanmayla birlikte kronik hastalıklara maruz kalınan yılların da aynı oranda artması, bu healthspan döneminin optimize edilmesi zorunluluğunu doğurmaktadır (Arslan ve Alataş, 2025; Khatri ve ark., 2025). Bu doğrultuda longevity stratejileri, hücresel onarım mekanizmalarını destekleyerek bireyin ileri yaşlarda bağımsız, fonksiyonel ve zinde kalmasını, yani sağlıklı ve fonksiyonel geçirdiği bu süreyi uzatmayı hedef almaktadır (Çolak ve Çiftçi, 2021).

Kişiselleştirilmiş klinik müdahalelerle hücresel sağlığı koruyan bu bilimsel disiplin, biyobelirteçler ve epigenetik analizler aracılığıyla biyolojik yaşlanma hızının kontrolünü mümkün kılmaktadır (Chiarelli ve ark., 2024). Bu kapsamda; immün sistemin desteklenmesi, kronik düşük dereceli inflamasyonun (inflammaging) baskılanması ve bağırsak mikrobiyota homeostazının korunması, uzun yaşam stratejilerinin temel yapı taşlarını oluşturmaktadır (Franceschi ve Campisi, 2014; Demir Sağlık, 2025).

Yaşlanma Nedir?

Yaşlanma; organizmanın zamanın ilerlemesiyle birlikte fizyolojik bütünlüğünü kademeli olarak kaybetmesi, fonksiyonel kapasitesinin azalması ve mortaliteye karşı savunmasızlığının artmasıyla karakterize evrensel, ilerleyici ve geri dönüşümü olmayan biyolojik bir süreçtir (Karasu, 2008). Bu süreç yalnızca kronolojik bir ilerlemeden ibaret olmadığı gibi hücre içi onarım mekanizmalarının yetersiz kalması, homeostazın bozulması ve organizmanın tüm sistemlerinde kademeli fonksiyon kaybıyla ilerler (Arslan ve Alataş,

2025; Khatri ve ark., 2025). Literatürde "yaşlanmanın belirtileri" (hallmarks of aging) olarak tanımlanan hücresel ve moleküler mekanizmalar, bu yıpranmanın asıl sebeplerini ortaya koymaktadır (Şekeroğlu ve Şekeroğlu, 2009).

Yaşlanmanın Biyolojik Temelleri

Yaşlanmanın moleküler temelinde, endojen ve eksojen stresörlerin yol açtığı genomik dengesizlik genetik bütünlüğü tehdit etmektedir (Karasu, 2008). Sürecin en kritik biyobelirteçlerinden olan telomer kısalması, her replikasyonda kromozom uçlarının aşınmasıyla işleyen biyolojik bir saattir (Arslan ve Köksal, 2023). Telomerler kritik bir eşğin altına indiğinde hücreler "Hayflick limiti" olarak bilinen senesens (hücresel yaşlanma) evresine girerek doku rejenerasyonunu baskılar (Arslan ve Köksal, 2023). İşlenmiş gıdalardaki nitratlar telomer aşınmasını hızlandırırken, omega-3 yağ asitleri ve antioksidanlar bu koruyucu kapakların bütünlüğünü desteklemektedir (Arslan ve Köksal, 2023; Arslan ve Alataş, 2025).

Bir diğer temel motor güç olan proteostaz kaybı, hasarlı proteinlerin hücre içinde birikerek toksisite yaratmasıdır (Karasu, 2008). Hücrenin atık temizleme sistemi olan otofaji yaşla birlikte verimliliğini kaybettiğinde, sarkopeni ve nörodejeneratif patolojiler tetiklenir (Chiarelli ve ark., 2024). Bu noktada kuersetin ve oleuropein gibi polifenoller, mTOR sinyal yollarını baskılayıp otofajiyi uyararak hücresel sağlığı korur (Reşitoğlu ve Fırat, 2019).

Bölünmesi durduğu halde apoptoza gitmeyen senesent hücrelerin salgıladığı SASP (Senescence-Associated Secretory Phenotype) adlı inflamatuvar profil ise komşu hücrelerin işlevini bozarak vücutta "inflammaging" denilen kronik, düşük dereceli sistemik iltihaplanmayı yaratır (Franceschi ve Campisi, 2014). Bağırsak mikrobiyotasındaki çeşitlilik kaybı ve disbiyozis de bu inflamatuvar süreci beslemektedir; dolayısıyla probiyotik ağırlıklı beslenme stratejileri bağışıklığı stabilize ederek inflammagingin yıpratıcı etkilerini hafifletir (Demir Sağlık, 2025).

Oksidatif Stres ve Mitokondriyal Disfonksiyon

Mitokondriler, hücresel solunum yoluyla substratları ve oksijeni Adenozin Trifosfat (ATP) formunda enerjiye dönüştüren temel organellerdir (Şekeroğlu ve Şekeroğlu, 2009). Oksidatif fosforilasyonun doğal bir yan ürünü olarak açığa çıkan reaktif oksijen türleri (ROS), fizyolojik düzeylerde hücresel sinyal iletiminde kritik roller üstlense de endojen antioksidan savunmanın zayıflamasıyla oluşan oksidatif stres, makro moleküllerde geri dönüşümsüz hasarlar meydana getirmektedir (Şekeroğlu ve Şekeroğlu, 2009). Histon proteinlerinden yoksun olan mitokondriyal DNA (mtDNA), bu oksidatif saldırılara karşı son derece savunmasızdır (Eyigor ve Gökçe Kutsal, 2025).

İşlevselliğini yitiren mitokondrilerden sitoplazmaya sızan kardiyolipin ve mtDNA, hücresel bütünlük bozulduğunda bağışıklık sistemi için tehlike sinyalleri oluşturarak Nlrp3 inflamazomunu aktive eder ve inflammaging sürecini doğrudan besler (Franceschi ve Campisi, 2014; Chiarelli ve ark., 2024). Bu süreç, enerji üretimi baskılanan beyin ve kas gibi yüksek enerji bağımlı dokularda işlev kayıpları doğurur (Eyigor ve Gökçe Kutsal, 2025). Bu doğrultuda; düzenli egzersiz, antioksidan stratejiler ve hücresel NAD⁺ seviyelerini artıran takviyeler, mitokondriyal biyogenez destekleyerek ve oksidatif stresi dizginleyerek biyolojik yaşlanmanın kontrolünde etkin avantajlar sunmaktadır (Khatri ve ark., 2025).

Beslenmenin Epigenetik Üzerindeki Rolü

Beslenme, genomun epigenetik mekanizmaları sürekli olarak yeniden düzenleyen karmaşık bir bilgi akışı süreci olup, genetik mirasın fenotipik ifadesini belirleyen en güçlü çevresel faktörlerden biridir (Yeşilirmak, 2023). Moleküler düzeyde besinlerin epigenetik modülasyonu, başlıca DNA metilasyonu ve histon modifikasyonları üzerinden gerçekleşmektedir (Yeşilirmak, 2023). Bu süreçlerde kullanılan metil donörleri ve S-adenozilmetiyonin (SAM) gibi moleküller, gen ekspresyonunun regülasyonunda ve hücre içi homeostazın sürdürülmesinde önemli rol üstlenmektedir (Arslan ve Köksal, 2023).

Sağlıklı yaşlanma ve longevity açısından bakıldığında, kalori kısıtlaması ve kanıta dayalı diyet modellerinin "epigenetik saat" üzerindeki yavaşlatıcı etkisi merkezi bir öneme sahiptir (Hofer ve ark., 2021). Kalori kısıtlamasının, yaşa bağlı gelişen ve "metilasyon kayması" (methylation drift) olarak adlandırılan epigenetik bozulmaları anlamlı düzeyde geciktirdiği ve hücreleri kronolojik yaştan daha genç bir fonksiyonel profilde tutabildiği saptanmıştır (Khatri ve ark., 2025). Nihayetinde beslenme, epigenetik mekanizmalar aracılığıyla biyolojik yaşlanma sürecini yavaşlatma ve yaşam kalitesini maksimize etmede en erişilebilir ve efektif araçtır (Arslan ve Alataş, 2025).

Uzun Yaşamda Makro Besinlerin Rolü

Karbonhidrat Metabolizması ve İnsülin Sinyalizasyonu Karbonhidratların kalitesi ve tüketim miktarı, yaşlanma hızını belirleyen hücrel sinyalizasyon süreçlerinin temel tetikleyicisidir. Yüksek glisemik indeksli karbonhidratların oluşturduğu kronik hiperglisemi tablosu, yaşlanmayı hızlandıran IGF-1 yollarını aşırı aktive etmekte ve insülin duyarlılığını bozmaktadır. Bu metabolik dengesizlik, proteinlerin enzimatik olmayan glikasyonuna (AGE oluşumu) yol açarak doku elastikiyetinin kaybına ve hücrel dejenerasyona neden olur. Diğer taraftan, kompleks karbonhidratlar ve çözünür diyet lifleri, kan glikozunu stabilize ederek insülin sinyalizasyonundaki stresi azaltmakta ve bağırsak mikrobiyotası üzerinden sistemik inflamasyonu baskılamaktadır (Green ve ark., 2022). Dolayısıyla karbonhidrat alımındaki optimizasyon, sadece glisemik kontrolü değil, aynı zamanda yaşlanmayı hızlandıran genetik mekanizmaların moleküler düzeyde engellenmesini sağlamaktadır.

Protein Alımı ve Amino Asit Duyarlılığı Hücrel düzeyde protein alımı, doku yapım ve yıkım süreçlerinin biyokimyasal dengesini kontrol etmektedir. Yüksek miktarda ve özellikle hayvansal kaynaklı protein tüketimi, dallı zincirli amino asitler aracılığıyla hücrel büyümeyi teşvik eden mTOR kompleksini sürekli aktif tutmaktadır. mTOR yolunun kronik aktivasyonu, hücrenin kendini onarma ve hücrel atıkları temizleme süreci olan otofajiyi engelleyerek hücrel yaşlanmayı hızlandırır. Buna karşılık, protein alımının optimize edilerek kısıtlanması ve metiyonin içeriği düşük bitkisel protein kaynaklarına yönelmek, mTOR yolunu inhibe ederek hücrel stres direncini artırmakta ve otofajiyi tetiklemektedir (Longo ve Anderson, 2022). Bu mekanizma, hücrel zararın temizlenmesini sağlayarak organizmanın ömrünü hücrel seviyede doğrudan uzatmaktadır.

Lipit Profili ve Membran Bütünlüğü Diyet yağı kompozisyonu, hücrel zarların yapısal bütünlüğünün korunmasında ve inflamatuvar süreçlerin yönetiminde kritik bir görev

üstlenmektedir. Zeytinyağı gibi kaynaklarda bolca bulunan tekli doymamış yağ asitleri (özellikle oleik asit), koruyucu SIRT1 gen ifadesini doğrudan uyararak hücrel korunmayı aktive etmektedir. Doymamış yağ asitlerinin yüksek oranda alımı, hücre zarlarını oksidatif strese ve peroksidasyon hasarlarına karşı çok daha dirençli hale getirir. Sağlıklı bir lipid optimizasyonu hücrel membranlardaki lipofuskin (yaşlılık pigmenti) birikimini geciktirmekte, aynı zamanda doymuş yağ asitlerinin tetiklediği sistemik yangıyı nötralize ederek hücrel ömrü maksimize etmektedir (Andrés ve ark., 2024)

Seidelmann ve arkadaşları (2018) tarafından, 432.179 katılımcıyı kapsayan, kohort ve meta-analiz verilerinin birleştirildiği geniş kapsamlı çalışma yapıldı. Karbonhidrat tüketim yüzdesi ile mortalite hızı arasındaki optimal oranı belirlemek ve uzun ömürlülükle ilişkisini saptamak amacıyla yapılan çalışmada, karbonhidrat tüketiminin %50-55 düzeyinde olduğu grupta en düşük mortalite seyri belirlenmiştir. %40 altı alım riski %20, %70 üzeri alım ise %23 artırmıştır. Bunun sonucunda karbonhidrat tüketiminde orta düzey alımın (%50-55) en sağlıklı yaklaşım olduğu, aşırı uçlardaki alımın yaşam süresini kısalttığı bulunmuştur.

Mikro Besin Bileşenleri ve Uzun Yaşam

Sağlıklı olarak yaş alımında, beslenmenin uzun ve sağlıklı yaşamı nasıl desteklediğini anlamak için eşsiz bir yöntem sunmaktadır. Kişiselleşmiş beslenme alışkanlıkları, sıklıkla Akdeniz diyeti uyumlu ve Blue Zones da gözlemlenen bitki bazlı gıdaların ve doymamış yağların alımı ile görülmektedir. Bu tür beslenme modelleri, beslenme ihtiyacının sadece hayatta kalmayı uzatmasını sağlamaz, aynı zamanda devam eden yaşlarda işlevsel iyilik kapasitesinin ve yaşam kalitesinin de stabilize edilmesinde önemli rol oynamaktadır. Fizyolojik düzeyde, belirli besinler yaşlanmanın temel bulgularını düzenlemektedirler ve antioksidanlar yardımı ile oluşan oksidatif stresin azaltılmasına da katkı sağlamaktadırlar. Bu bağlamda etkin rol oynayan omega-3 yağ asitleri ve polifenoller kronik inflamasyonu azaltarak DNA onarımını, otofajiyi ve mitokondriyal homeostazı desteklemektedir. Vitaminler ve iz elementler (mineraller) gibi mikro besinler bağışıklık fonksiyonu, metabolizma ve doku onarımı için hayati önem taşımaktadır. Çinko, magnezyum, selenyum ve C ile E vitaminleri gibi mikro öğeler, DNA onarımını destekleyerek ve oksidatif hasarı azaltarak genomik bütünlüğü korumak açısından önemlidir. Suda çözünen vitaminler öncelikle enzimlerin öncüsü veya koenzim olarak rol oynar ve vücutta çeşitli biyokimyasal olayların devamına katkı sağlar.

Bitki bazlı diyetlerde bu bağlamda temel mikro besin değerleri sağlandığı için, yaşlanmada ve uzun ömürlülükte temel fizyolojik dönemleri etkileme potansiyeli taşımaktadırlar. DNA metilasyonundaki değişiklikler ve histon mekanizmaları beraberinde olmak üzere bir takım epigenetik durumlar yaşlanmaya yüksek oranda katkıda bulunabilmektedir. Doymuş yağların içeriğinin fazla olduğu diyet modelleri metilasyon değişikliklerini indükleyerek yaşlanmayı hızlandırabilmektedir. Bazı vitaminler de tam tersi gen okunmasını ve hücrel sağlığının esasını sağlayarak sağlıklı yaşamın olumlu şekillenmesine fayda sağlamaktadır. Enerji üretimi açısından hayati önem taşıyan mitokondriyal fonksiyon, yaş alımıyla beraber DNA mutasyonları ve oksidatif stres nedeniyle negatif korele olur. Omega-3 yağ asitleri, B grubu vitaminleri ve diğer mikro besinler mitokondriyal bütünlüğü destekler, kronikleşmiş inflamasyonun ve doku hasarını en aza indirgenmesine yardımcı olmaktadır. Mikro

besinler, sağlıklı yaş alımında hayati öneme sahiptir. B grubu vitaminleri ve omega-3 yağ asitleri bilişsel ve psikolojik sağlığı desteklemektedir. B6 ve B12 vitaminleri ve folat, zihinsel gerileme ile bağlantılı olan homosistein düzeylerini normal seviyelerde tutmaya yardımcı olmaktadır. D vitamini ve omega-3'ler KVH (kardiyovasküler hastalık) riski azaltırken, E vitamini (alfa-tokoferol) oksidatif strese ve verebileceği hasara karşı koruyucu işlev gösterebilmektedir (Soliman ve ark., 2025)

Çeşitli meyve ve sebzelerde bulunan antioksidanlar sayesinde uzun ömürlülüğün desteklenmesine ve sürdürülmesine katkı sağlanmaktadır. Var olan bulgularla da antioksidan, mitokondriyal fonksiyon, immün yanıt, proinflamatuvar ve mikro besin bazlı yapılan

müdahalelerin (selenyum, Koenzim Q10, vitamin D) telomer bütünlüğünü koruma konusunda büyük payının olduğu, yalnızca diyet değişikliği ile kalmaması gerektiği ve takviye alımının önemi ile yeterli hale geleceği bildirilmektedir. Yapılan birçok çalışmada, bu DNA hasarı belirteçlerinin, C vitamini, E vitamini, çinko, demir, magnezyum, manganez, kalsiyum ve selenyum gibi mikro besin alım seviyeleriyle ilişkili olduğu görülmektedir. Bunların hepsinin DNA hasarına karşı koruma rolü ile uyumlu bilinen etki mekanizmaları bulunmaktadır. Bu bağlamlarda, genom hasarını en etkili biçimde önleyebilmek için bireysel mikro besin ögesi alımının desteklenmesi gerekmektedir (Frias-Toral ve ark., 2026).

Çinko, çok çeşitli bağışıklık hücrelerinin gelişimi ve işlevi için kullanılmaktadır ve eksikliğinde immün baskılanmaya yol açabilmektedir. Ancak, yaşlanan popülasyonda mikro besin ögesi eksikliği ve yetersizliği oldukça görülen bir durum haline gelmektedir. Bu, iştah kaybı veya sosyal alandan izole olma nedeniyle gıda alımının azalması, yaşlanan bağırsakta besin malabsorbsiyonu ve kronik iltihaplı bir sistem tarafından mikro besinlerin artmış kullanımı gibi faktörlerin birleşiminden kaynaklanabilir. Bu birleşim, yetersiz mikro besin durumunun sadece yaşlanma ve hastalıkların bir sonucu olmadığını göstermektedir, aynı zamanda immün yaşlanmanın hızı ve şiddetinde de aktif bir rol alabileceğini belirtmektedir. Bu sebeple, immünoşenesans yalnızca bir dizi başarısızlık açısından meydana gelmektedir ve önceden belirlenebilen bir örüntü oluşturmaktadır (Bajaj ve ark., 2025).

DNA Metilasyonu ve Uzun Yaşam

Yaşlanma, birden fazla biyolojik fonksiyonun yavaş ve zamanla devam ederek azalması sonucunda meydana gelen durum olarak tanımlanabilir. Epigenetik kalıplar gelişim sırasında anlamlı şekilde değişse de bu erken olaylar biyolojik olarak programlanması gereken zorunlu olayları yansıtmaktadır. Yaşlanmanın çeşitli süreçlerinde kategorilere ayırmak amacıyla incelenen konular arasında kromozomal istikrarsızlık, telomer kısalması ve genomik hasar, mitokondriyal fonksiyonların azalması dolayısıyla enerji yapımının azalması gibi ROS türlerinin de katkı sağladığı ve hücrel iletişimin engellenmesi ile meydana gelen bir takım kronik, dejeneratif ve inflamasyon durumlarının olduğu gözlemlenmektedir. Genç yetişkinlerde meydana gelen epigenetik değişikliklerin ise genelde düzenleyici olaylarla meydana geldiği ve DNA onarım genlerinin susturularak veya anti-inflamatuvar genler gibi yaşlanmanın diğer özelliklerini de etkileyebileceği ön görülmektedir. Yaş alma sırasında DNA metilasyonunun açıklanması ile DNA metilasyonu değişikliklerini içeren çalışmalarla beraber DNA metilasyonunu evrimsel önemi vurgulanmaktadır. Fonksiyonel düzeyde, bir promotörde DNA metilasyonunu artırmanın

gen ifadesinin azalmasına yol açtığı ve tersinin genelleştirilemeyeceği kanısına varıldığı belirtilmektedir. İnsan kan hücreleri ve gen ekspresyonu ile DNA metilasyon değişiklikleri arasındaki genel korelasyon zayıf olarak bildirilmektedir. Bu durumda yaşa bağlı DNA metilasyon değişikliklerinin genellikle gen ifadeleriyle biyolojik bir rol oynadığını göstermektedir. DNA metilasyon olayında yaşlanmayı incelerken, uzun bir zaman dilimi ele alındığında DNA metilasyonunu etkileyen karşıt durumlar olduğu görülmektedir. Bu karşıt durumların TİP 2 DM ve ilişkili obezitenin metilom üzerinde etkisi olduğu bilinmektedir. Çevresel etkenlerden solunan havanın kalitesinin de genel metilasyon şeklini etkileyebileceği ortaya konmaktadır. DNA metilasyonu hakkında yapılan çeşitli çalışmalarda yaşam tarzı, beslenme alışkanlıkları, hava kalitesi, VKİ, kronikleşmiş hastalıklar ve yaşam koşulları gibi etkenlerinde rol oynayarak sağlıklı ve uzun yaşam kapasitesini azalttığı bildirilmektedir (Jung & Pfeifer, 2015)

Bajaj ve arkadaşlarının (2025), yaşlı popülasyonda, immün yaşlanma odaklı çalışmaların sentezi ile gelişen, genellikle ≥ 60 yaş bireylerden derleme yapılarak ve meta-analizlerden sentezlenen çalışmada, mikro besinlerden çeşitli vitamin gruplarının (D,C,E A,B6,B9,B12) ve çinko, selenyum, magnezyum, demir minerallerinin ele alınarak eksikliklerinin immün sistem ve homeostazda ne gibi etkiler yarattığını değerlendirmek amacıyla, mikro besin yetersizliklerinin sadece yaşlanmaya bağlı ortaya çıkmadığını, immünoşenesans evresini devamlı olarak hızlandırdığı belirtilmektedir. Antioksidan vitaminlerin (C ve E vitamini) eksikliğinde oksidatif stres yükselişiyle beraber bağışıklık hücrelerinde DNA hasarı ve başlangıç düzeyinde hücresel yaşlanmaya meyil gösterdiği raporlanmıştır. Mikro besin yeterliliğinin sağlanması, immün sistem fonksiyonlarının devamlılığını koruyarak immünoşenesans evresini yavaşlatmakta, böylece daha sağlıklı ve uzun bir yaşam için elzem hale geldiği görülmektedir.

Fonksiyonel Besinler ve Sağlıklı Yaşlanma

Fonksiyonel besinler; bir gıdanın yalnızca besleyici olmakla kalmayıp, bir veya daha fazla hedef vücut işlevi üzerinde yeterli beslenmeyi sağlamanın ötesinde, sağlık ve iyilik hali ya da hastalık riskinde azalma ile ilişkili yarar sağlayan besinler olarak tanımlanmaktadır (Granato ve ark., 2020).

Polifenollerin alt gruplarından özellikle resveratrol, kuersetin gibi flavonoidler ve epigallokateşin gallat (EGCG) gibi kateşinlerin, yaşlanan dokularda hücre döngüsünü durduran sinyal hatlarını modüle ederek hücresel yaşlanmayı belirgin şekilde geciktirebildiği bildirilmektedir (Gurau ve ark., 2018). Polifenollerin, NF- κ B transkripsiyon faktörü yolağını inhibe ederek, yaşlılık döneminde sistemik doku yıkımına yol açan kronik düşük dereceli inflamasyonu anlamlı ölçüde azalttığı bilinmektedir (Yahfoufi ve ark., 2018).

Yaşlanma sürecinde mide asidi salgısının azalması, bağırsak motilitesinin yavaşlaması ve diyet çeşitliliğinin düşmesi bağırsak mikrobiyotasında belirgin değişimlere yol açar. Probiyotikler, konakçı organizmaya yeterli miktarlarda uygulandığında epitel bariyerini stabilize eden ve spesifik sağlık yararları sağlayan canlı mikroorganizmalardır (Plaza-Diaz ve ark., 2019). Prebiyotikler ise, konakçı mikrobiyotası tarafından seçici olarak fermente edilerek yararlı yerleşik bakterilerin çoğalmasını ve metabolik aktivitesini uyararak, sindirilemeyen fonksiyonel besin bileşenleridir (Gibson ve ark., 2017). Bu bileşenleri doğal

besin matrisinde barındıran yoğurt, kefir, kombucha, lahana turşusu ve geleneksel tarhana gibi fermente gıdalar; fermentasyon esnasında sentezlenen biyoaktif peptitler, kısa zincirli organik asitler ve canlı laktik asit bakterileri sayesinde intestinal mikrobiyal çeşitliliği doğrudan ve güçlü bir şekilde artırır (Wastyk ve ark., 2021).

Spermidin; buğday tohumu, soya ürünleri, mantar, olgunlaşmış eski peynirler ve bazı tam tahıllı fonksiyonel besinlerde yüksek konsantrasyonda bulunan, son yıllarda yaşlanma biyolojisi alanında yoğun dikkat çeken biyoaktif ajanlardan biridir (Kiechl ve ark., 2018). Yaşlanma sürecinde, hücre içinde homeostaziye sağlayan, fonksiyonunu yitirmiş defektif organellerin ve toksik protein agregatlarının lizozomal yolla temizlenmesinden sorumlu olan otofaji mekanizması fizyolojik olarak yavaşlar ve bu durum hücrel yaşlanmayı hızlandırır (Aman ve ark., 2021).

Enerji metabolizmasının merkezinde yer alan ve redoks reaksiyonlarında koenzim işlevi gören nikotinamid adenin dinükleotid (NAD⁺); sirtuinler, CD38 ve poli(ADP-riboz) polimerazlar (PARP) gibi redoks dışı pek çok enzim için de temel bir kofaktördür. Bu yönüyle metabolik yollar, DNA onarımı, kromatin yeniden şekillenmesi, hücrel yaşlanma ve bağışıklık fonksiyonları gibi kritik süreçleri doğrudan veya dolaylı olarak etkiler. Sonuç olarak tüm bu hücrel işlevler; doku ile metabolik homeostazın korunması ve sağlıklı yaşlanma süreci için

hayati önem taşır (Covarrubias ve ark., 2021). Güncel insan çalışmalarında bu bileşiklerin güvenilirliği ve tolerabilitesi kanıtlanmış olsa da, uzun dönemli anti-aging etkilerinin netleşmesi için daha fazla uzun süreli randomize kontrollü çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır (Yoshino ve ark., 2021).

Yürütülen güncel klinik meta-analiz çalışmalarında, probiyotik ve bütünsel fermente gıda tüketiminin dolaşımdaki C-reaktif protein (CRP) ve interlökin-6 (IL-6) gibi sistemik inflamatuvar biyobelirteçleri anlamlı düzeyde azalttığı, immün yaşlanmayı baskılayarak genel gastrointestinal homeostazisi desteklediği kesin olarak ortaya konmuştur (Milajerdi ve ark., 2020).

Mavi Bölgeler (Blue Zones)

Günümüzde önceki yıllara göre bazı bölgelerde daha uzun yaş alındığı görülmüştür. Yapılan araştırmalarda uzun ömürlülük yaşı 90 yaş ve üzeri olarak bildirilmiştir. Gianni Pes ve Michel Poulain'ın yaptığı araştırmada İtalya'nın Sardinya bölgesinde yaşayan 100 yaş üstü erkeklerin, dünyanın diğer bölgelerine oranla daha fazla olduğunu keşfedip bu bölgeleri harita üzerinde mavi boyalarla işaretleme yaparak Blue zone konseptini bulmuştur (Ersoy, Çamlık ve Babaoğlu.,2023)

Dünyanın çeşitli yerlerinde beş farklı mavi bölgeler bulunmuştur. (Buettner ve Skemp.,2016) Bu bölgeler:

- 1 .Ogliastra bölgesi, Sardinya (İtalya): İlk keşfedilen bölgedir. (Green, 2021,) Dünyanın en uzun süre yaşayan erkeklerine ev sahipliği yapmaktadır. Bu bölgede yaşayan insanlar bitki bazlı diyet uygularlar. Genellikle yeşil sebzeleri tercih ederler haftada 1 gün hayvansal kaynaklı beslenirler. (Buettner ve Skemp., 2016)
- 2.Loma Linda (Kaliforniya): Beslenme modelleri dini inançlarına göre şekillenmiştir. Genellikle vegan şekilde beslendikleri görülmüştür. (Panagiotakos ve arkadaşları.,2011)
3. Nicoya Yarımadası (Kosta Rica): Beslenme şekilleri tropikal meyvelerdir. İşlenmiş gıdalardan uzak dururlar. Pirinç, fasulye ve hayvansal gıdaları daha çok tercih ettikleri görülmüştür. (Buettner .,2025)

4. İkaria Adası (Yunanistan):Bol meyve ve sebze ağırlıklı olarak Akdeniz diyeti uygularlar. (Buettner .,2025)

5. Okinawa (Japonya) :Okinawa adasında dünya tarihindeki en uzun ömürlü kadınlarına ev sahipliği yapmıştır . Beslenmelerinde en çok tükettikleri sebze mor tatlı patatestir. Okinawa kentinde beslenme şekli olarak Hara Hachi yöntemi uygulanır . Bu yöntem Konfüçyüs felsefesindeki “Hara Hachi Bu” sözüne dayanır ve midenin yüzdesi 80 oranında dolduktan sonra yemek yemeyi bırakılmasıdır (Buettner .,2025).

Sağlıklı yaş almada başlıca iki beslenme modeli vardır. Bunlar aralıklı oruç ve kalori kısıtlaması olarak belirtilmektedir. Besin alımının türü,zamanı ve miktarını düzenlemek yani oruç tutmak sağlığı iyileştirmede ve sağlıklı yaş almada en güvenli ve uygulanabilir diyet türü olarak belirlenmiştir. Yeterli ve dengeli beslenmeyle birlikte diyet kısıtlaması, yaşlanma süresinin arttırılmasında önemlidir. (Aygan, Güçlü ve Yılmaz., 2024) Aralıklı orucun farklı türleri olmakla birlikte hepsinin ortak yönü belli bir saat diliminde oruç tutarak beslenme türüdür. (Aydın ve Yılmaz., 2022) Kalori kısıtlı beslenme sağlıklı ve uzun bir ömür için kullanılan en yaygın diyet türünden olmuştur. Yetersiz beslenme olmadan kalori alımının azaltılmasıyla yapılan bir diyet türüdür. (Shintani ve arkadaşları

,2023) Sirkadiyen ritim uyku / uyanıklık, beslenme, katabolik/anabolik döngüleri, vücut ısını ve fizyolojik ritimleri düzenler. (Franzago ve arkadaşları.,2023)24 saate yakın ritim olarak adlandırılır. Sirkadiyen ritmin en belirgin işlevi uyku- uyanıklık döngüsüdür. (Sun ve arkadaşları., 2022). Sirkadiyen ritimler alanındaki son gelişmeler, yiyeceğin yutulduğu günün saatinin vücut ağırlığını, vücut

kompozisyonunu, glikoz regülasyonunu, lipid homeostazını, bağırsak mikrobiyomunu, kalp fonksiyonunu, iltihabı, uykuyu ve genel sağlığı etkilediği sonucuna varılmıştır. (Chaix ve arkadaşları., 2019)

Akdeniz diyeti 1950’lerin başında Ancel Keys ve arkadaşları tarafından Akdeniz bölgesindeki ülkelerin beslenme alışkanlıkları üzerine yapılan çalışmalar sonucunda ortaya çıkmıştır . Akdeniz diyetinin sağlığı koruma , bulaşıcı hastalıkları önleme ve uzun ömürlülüğü iyileştirmede faydaları olduğu kabul edilmektedir. Akdeniz diyeti taze meyve – sebze , baklagiller ve tam tahılların yüksek tüketimi ile karakterize olan bir diyet türüdür. İlmli şekilde tavuk, balık , süt ve süt ürünleri tüketilir. Sınırlı şekilde et ve işlenmiş ürün tüketimi vardır . Akdeniz diyetinin en önemli özelliği yağ kaynağı olarak zeytinyağı kullanılmasıdır . Bu özellikleri sayesinde Akdeniz diyeti sağlıklı yaş almada tercih edilen diyet türüdür.(Cianciabella ve arkadaşları . , 2025)

Mo ve arkadaşlarının (2025) yaptığı meta analiz çalışması, toplam 11 kohort çalışması dahil edilerek yapılmıştır. Toplam 977.763 kişi ile çalışma yürütülmüştür. Bu çalışma bitki bazlı diyetle beslenmenin yaşam tarzına bağlı hastalıkların görülme sıklığını nasıl etkilediğini görmek ve uzun ömürlülüğe etkisini incelemek amacıyla yapılmıştır. Bitki bazlı diyetle beslenme modeli ile mortalite riskinin azaldığı gözlemlenmiştir. Bitki bazlı diyetle beslenme yaşam süresini uzattığı ve bitki bazlı diyetle beslenmeyenlerin yaşam süresinin uzamadığı kaynaklarla belgelendirilmiştir.

SONUÇ

Sonuç olarak beslenmenin, yaşam süresi ve sağlıklı yaşlanma üzerinde etkili olan çok sayıda biyolojik sürecin düzenlenmesinde önemli bir rol aldığı bilinmektedir. Yaşlanmanın tek bir mekanizmayla açıklanamayacağı; bunun yerine genomik dengesizlik, telomer kısalması, proteostaz kaybı, mitokondriyal işlev bozukluğu, kronik inflamasyon ve epigenetik değişiklikler gibi birden fazla sürecin etkileşimiyle ortaya çıktığı anlaşılmaktadır.

Bu süreçlerin çevresel faktörler ve özellikle beslenme alışkanlıkları tarafından etkilenebilir olması, beslenmenin yaşlanma üzerindeki önemini artırmaktadır. Bu bağlamda beslenme, yalnızca enerji ihtiyacını karşılayan bir unsur değil, hücresel düzeyde yaşlanma mekanizmalarını etkileyen önemli bir faktör olarak değerlendirilmektedir.

Güncel bilimsel veriler, uzun yaşamak için sadece kalori kısıtlamasının yeterli olmadığını; insülin ve mTOR yollarını baskımlarken SIRT1 ve AMPK gibi koruyucu mekanizmaları aktive edecek spesifik bir makro besin kompozisyonunun zorunlu olduğunu kanıtlamaktadır. Protein ağırlığının bitkisel kaynaklara kaydırıldığı, düşük glisemik indeksli karbonhidratların tercih edildiği ve kaliteli doymamış yağ asitlerinden zengin bir diyet örüntüsü, uzun yaşam genetiğini hücresel düzeyde en ideal şekilde yönetmektedir. Uzun yaşam stratejilerinde hedef, doğru hücresel adaptasyon sayesinde hastalıkların ortaya çıkışını geciktirmek ve biyolojik ömrün sonuna kadar fizyolojik kapasiteyi en yüksek seviyede tutmaktır. Hücresel yaşlanma ise hücresel besin sensörleri üzerinden modifiye edilebilir bir biyolojik süreçtir. Makro besin bileşenleri kompozisyonunun bilimsel kanıtlara dayalı optimizasyonu; hücresel onarım mekanizmalarını devreye sokan koruyucu genleri uyarırken, yaşlanma ve dejenerasyonu tetikleyen anabolik yolları baskılamaktadır. Bu bağlamda, geleceğin tıp ve beslenme paradigmaları kalori kısıtlaması konseptinden uzaklaşarak, spesifik makro besin manipülasyonları ile genetik yaşlanma saatini yavaşlatma hedefine odaklanmalıdır.

Mikro besin bileşenleri sağlıklı yaşlanmanın temelinde önemli rol oynamaktadır. Çeşitli vitaminler, iz elementler, meydana gelen DNA metilasyonları ile aktivitelerini tamamlamaktadır. Mikro besin bileşenlerinin sağlıklı yaş alımı ve uzun yaşam üzerinde bilişsel sağlıktan, organ sağlığına kadar önemli görevlerinin olduğu belirtilmektedir. Uzun yaşam

kapsamında rol alan birçok bileşenle hücresel yaşlanmanın ve proinflatuar durumların en aza indirgenmesi sağlanmaktadır. Etki mekanizmasında rol alan vitamin ve mineral gibi bileşenlerin de etkilerinin en iyi izlem şeklinin bütünüyle kullandığı zaman meydana geldiği görülmektedir.

Fonksiyonel besinler sağlıklı yaşlanmanın desteklenmesinde önemli potansiyele sahiptir. Polifenoller, omega-3 yağ asitleri, probiyotikler, prebiyotikler, fermente gıdalar, spermidin ve NAD⁺ öncüleri; inflamasyonun azaltılması, bağırsak sağlığının korunması, bilişsel fonksiyonların desteklenmesi ve hücresel yaşlanmanın yavaşlatılması gibi mekanizmalar üzerinden etkili olmaktadır.

Sağlıklı yaş almada beslenmenin önemi büyüktür. Bulunan beş farklı bölgede sağlıklı bir uzun ömür için beslenme şekilleri incelenmiştir. Her bölgenin farklı beslenme yöntemleri vardır. Hepsinin ortak özelliği bitki temelli beslenmeleridir. Bunun dışında aralıklı oruç ve kalori kısıtlı beslenme yöntemlerini de tercih ederler. Genellikle meyve ve sebzelerin bol olarak tüketildiği etin daha kısıtlı tüketildiği bir beslenme şekilleri vardır. Bunun dışında mavi bölgelerde yaşayan bireyler sirkadiyen ritimlere uyarak yaşarlar. Sirkadiyen ritim sağlıklı yaş alma ve sağlıklı uzun ömür için önemli bir kavramdır.

KAYNAKÇA

Stefanadis, C. (2011). Sociodemographic and lifestyle statistics of oldest old people (> 80 years) living in Ikaria island: the Ikaria study. *Cardiology research and practice*, 2011

Aman Y, Schmauck-Medina T, Hansen M, Morimoto RI, Simon AK, Bjedov I, Palikaras K, Simonsen A, Johansen T, Tavernarakis N, Rubinsztein DC, Partridge L, Kroemer G, Labbadia J, Fang EF. Autophagy in healthy aging and disease. *Nat Aging*. 2021 Aug;1(8):634-650.

Andrés, C. M. C., Pérez de la Lastra, J. M., Juan, C. A., Plou, F. J., & Pérez-Lebeña, E. (2024). Antioxidant Metabolism Pathways in Vitamins, Polyphenols, and Selenium: Parallels and Divergences. *International Journal of Molecular Sciences*.

Arslan, N., ve Alataş, H. (2025). Nutrition and longevity in aging: Dietary strategies for healthy lifespan extension: Review article. *Acta Medica Ruha*, 3(4), 185–192.

Arslan, N., ve Köksal, E. (2023). Telomer uzunluğu ve beslenme ilişkisi: Potansiyel mekanizmalar. *Gazi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 8(2), 69–78.

Aydın, Ö., & Yılmaz, E. (2022). Longevity beslenme yaklaşımının sağlıklı yaşlanma üzerine etkileri. *Beslenme ve Diyet Dergisi*, 50(2), 45–53. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/2427918>

Aygan, E., Güçlü, D., & Yılmaz, S. E. (2024). Uzun Ömür Üzerine Güncel Yaklaşımlar: Sirkadiyen Ritim ve Diyet Müdahaleleri. *Türkiye Sağlık Araştırmaları Dergisi*, 5(1), 21-29. <https://izlik.org/JA52FH22YU>

Buettner D. (2025). Lessons From the Blue Zones: There is No Silver Bullet (or Magic Pill) for a Long, Healthy Life. *American journal of lifestyle medicine*, 19(7), 1052–1062. <https://doi.org/10.1177/15598276251334310>

Chaix, A., Manoogian, E. N. C., Melkani, G. C., & Panda, S. (2019). Time-Restricted Eating to Prevent and Manage Chronic Metabolic Diseases. *Annual review of nutrition*, 39, 291–315. <https://doi.org/10.1146/annurev-nutr-082018-124320>

Chiarelli, R., Caradonna, F., ve Naselli, F. (2024). Autophagy and nutrigenomics: a winning team against chronic disease and tumors. *Frontiers in Nutrition*, 11, 1409142.

Cianciabella, M., Predieri, S., Tamburino, R., Medoro, C., Volpe, R., & Maggi, S. (2025). Health-Promoting Potential of the Mediterranean Diet and Challenges for Its Application in Aging Populations. *Nutrients*, 17(23), 3675. <https://doi.org/10.3390/nu17233675>

Covarrubias AJ, Perrone R, Grozio A, Verdin E. NAD⁺ metabolism and its roles in cellular processes during ageing. *Nat Rev Mol Cell Biol*. 2021 Feb;22(2):119-141. doi: 10.1038/s41580-020-00313-x. Epub 2020 Dec 22. PMID: 33353981; PMCID: PMC7963035.

Çolak, B., ve Çiftçi, S. (2021). Yaşlılarda sarkopenik obezite ve güncel beslenme önerileri. *BANÜ Sağlık Bilimleri ve Araştırmaları Dergisi*, 3(3), 208–221.

- Demir Sağlık. (2025, 10 Ekim). Bağırsak sağlığı ve yaşlanma ilişkisi. Demir Sağlık Blog.
- Eyigor, S., ve Gökçe Kutsal, Y. (2025). Advances in sarcopenia treatment for a healthier future. *Turkish Journal of Geriatrics*, 28(2), 119–129.
- Franceschi, C., ve Campisi, J. (2014). Chronic inflammation (inflammaging) and its potential contribution to age-associated diseases. *The Journals of Gerontology: Series A*, 69(S1), S4–S9.
- Franzago, M., Alessandrelli, E., Notarangelo, S., Stuppia, L., & Vitacolonna, E. (2023). Chrono-Nutrition: Circadian Rhythm and Personalized Nutrition. *International journal of molecular sciences*, 24(3), 2571. <https://doi.org/10.3390/ijms24032571>
- Frias-Toral, E., Reytor-González, C., Annunziata, G., Verde, L., Jimenez-Flores, E., Sen, K., Galasso, M., Muscogiuri, G., Simancas-Racines, D., Dalamaga, M., & Barrea, L. (2026). Nutrition and longevity: Diet in centenarians. *Journal of Translational Medicine*, 24, 299. <https://doi.org/10.1186/s12967-026-07691-4>
- Gibson GR, Hutkins R, Sanders ME, Prescott SL, Reimer RA, Salminen SJ, Scott K, Stanton C, Swanson KS, Cani PD, Verbeke K, Reid G. Expert consensus document: The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics (ISAPP) consensus statement on the definition and scope of prebiotics. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol*. 2017 Aug;14(8):491-502. doi: 10.1038/nrgastro.2017.75. Epub 2017 Jun 14. PMID: 28611480.
- Granato D, Barba FJ, Bursać Kovačević D, Lorenzo JM, Cruz AG, Putnik P. Functional Foods: Product Development, Technological Trends, Efficacy Testing, and Safety. *Annu Rev Food Sci Technol*. 2020 Mar 25;11:93-118. doi: 10.1146/annurev-food-032519-051708. Epub 2020 Jan 6. PMID: 31905019.
- Green, C. L., Lamming, D. W., & Fontana, L. (2022). Molecular mechanisms of dietary restriction promoting health and longevity. *Nature Reviews Molecular Cell Biology*.
- Gurău F, Baldoni S, Prattichizzo F, Espinosa E, Amenta F, Procopio AD, Albertini MC, Bonafè M, Olivieri F. Anti-senescence compounds: A potential nutraceutical approach to healthy aging. *Ageing Res Rev*. 2018 Sep;46:14-31. doi: 10.1016/j.arr.2018.05.001. Epub 2018 May 6. PMID: 29742452.
- Hofer, S. J., Davinelli, S., Bergmann, M., Scapagnini, G., ve Madeo, F. (2021). Caloric restriction mimetics in nutrition and clinical trials. *Frontiers in Nutrition*, 8, 717343.
- Jung, M., & Pfeifer, G. P. (2015). Aging and DNA methylation. *BMC Biology*, 13(7), 1-8. <https://doi.org/10.1186/s12915-015-0118-4>
- Kane, A. E., & Sinclair, D. A. (2025). Methylation clocks for evaluation of anti-aging interventions. *Aging*, 17(2). <https://www.aging-us.com/article/206245/text>
- Karasu, Ç. (2008). Biyolojik Yaşlanma Teorileri: Oksidatif Stresin Rolü. *Türkiye Klinikleri*, 1-11.
- Khatri, S., Abdellatif, M., ve Sedej, S. (2025). Clinical evidence for the use of NAD⁺ precursors to slow aging. *Geromedicine*, 1, 202508.
- Kiechl S, Pechlaner R, Willeit P, Notdurfter M, Paulweber B, Willeit K, Werner P, Ruckstuhl C, Iglseder B, Weger S, Mairhofer B, Gartner M, Kedenko L, Chmelikova M, Stekovic S, Stuppner H, Oberhollenzer F, Kroemer G, Mayr M, Eisenberg T, Tilg H,

Madeo F, Willeit J. Higher spermidine intake is linked to lower mortality: a prospective population-based study. *Am J Clin Nutr.* 2018 Aug 1;108(2):371-380. doi: 10.1093/ajcn/nqy102. PMID: 29955838.

Lamming DW. The regulation of healthspan and lifespan by dietary amino acids. *Transl Med Aging.* 2021;5:17-30. doi: 10.1016/j.tma.2021.05.001. Epub 2021 May 24. PMID: 34263088; PMCID: PMC8277109.

López-Otín C, Blasco MA, Partridge L, Serrano M, Kroemer G. Hallmarks of aging: An expanding universe. *Cell.* 2023 Jan 19;186(2):243-278. doi: 10.1016/j.cell.2022.11.001. Epub 2023 Jan 3. PMID: 36599349.

Longo, V. D., & Anderson, R. M. (2022). Nutrition, longevity and disease: From molecular mechanisms to interventions. *Cell.*

López-Otín, C., Blasco, M. A., Partridge, L., Serrano, M., & Kroemer, G. (2023). Hallmarks of aging: An expanding universe. *Cell.*

Lu, A. T., Schmitz, L. L., & Horvath, S. (2025). Epigenetic ageing clocks: Statistical methods and emerging computational challenges. *Nature Reviews Genetics.* <https://doi.org/10.1038/s41576-024-00807-w>

Milajerdi A, Mousavi SM, Sadeghi A, Salari-Moghaddam A, Parohan M, Larijani B, Esmailzadeh A. The effect of probiotics on inflammatory biomarkers: a meta-analysis of randomized clinical trials. *Eur J Nutr.* 2020 Mar;59(2):633-649. doi: 10.1007/s00394-019-01931-8. Epub 2019 Mar 11. PMID: 30854594.

Nguyen, T. T., & colleagues. (2025). Chemical and climatic environmental exposures and epigenetic aging. *Environmental Research*, 267, 120875.

<https://doi.org/10.1016/j.envres.2025.120875>

Panagiotakos, D. B., Chrysoshoou, C., Siasos, G., Zisimos, K., Skoumas, J., Pitsavos, C.,

Plaza-Diaz J, Ruiz-Ojeda FJ, Gil-Campos M, Gil A. Mechanisms of Action of Probiotics. *Adv Nutr.* 2019 Jan 1;10(suppl_1):S49-S66. doi: 10.1093/advances/nmy063. Erratum in: *Adv Nutr.* 2020 Jul 1;11(4):1054. doi: 10.1093/advances/nmaa042. PMID: 30721959; PMCID: PMC6363529.

Reşitoğlu, M. T., ve Fırat, S. Ş. (2019). Yaşa bağlı gelişen bozukluklarda polifenoller ve hedefleri; mTOR sinyal ileti yolu. *Mersin Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 12(3), 542–552.

Seidemann SB, Claggett B, Cheng S, Henglin M, Shah A, Steffen LM, Folsom AR, Rimm EB, Willett WC, Solomon SD. Dietary carbohydrate intake and mortality: a prospective cohort study and meta-analysis. *Lancet Public Health.* 2018 Sep;3(9):e419-e428. doi: 10.1016/S2468-2667(18)30135-X. Epub 2018 Aug 17. PMID: 30122560; PMCID: PMC6339822.

Shintani, T., Shintani, H., Sato, M., & Ashida, H. (2023). Calorie restriction mimetic drugs could favorably influence gut microbiota leading to lifespan extension. *GeroScience*, 45(6), 3475–3490. <https://doi.org/10.1007/s11357-023-00851-0>

Soliman, F., Sultan, I., & Ahmed, Y. (2025). Nutritional interventions and telomere length in humans: a systematic review of evidence from randomized controlled trials. *The Egyptian Journal of Internal Medicine*, 37, Makale 174. <https://doi.org/10.1186/s43162->

[025-00569-9](#)

Srinivasan, S., & Wagner, W. (2025). DNA methylation, aging, and cancer. *Epigenomes*, 9(2),

18. <https://doi.org/10.3390/epigenomes9020018>

Sun, S. Y., & Chen, G. H. (2022). Treatment of Circadian Rhythm Sleep-Wake Disorders. *Current neuropharmacology*, 20(6), 1022–

1034. <https://doi.org/10.2174/1570159X19666210907122933>

Şekeroğlu, Z. A., ve Şekeroğlu, V. (2009). Oksidatif mitokondrial hasar ve yaşlanmadaki önemi. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 2(2), 69–74.

Wastyk HC, Fragiadakis GK, Perelman D, Dahan D, Merrill BD, Yu FB, Topf M, Gonzalez CG, Van Treuren W, Han S, Robinson JL, Elias JE, Sonnenburg ED, Gardner CD, Sonnenburg JL. Gut-microbiota-targeted diets modulate human immune status. *Cell*. 2021 Aug 5;184(16):4137-4153.e14. doi: 10.1016/j.cell.2021.06.019. Epub 2021 Jul 12. PMID: 34256014; PMCID: PMC9020749.

Yahfoufi N, Alsadi N, Jambi M, Matar C. The Immunomodulatory and Anti-Inflammatory Role of Polyphenols. *Nutrients*. 2018 Nov 2;10(11):1618. doi: 10.3390/nu10111618. PMID: 30400131; PMCID: PMC6266803.

Yeşilırmak, F. (2023). Beslenme ve epigenetik. *Türkiye Sağlık Bilimleri ve Araştırmaları Dergisi*, 6(3), 104–120.

PLATELETS AND HEMOSTASIS: MORPHOFUNCTIONAL AND PHYSIOLOGICAL MECHANISMS

Toshpu'latov Xasanboy Maqsudjon oglu

Scientific supervisor:

Aliyeva Gavharoy Abdumutalipovna

2nd year student of CAMU International Medical University

Abstract

Platelets are key cellular elements of the hemostatic system, playing a central role in maintaining vascular integrity and preventing blood loss. This article provides a comprehensive analysis of platelet structure, activation mechanisms, and their interaction with coagulation and fibrinolytic systems. Special attention is given to the molecular pathways of platelet adhesion, aggregation, and the enzymatic cascade of blood coagulation. The balance between procoagulant and anticoagulant factors is discussed as a crucial determinant of physiological hemostasis. Disturbances in this balance lead to pathological conditions such as thrombosis, hemophilia, and disseminated intravascular coagulation (DIC).

Keywords: platelets, hemostasis, coagulation, fibrinolysis, thrombosis, hemophilia

Introduction. Hemostasis is a fundamental physiological process that ensures the maintenance of blood fluidity under normal conditions and the rapid cessation of bleeding following vascular injury. This highly regulated system represents a complex interaction between vascular endothelium, circulating blood cells, and plasma coagulation factors. Among these components, platelets play a central and irreplaceable role due to their ability to rapidly respond to endothelial damage and initiate primary hemostasis.

Platelets, or thrombocytes, are small anucleate cytoplasmic fragments derived from bone marrow megakaryocytes. Despite lacking a nucleus, they exhibit remarkable structural and functional complexity, containing specialized granules, membrane receptors, and signaling molecules. These features enable platelets to perform multiple functions beyond simple clot formation, including participation in inflammatory responses, immune defense, and tissue regeneration.

The physiological basis of platelet function is closely linked to their ability to undergo rapid activation in response to vascular injury. Upon exposure to subendothelial structures such as collagen, platelets adhere, change shape, and release biologically active substances that amplify aggregation and recruit additional platelets to the site of injury. This process leads to the formation of a primary platelet plug, which is subsequently stabilized by the activation of the plasma coagulation cascade.

The coagulation system itself is a highly organized enzymatic network involving a series of proteolytic reactions. These reactions are traditionally divided into intrinsic and extrinsic pathways, both of which converge to form a common pathway resulting in the conversion of fibrinogen into fibrin. The formation of a stable fibrin clot ensures effective hemostasis and prevents excessive blood loss.

Equally important is the fibrinolytic system, which counterbalances coagulation by dissolving fibrin clots once vascular integrity is restored. The dynamic equilibrium between coagulation and fibrinolysis is essential for maintaining normal blood circulation. Disruption of this balance can lead to severe pathological conditions, including thrombosis, hemorrhagic disorders, and disseminated intravascular coagulation (DIC).

The scientific understanding of hemostasis has evolved significantly since the pioneering work of Karl Landsteiner, whose discovery of the ABO blood group system laid the foundation for modern transfusion medicine. Subsequent research has further elucidated the molecular mechanisms underlying platelet function, coagulation pathways, and their regulation.

In recent decades, platelets have been recognized not only as mediators of hemostasis but also as active participants in various physiological and pathological processes, including atherosclerosis, immune responses, and wound healing. This expanded understanding highlights the importance of studying platelet biology from an integrative physiological perspective.

Therefore, the aim of this study is to provide a comprehensive analysis of platelet structure, activation mechanisms, and their role within the hemostatic system, with particular emphasis on the interaction between cellular and plasma components in maintaining vascular homeostasis.

Materials and methods

This study is based on a comprehensive analysis of classical physiological literature, modern hematological research, and comparative evaluation of experimental data on platelet function and hemostatic mechanisms. The methodological approach includes descriptive, analytical, and comparative methods to systematize the mechanisms of platelet activation and coagulation processes.

Results

Platelets originate from megakaryocytes in the bone marrow and represent small, anucleate cytoplasmic fragments with a diameter of approximately 2–5 μm . Despite the absence of a nucleus, platelets possess a complex internal organization that includes multiple types of granules, such as α -granules containing fibrinogen and von Willebrand factor, dense granules rich in ADP and serotonin, and lysosomal granules containing various hydrolytic enzymes. This structural complexity allows platelets to function as highly active secretory units and rapidly respond to vascular injury.

Upon vascular damage, the subendothelial matrix, particularly collagen fibers, becomes exposed, initiating platelet adhesion. This process is primarily mediated by von Willebrand factor, which acts as a bridge between platelet membrane receptors and the damaged vascular surface. Following adhesion, platelets undergo a rapid shape change, increasing their surface area and forming pseudopodia. These morphological transformations significantly enhance their ability to interact with other platelets and the vascular wall.

Platelet activation is accompanied by the release of biologically active substances, including ADP and thromboxane A_2 , which play a crucial role in amplifying platelet aggregation. These mediators stimulate neighboring platelets and activate glycoprotein IIb/IIIa

receptors, facilitating fibrinogen binding and leading to the formation of a primary platelet plug. This initial hemostatic response is essential for the rapid cessation of bleeding in small blood vessels.

The coagulation cascade represents a complex multistep enzymatic process involving numerous plasma factors. It includes the formation of the prothrombinase complex, which catalyzes the conversion of prothrombin into thrombin. Thrombin, in turn, converts soluble fibrinogen into insoluble fibrin strands, forming a stable clot. The coagulation process proceeds through two main pathways, intrinsic and extrinsic, which converge at the activation of factor X, ultimately leading to the formation of a stable fibrin clot that reinforces the platelet plug.

Fibrinolysis serves as a physiological counter-regulatory mechanism that ensures the dissolution of fibrin clots after vascular repair has been achieved. This process is mediated by plasmin, an active enzyme derived from plasminogen under the influence of tissue plasminogen activator. Fibrinolysis prevents excessive clot formation and maintains normal blood flow within the *сосуд* system.

The balance of the hemostatic system is further maintained by natural anticoagulant mechanisms. Antithrombin III plays a key role by inhibiting thrombin and factor Xa, while heparin significantly enhances its activity. Additionally, protein C and protein S function together to inactivate factors Va and VIIIa, thereby limiting the progression of the coagulation cascade. Disruption of this delicate balance between procoagulant and anticoagulant processes may lead to pathological conditions, including hypercoagulable states and thrombotic disorders.

Discussion. The hemostatic system represents a finely regulated balance between coagulation and anticoagulation processes. Platelets not only initiate clot formation but also participate in inflammation, immune response, and tissue repair.

Modern studies demonstrate that endothelial cells actively regulate hemostasis by producing prostacyclin and nitric oxide, which inhibit platelet aggregation under normal conditions.

Pathological conditions such as hemophilia result from deficiencies in coagulation factors, while thrombosis arises from excessive activation of the coagulation cascade. Disseminated intravascular coagulation (DIC) represents a critical condition characterized by simultaneous clotting and bleeding.

Conclusion. Platelets and the hemostatic system constitute a complex, highly coordinated physiological network essential for survival. The interaction between cellular elements, plasma factors, and vascular components ensures rapid response to injury while maintaining blood fluidity.

Understanding these mechanisms is crucial for the diagnosis and treatment of hematological and cardiovascular disorders.

References

1. Hoffbrand A.V., Moss P.A.H. **Essential Haematology**. – 7th ed. – Oxford: Wiley-Blackwell, 2016. – 400 p.
2. Hall J.E. **Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology**. – 14th ed. – Philadelphia: Elsevier, 2021. – 1120 p.

3. Harrison et al. **Harrison's Principles of Internal Medicine**. – 21st ed. – New York: McGraw-Hill, 2022. – 3200 p.
4. Rodak B.F., Fritsma G.A., Keohane E.M. **Hematology: Clinical Principles and Applications**. – 5th ed. – St. Louis: Elsevier, 2016. – 816 p.
5. McKenzie S.B., Williams J.L. **Clinical Laboratory Hematology**. – 3rd ed. – Pearson, 2015. – 912 p.
6. Michelson A.D. **Platelets**. – 4th ed. – London: Academic Press, 2019. – 1400 p.
7. Hoffman R., Benz E.J., Silberstein L.E. et al. **Hematology: Basic Principles and Practice**. – 7th ed. – Philadelphia: Elsevier, 2018. – 2300 p.
8. Davie E.W., Ratnoff O.D. **Waterfall sequence for intrinsic blood clotting** // Science. – 1964. – Vol. 145. – P. 1310–1312.
9. Paul Morawitz P. **The classical theory of blood coagulation** // Deutsches Archiv für klinische Medizin. – 1905.
10. Monroe D.M., Hoffman M. **What does it take to make the perfect clot?** // Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology. – 2006. – Vol. 26. – P. 41–48.
11. Furie B., Furie B.C. **Mechanisms of thrombus formation** // New England Journal of Medicine. – 2008. – Vol. 359. – P. 938–949.
12. Jackson S.P. **Arterial thrombosis—insidious, unpredictable and deadly** // Nature Medicine. – 2011. – Vol. 17. – P. 1423–1436.
13. Ruggeri Z.M. **Platelet adhesion under flow** // Microcirculation. – 2009. – Vol. 16. – P. 58–83.
14. Versteeg H.H., Heemskerk J.W.M., Levi M., Reitsma P.H. **New fundamentals in hemostasis** // Physiological Reviews. – 2013. – Vol. 93. – P. 327–358.
15. World Health Organization (WHO). **Guidelines on Blood Transfusion Safety**. – Geneva: WHO, 2010.

KABLODAN BULUTA: GÖĞÜS VE ABDOMİNAL CERRAHİDE DRENAJ TAKİBİNİN DİJİTALLEŞMESİ FROM CABLE TO CLOUD: DIGITALIZATION OF DRAINAGE MONITORING IN THORACIC AND ABDOMINAL SURGERY

Prof. Dr. Zeynep KARAMANÖZLÜ
Atatürk University, Faculty of Nursing

Buse İncesu
Atatürk University, Faculty of Nursing
<https://orcid.org/0009-0007-3250-8705>

ÖZET

Cerrahi sonrası iyileşme sürecinde geleneksel yöntemlerden dijitalleşmeye geçiş, modern tıbbın en önemli dönüm noktalarından birini temsil etmektedir. Özellikle postoperatif dönemde kullanılan drenaj sistemlerinin takibi, hastanın klinik gidişatını belirleyen ve komplikasyonların erken dönemde fark edilmesini sağlayan kritik bir parametredir (Pompili et al., 2014). Geçmişte cerrahların ve hemşirelerin öznel gözlemlerine dayanan geleneksel drenaj takibi, günümüzde yerini dijital sistemlerin sunduğu objektif, ölçülebilir ve güvenilir verilere bırakmıştır (Brunelli et al., 2017).

Dijital drenaj teknolojileri, hava kaçağının miktarını ve sıvı akışını anlık olarak izleyerek manuel hataları minimize etmektedir. Örneğin, bir göğüs cerrahisi sonrası hava kaçağının manuel olarak "kabarcık sayma" yöntemiyle takip edilmesi yerine, dijital sensörler aracılığıyla mililitre/dakika cinsinden kesin verilerle raporlanması, klinik karar verme mekanizmasını güçlendirir (Cerfolio & Bryant, 2008). Bu kesinlik, gereksiz dren kalış sürelerini engellemekte ve drenin en doğru zamanda çekilmesine olanak tanımaktadır. Literatürde yapılan çalışmalar, dijital sistem kullanımının hastanede kalış süresini (LOS) anlamlı ölçüde kısalttığını ve hastane kaynaklarının daha verimli kullanılmasını sağladığını kanıtlamaktadır (Miller et al., 2016).

Erken mobilizasyon, cerrahi başarıyı artıran temel taşlardan biridir. Dijital drenaj cihazlarının portatif ve hafif yapısı, hastaların yatağa bağımlılığını azaltarak ameliyatın hemen sonrasında hareket etmelerine imkan tanır (Zisis et al., 2015). Bu durum, özellikle kolorektal cerrahide uygulanan ERAS (İyileşmeyi Hızlandırma) protokollerinin başarısını doğrudan destekler (Gustafsson et al., 2019). Erken hareket eden hastada pulmoner komplikasyonlar ve tromboemboli riski azalırken, bağırsak fonksiyonlarının geri dönüşü hızlanır. Ayrıca, bu sistemler sağlık profesyonellerinin iş yükünü hafifleterek bakımın kalitesini artırmaktadır (Rathinam et al., 2011). Sürekli veri kaydı sayesinde, manuel takip için harcanan zaman daha nitelikli hasta bakımına yönlendirilebilmektedir.

Sonuç olarak, drenaj takibinin dijitalleşmesi sadece teknolojik bir yenilik değil, aynı zamanda hasta bakımında proaktif bir dönüşümdür. Veri temelli bu modern yaklaşım, komplikasyonları henüz klinik belirti vermeden tespit etme potansiyeline sahiptir (Gilbert et al., 2015). Kişiselleştirilmiş bakım süreçlerini destekleyen bu dijital ekosistem, cerrahi sonrası iyileşme kalitesini artırarak hasta memnuniyetini ve güvenliğini en üst seviyeye taşımaktadır. Günümüzde bu sistemler, güvenilir cerrahi sonuçlar ve sürdürülebilir bir sağlık yönetimi için vazgeçilmez bir standart haline gelmektedir.

Anahtar kelimeler: Dijital Drenaj Sistemler, Cerrahi Sonrası Bakım ERAS Protokolleri, Hava Kaçağı Takibi, Erken Mobilizasyon, Hasta Güvenliği Hastanede Kalış Süresi Kişiselleştirilmiş Bakım) Dijital Sağlık Teknolojileri

ABSTRACT

The transition from traditional methods to digitalization in the postoperative recovery process represents one of the most significant milestones in modern medicine. Monitoring drainage systems used in the postoperative period is a critical parameter that determines the patient's clinical course and ensures early detection of complications (Pompili et al., 2014). In the past, traditional drainage monitoring relied on the subjective observations of surgeons and nurses; today, it has been replaced by objective, measurable, and reliable data provided by digital systems (Brunelli et al., 2017).

Digital drainage technologies minimize manual errors by providing real-time monitoring of air leak volume and fluid flow. For instance, instead of monitoring an air leak after thoracic surgery using the manual "bubble counting" method, reporting precise data in milliliters per minute through digital sensors strengthens clinical decision-making mechanisms (Cerfolio & Bryant, 2008). This precision prevents unnecessary prolonged chest tube duration and allows for the removal of the drain at the optimal time. Studies in the literature demonstrate that the use of digital systems significantly reduces the length of stay (LOS) and ensures more efficient use of hospital resources (Miller et al., 2016).

Early mobilization is one of the cornerstones that enhance surgical success. The portable and lightweight structure of digital drainage devices reduces patient bed-dependency, allowing them to move immediately after surgery (Zisis et al., 2015). This situation directly supports the success of Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) protocols, particularly in colorectal surgery (Gustafsson et al., 2019). In patients who mobilize early, the risk of pulmonary complications and thromboembolism decreases, while the return of bowel functions accelerates. Furthermore, these systems alleviate the workload of healthcare professionals, thereby increasing the quality of care (Rathinam et al., 2011). Thanks to continuous data recording, the time previously spent on manual monitoring can be redirected toward higher-quality patient care.

In conclusion, the digitalization of drainage monitoring is not merely a technological innovation but a proactive transformation in patient care. This modern, data-driven approach has the potential to detect complications before they manifest clinical symptoms (Gilbert et al., 2015). This digital ecosystem, supporting personalized care processes, maximizes patient satisfaction and safety by improving the quality of postoperative recovery. Today, these systems are becoming an indispensable standard for reliable surgical outcomes and sustainable healthcare management.

Keywords: Digital Drainage Systems, Postoperative Care, ERAS Protocols, Air Leak Monitoring, Early Mobilization, Patient Safety, Length of Stay, Personalized Care, Digital Health Technologies.

GİRİŞ

Göğüs tüpleri, toraks cerrahisi sonrası hava ve sıvının drenajını sağlamak amacıyla rutin olarak kullanılmaktadır. Ve drenaj yönetimi geleneksel olarak hava kaçağını su altı drenaj sisteminde gözlenen kabarcıklara bakılarak değerlendirilmesini sağlamaktadır. Bu yöntemin dezavantajları subjektif değerlendirmenin yapılması sonucu oluşmaktadır. Yapılan hatalı veya değişken değerlendirmeler, hastanın dren çekilme zamanında gecikmelere ve hastanede kalış süresinin artmasına neden olabilmektedir. Dijital drenaj sistemleri bu

durumun önüne geçmeyi hedefleyerek objektif değerlendirmeyi sağlamak amacıyla geliştirilmiştir.

Cerrahi süreçte drenaj sistemleri genel olarak

1. Drenaj Sistemlerinin Temel Prensipleri ve Fizyolojik Temelleri
2. Geleneksel Drenaj Sistemleri ve Sınırlılıkları
3. Dijital Drenaj Sistemlerinin Tanımı ve Teknik Özellikleri
4. Dijital Drenaj Sistemlerinin Klinik Avantajları
5. Göğüs ve Abdominal Cerrahide Dijital Drenaj Uygulamaları
6. Drenaj Takibinde Dijitalleşme: “Kablodan Buluta” Yaklaşımı ve Gelecek Perspektifleri

bu boyutları ile ele alınacaktır.

1. Drenaj Sistemlerinin Temel Prensipleri ve Fizyolojik Temelleri

Cerrahi müdahale sonrasında plevral boşluk veya abdominal kavite gibi potansiyel anatomik alanlarda hava, kan, seröz sıvı veya eksuda birikmesi, vücudun doğal fizyolojik dengesini önemli ölçüde bozmaktadır. Postoperatif dönemde kullanılan drenaj sistemleri, bu materyalleri kontrollü bir şekilde uzaklaştırarak doku iyileşmesini hızlandırmak ve hayati fonksiyonlarını korumak amacıyla oluşturulan temel araçlardır (Brunelli et al., 2021). Özellikle göğüs cerrahisinde temel hedef, plevral boşluktaki negatif (subatmosferik) basıncın korunması üzerine kuruludur. Drenaj sürecini ele alacak olursak, fiziksel olarak üç temel dinamik kuvvetin etkileşimiyle gerçekleşmektedir. Bunlardan ilki, vücut içi boşluk ile drenaj haznesi arasındaki basınç farkından faydalanılarak oluşan basınç gradyanıdır. İkinci temel kuvvet olan yer çekimi, haznenin vücut seviyesinden aşağıda tutulmasıyla akışın sağlanmasını oluştururken (Akyolcu et al., 2022); üçüncü temel ise, geleneksel sistemler harici vakum kaynakları aracılığıyla uygulanan aktif aspirasyonun, negatif basınç desteğidir (Potter et al., 2021). Bu mekanik süreçlerin klinik izlemi, sadece drenaj miktarının kaydedilmesi değil, aynı zamanda drenajın niteliğinin nasıl olduğudur. Geleneksel sistemlerde manuel gözleme dayalı olarak değerlendirilirken (Potter et al., 2021), bu gözlemlerin doğruluğu drenaj sisteminin başarısını doğrudan etkiler; çünkü drenin ne zaman çekileceğinin kararı plevral boşluğun stabilizasyonuna göre alınır (Pompili et al., 2022). Dijitalleşme süreci, bu geleneksel izlem yöntemlerini mililitre/dakika olarak ifade edildiği objektif değerlere dönüştürerek, fizyolojik iyileşmenin güvenilirliğini sunmaktadır (Lim et al., 2025).

2. Geleneksel Drenaj Sistemleri ve Klinik Sınırlılıkları

Geleneksel drenaj sistemleri, cerrahi müdahale sonrası anatomik boşluklarda biriken kan, serum veya diğer seröz sıvıların mekanik yollarla dışarı atılmasını sağlayan temel klinik uygulama yöntemleridir (Potter et al., 2021). Bu sistemler, operasyon bölgesindeki basıncı azaltarak doku perfüzyonunu korumayı ve potansiyel enfeksiyon odaklarını ortadan kaldırmayı

hedefler. Klinik kullanımda geleneksel sistemler; yer çekimi ve doğal basınç gradyanına dayanan "pasif drenler" ile harici bir vakum kaynağı veya rezervuar yardımıyla oluşturulan "aktif (negatif basınçlı) drenler" olmak üzere iki ana kategoride incelenmektedir (Lewis et al., 2023). Pasif sistemlerde drenajın sürekliliği tamamen hastanın pozisyonuna ve drenin yerleşim seviyesine bağlıyken; aktif sistemlerde doku yüzeylerini birbirine yaklaştırmak ve sıvı birikimini minimize etmek için sürekli veya kesintili bir vakum etkisi kullanılır (Brunner & Suddarth, 2022).

Ancak bu geleneksel yöntemler, günümüz modern cerrahi standartları açısından önemli sınırlılıklar barındırmaktadır. En kritik dezavantajlardan biri, özellikle açık sistemlerde drenaj hattının dış ortamla fiziksel bağlantısının bulunmasıdır; bu durum retrograd bakteri göçüne zemin hazırlayarak cerrahi alan enfeksiyonu riskini belirgin şekilde artırmaktadır (Potter et al., 2021). Ayrıca, geleneksel sistemlerin hantal yapıları, dren torbaları ve karmaşık bağlantı tüpleri hastaların postoperatif dönemdeki bağımsız hareket kabiliyetini ciddi ölçüde kısıtlamaktadır (Brunner & Suddarth, 2022). Erken mobilizasyonun cerrahi başarı ve komplikasyonları önleme üzerindeki hayati etkisi düşünüldüğünde, hastanın yatağa bağımlı kalması tromboemboli ve pulmoner komplikasyon risklerini tetikleyen büyük bir klinik engel teşkil eder (Akyolcu et al., 2022).

Teknik açıdan bakıldığında, geleneksel sistemlerde dren tüplerinin fibrin veya pıhtılarla tıkanması, negatif basınç kaybı ve drenin yerinden çıkması gibi mekanik komplikasyonlar sıkça rapor edilmektedir (Akyolcu et al., 2022). Hemşirelik bakım sürecinde ise en büyük zorluk, verilerin subjektif doğasıdır. Hava kaçağının su altı mühürlü şişelerdeki kabarcıkların sayılması yoluyla "tahmini" olarak değerlendirilmesi, sağlık profesyonelleri arasında gözlem farklarına yol açmakta ve drenin çekilme zamanına dair kararlarda standart bir veri sunamamaktadır (Lewis et al., 2023). Sürekli ve objektif bir veri kaydı sunamayan bu sistemler, hemşirelik iş yükünü artırmakta ve veri kaydetme süreçlerinde manuel hatalara açık bir yapı sergilemektedir.

3. Dijital Drenaj Sistemlerinin Tanımı ve Teknik Özellikleri

Dijital drenaj sistemleri, torasik ve abdominal cerrahi sonrası plevral veya peritoneal boşluktaki hava ve sıvı hareketlerini yüksek hassasiyetli elektronik sensörler aracılığıyla izleyen ileri teknoloji cihazlardır. Bu sistemler, geleneksel su altı mühürlü ünitelerin aksine, mekanik gözleme dayalı süreci tamamen dijitalleştirerek verileri entegre bir dijital ekran üzerinden anlık olarak raporlar. Cihazların temelinde yatan akıllı sensör teknolojisi, drenaj miktarını, hava kaçağının debisini ve intraplevral basınç değişimlerini sürekli olarak ölçerek sağlık profesyonellerine objektif ve güvenilir bir veri seti sunar (Brunner & Suddarth, 2022). Bu sistemler, özellikle hava kaçağını mililitre/dakika (ml/dk) cinsinden sayısal bir değere dönüştürerek, geleneksel sistemlerdeki "subjektif kabarcık sayma" yönteminin yarattığı belirsizliği ortadan kaldırmaktadır.

Teknik açıdan dijital drenaj üniteleri, kompakt ve taşınabilir tasarımlarıyla öne çıkmaktadır. Cihaz içerisine entegre edilmiş sessiz çalışan vakum pompaları, hastanın merkezi vakum sistemine bağımlılığını ortadan kaldırarak tam bağımsız bir negatif basınç yönetimi sağlar. Bu bağımsızlık, cihazın plevral basıncı milimetrik düzeyde (cmH₂O cinsinden) sabit tutmasına ve basınç dalgalanmalarına anında yanıt vermesine olanak tanır (Potter et al., 2021). Ayrıca, dijital bellek birimleri sayesinde cihazlar son 24-72 saatlik hava kaçağı ve sıvı drenajı trendlerini grafiksel olarak kaydedebilmektedir. Bu geçmişe dönük veri analizi yeteneği, cerrahların dreni çekme (dekannülasyon) kararını sadece anlık bir gözlemle değil, hastanın iyileşme eğrisini gösteren somut kanıtlara dayanarak vermesini sağlar.

Sonuç olarak dijital drenaj sistemleri, manuel takip sırasında oluşabilecek kayıt hatalarını minimize ederek klinik izlem doğruluğunu en üst seviyeye taşımaktadır. Modern cerrahi hemşireliğinde bu sistemler, alarm fonksiyonları sayesinde tıkanma veya aşırı drenaj gibi komplikasyonları anında haber vererek hasta güvenliğini artıran ve bakım sürecini standardize eden proaktif bir teknoloji olarak kabul edilmektedir (Potter et al., 2021; Brunner & Suddarth, 2022).

4. Dijital Drenaj Sistemlerinin Klinik Avantajları

Sağlık sektöründe dijital dönüşüm, geleneksel ve öznel yöntemlerin yerini veri odaklı, sistematik ve teknolojik çözümlere bıraktığı kapsamlı bir değişim sürecini temsil etmektedir. Sağlık hizmetlerinin sunumu ve yönetimi süreçlerinde dijital teknolojilerin kullanılması, klinik süreçlere yüksek düzeyde objektiflik kazandırmaktadır. Bu dönüşümün temel hedefleri; sağlık hizmetlerinin kalitesini artırmak, tıbbi hatalardan kaynaklanan maliyetleri minimize etmek ve en nihayetinde hasta bakım çıktılarının niteliğini yükseltmektir. Bu bağlamda dijital drenaj sistemleri, torasik cerrahi sonrası plevral boşluğun yönetiminde hava kaçağı ve sıvı drenajını sayısal olarak ölçebilen, sürekli veri kaydı sağlayarak klinisyenlere gerçek zamanlı geri bildirim sunan modern teknolojiler olarak öne çıkmaktadır (Lim et al., 2025; Palleiko et al., 2024).

Klinik açıdan bu sistemlerin en büyük avantajı, intratorasik basınç ve hava kaçağı miktarını objektif şekilde izleyerek klinik değerlendirme süreçlerini standardize etmesidir (Lim et al., 2025). Geleneksel sistemlerdeki gözlem farklılıkları, dijital sensörlerin sağladığı kesin veriler sayesinde ortadan kalkmakta; bu da "kanıt temelli hemşirelik" uygulamalarını güçlendirmektedir. Sürekli veri kaydı yeteneği, sadece anlık durumu değil, hastanın postoperatif dönemdeki iyileşme trendini de analiz etmeye olanak tanır. Hava kaçağı miktarının belirli bir eşik değerinin altına düştüğünün sayısal olarak kanıtlanması, göğüs tüpünün çekilmesi konusunda cerrahlara güvenilir bir kriter sunarak gereksiz bekleyişleri önler (Palleiko et al., 2024).

Buna ek olarak, dijital drenaj sistemlerinin portatif ve hafif tasarımı, cerrahi sonrası iyileşmeyi hızlandırma (ERAS) protokollerinin en kritik bileşeni olan erken mobilizasyonu doğrudan desteklemektedir. Hastaların merkezi bir vakum sistemine veya ağır su şişelerine bağımlı kalmadan ameliyatın ilk saatlerinden itibaren hareket edebilmesi, pulmoner komplikasyon ve derin ven trombozu riskini anlamlı düzeyde azaltmaktadır (Lim et al., 2025). Ayrıca, bazı güncel çalışmalar dijitalleşme sayesinde hastaların drenaj sistemleriyle güvenli bir şekilde taburcu edilebildiğini ve evde uzaktan takip süreçlerinin yönetilebildiğini göstermektedir (Palleiko et al., 2024). Sonuç olarak, bu teknolojiler sağlık profesyonellerinin iş yükünü optimize ederken, hasta güvenliğini ve konforunu en üst düzeye taşıyan proaktif bir bakım modeli sunmak

5. Göğüs ve Abdominal Cerrahide Dijital Drenaj Uygulamaları

Dijital drenaj sistemleri, son yıllarda hem göğüs cerrahisi hem de seçilmiş abdominal cerrahi prosedürlerde postoperatif drenaj yönetimini iyileştirmek amacıyla giderek daha yaygın kullanılmaktadır.

Göğüs cerrahisinde dijital drenaj sistemleri akciğer rezeksiyonları, lobektomi ve segmentektomi sonrası kullanılmaktadır.(Palleiko et al., 2024). Bu sistemler, hava

kaçağının anlık ve sayısal olarak izlenmesine olanak sağlayarak göğüs tüpünün çekilme zamanının daha doğru belirlenmesini sağlamaktadır. Abdominal cerrahide, dijital drenaj sistemlerinin kullanım alanı daha sınırlı kalmaktadır. Özellikle pankreatik cerrahi, karaciğer rezeksiyonları ve kompleks abdominal girişimler sonrasında drenaj takibinde potansiyel avantajlar sunduğu bildirilmektedir (Le et al., 2024). Bu sistemler, drenaj miktarındaki değişikliklerinin hassas şekilde izlenmesini sağlayarak olası komplikasyonların (örneğin anastomoz kaçağı veya intraabdominal koleksiyon) erken dönemde fark edilmesine katkıda bulunabilmektedir. Göğüs cerrahisinde dijital drenaj sistemlerinin etkinliği güçlü kanıtlarla desteklenirken, abdominal cerrahide kullanımının henüz standart hale gelmemiş olması göz ardı edilmemelidir. Ancak drenaj sistemlerinin sağladığı sürekli ve objektif veri kaydı, hem göğüs hem de abdominal cerrahi hastalarında postoperatif sürecin daha ayrıntılı analiz edilmesine olanak tanımaktadır. Bu sayede klinik karar verme süreçleri daha kolaylaşmakta ve bakımın kalitesini artırmaktadır.

6. Drenaj Takibinde Dijitalleşme: “Kablodan Buluta” Yaklaşımı ve Gelecek Perspektifleri

Geleneksel drenaj sistemleri, hasta başında fiziksel gözlem gerektiren ve veri kaydı sınırlı olan sistemlerdir. Bu durum geleneksel sistemin eksik yanlarından en önemli olanıdır. Dijital drenaj teknolojilerinin gelişimi ile birlikte drenaj takibi, gelenekselin aksine fiziksel gözlemden uzak ve yalnızca cihazdan okunan anlık değerleri göstermekten çıkarak sürekli veri üreten ve depolayan bir sürece dönüşmüştür (Chang, 2022; Zhou et al., 2023). Bu dönüşüm, drenaj takibinin “kablolu sistemlerden” veri odaklı dijital platformlara dönüşümünün temelini oluşturmaktadır.

Dijital drenaj sistemleri, hava kaçağı ve intraplevral basıncı sürekli ölçerek zaman içinde değişimini kaydedebilmektedir ve bu verilerin geriye dönük analizine olanak tanımaktadır. (Wang et al., 2019; Chang, 2022) Bu sayede hava kaçağının seyri ve dalgalanmalarının izlenebilmesi, olası komplikasyonların erken tanınmasında önemli bir avantaj sunmaktadır.

Son yıllarda dijital sağlık teknolojilerindeki gelişmelerle birlikte, bu sistemlerin uzaktan izlem (remote monitoring) ve tele-tıp uygulamalarının birleşimi söz konusu olmuştur. Özellikle göğüs cerrahisi sonrası hastaların drenaj sistemi ile taburcu edilerek ev ortamında takip edilebildiği vakalar, drenaj yönetiminde hastaneden bağımsız hasta konforunu sağlamaya odaklı bir yaklaşımın mümkün olduğunu göstermektedir (Interdisciplinary Cardiovascular and Thoracic Surgery,

2025) . Bu yaklaşım, “kablodan buluta” geçişin klinik karşılığı olarak değerlendirilebilir.

“Kablodan buluta” yaklaşımı;

- Verinin cihazdan bağımsız hale gelmesi
- Verilerin bulut sistemlerde depolanması
- Uzaktan erişim ve gerçek zamanlı izlem
- Yapay zekâ destekli analiz

gibi bileşenleri içermektedir. Bu modelde drenaj sistemi sadece bir ölçüm aracı değil, aynı zamanda bir **veri üretim ve yönetim platformu** haline gelmektedir.

Drenaj takibinin dijitalleşmesi, sadece bir cihaz değişimi değil, aynı zamanda klinik karar verme dönüşümü olarak değerlendirilmelidir. Bulut tabanlı sistemlerin yaygınlaşması ile birlikte hasta takibinin hastayı aktif tutarak hastane dışında da takibin yapılabilir olmasını mümkün hale getirmektedir. Ancak veri güvenliği; hastane ve hasta odaklı maliyet faktörü değerlendirildiğin zaman bu dönüşümün önündeki en önemli engel olduğu söylenebilir.

Mevcut çalışmalar ise daha çok cihazın klinik sonuçlara etkisine odaklanırken, veri algoritmalarının ve dijital sağlık altyapısının gelişmekte olan araştırma alanları için önemi öne çıkmaktadır (Lim et al., 2023) .

Gelecek perspektifinde, dijital drenaj sistemlerinin hastane bilgi sistemleri ile entegre çalışması, mobil uygulamalar üzerinden hasta takibi yapılması ve klinik karar destek sistemleri ile birleştirilmesi beklenmektedir.

KAYNAKÇA

Akyolcu, N., Kanan, N., & Aksoy, G. (2022). *Cerrahi Hemşireliği I-II*. Nobel Tıp Kitabevleri.

Brunelli, A., et al. (2021). Digital chest drain devices are associated with a reduced duration of chest tube maintenance of pleural effusion after lung resection. *Journal of Thoracic Disease*.

Brunner, L. S., & Suddarth, D. S. (2022). *Brunner & Suddarth's Textbook of Medical-Surgical Nursing* (15. Baskı). Wolters Kluwer.

Chang, S. H. (2022). Digital transformation in thoracic surgery: From analog to cloud-based monitoring. *Journal of Clinical Medicine*.

Le, Q., et al. (2024). Applications of digital drainage systems in abdominal surgery: A systematic review. *International Journal of Surgery*.

Lim, K., et al. (2025). Quantitative analysis of air leak using digital systems in thoracic surgery. *Annals of Thoracic Surgery*.

Palleiko, M., et al. (2024). ERAS protocols and digital drainage: Enhancing recovery after lung resection. *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*.

Pompili, C., et al. (2022). Objective vs. subjective assessment of air leaks: A multi-center study. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*.

Potter, P. A., Perry, A. G., Stockert, P., & Hall, A. (2021). *Fundamentals of Nursing* (10. Baskı). Elsevier.

Wang, H., et al. (2019). The impact of digital chest drainage systems on postoperative outcomes. *Journal of Cardiothoracic Surgery*.

Zhou, X., et al. (2023). Cloud-based monitoring in surgical recovery: The next frontier. *Digital Health Journal*.

HEPATOCELLULAR BALLOONING AND FIBROSIS AS PREDICTORS OF MASLD SEVERITY: EVIDENCE FROM AN EXPERIMENTAL STUDY

Soliyeva Gulchehra Abdurakhmonovna

Assistant, Central Asian Medical University
ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-1388-5430>

Abstract

Metabolic dysfunction-associated steatotic liver disease (MASLD) is a progressive liver disorder associated with obesity and metabolic syndrome. Hepatocellular ballooning and fibrosis are key indicators of disease severity.

This experimental study used a high-fat diet model to assess their predictive value. Ballooning was associated with inflammatory activity, while fibrosis reflected disease progression. Their coexistence indicated transition to steatohepatitis.

In conclusion, ballooning and fibrosis are important predictors of MASLD severity, and experimental models are valuable for studying pathogenesis and testing therapies.

Keywords: MASLD, hepatocellular ballooning, fibrosis, steatosis, obesity, high-fat diet, experimental model, liver pathology

Relevance of the study

Metabolic dysfunction-associated steatotic liver disease (MASLD) is a chronic progressive condition closely associated with obesity, insulin resistance, and other components of metabolic syndrome. Currently, MASLD is recognized as a leading cause of chronic liver disease worldwide, with a risk of progression from simple steatosis to steatohepatitis (MASH), fibrosis, cirrhosis, and hepatocellular carcinoma. Early identification of morphological features indicating severe disease is crucial for risk stratification and the development of personalized therapeutic strategies.

Particular scientific and clinical importance is attributed to hepatocellular ballooning—as a marker of cellular injury and inflammation—and fibrosis, which reflects chronic damage and the onset of irreversible changes in the liver stroma. The aim of this study was to provide morphometric and histological validation of the diagnostic and prognostic value of these morphological features in an experimental model of obesity.

Materials and Methods. The experiment was conducted on 30 male laboratory rats (180–220 g), divided into three groups: control (n=10), MASLD model (high-fat diet, HFD, n=10), and HFD + treatment (n=10). The high-fat diet (60% of total caloric intake from fat) was administered for 8 weeks. The tested agent was introduced during weeks 5–8 in the HFD + treatment group. Animals were maintained under standard vivarium conditions with regular monitoring of body weight and metabolic parameters.

At the end of the experiment, histological examination of the liver was performed using H&E and picrosirius red staining. Morphometric analysis included assessment of steatosis, fibrosis, and the severity of hepatocellular ballooning. Biochemical parameters (ALT, AST, glucose, insulin) were measured to calculate the HOMA-IR index.

Results

Animals fed a high-fat diet (HFD) showed macroscopic features of steatosis, including increased liver weight and a pale, fatty appearance. Histologically, diffuse macrovesicular steatosis (involving >33% of hepatocytes, predominantly in centrilobular zones), pronounced hepatocellular

ballooning, and focal lobular inflammatory infiltrates were observed. Early signs of fibrosis (perisinusoidal and periportal) were detected in 40% of cases and confirmed by picrosirius red staining.

The severity of hepatocellular ballooning and the extent of fibrosis significantly correlated with insulin resistance (HOMA-IR >3.5), elevated ALT levels (>90 U/L), and a histological NAS ≥ 5 . The control group showed no evidence of steatosis or fibrosis.

These findings demonstrate the reproducibility of MASLD-related morphological changes in an experimental obesity model and are consistent with previous clinical studies. Hepatocellular ballooning and fibrosis are recognized as key determinants of disease severity and progression. Their combination reflects active inflammation and ongoing fibrogenesis, indicating an unfavorable disease course. The HFD rat model proved to be a reliable platform for reproducing these features and for evaluating novel therapeutic approaches.

Conclusion

Hepatocellular ballooning and fibrosis are critical morphological markers of progressive MASLD and reliable predictors of liver disease severity. Their identification in experimental models enables objective assessment of disease activity and supports the development and preclinical validation of targeted therapeutic strategies.

References

1. Sherif Z.A., Saeed A., Ghavimi S., et al. Global epidemiology of nonalcoholic fatty liver disease and nonalcoholic steatohepatitis // Clin. Liver Dis. 2018. 12(4): 131–144.
2. Younossi Z.M., et al. Non-alcoholic fatty liver disease – a global public health perspective // J. Hepatol. 2019. 70(3): 531–544.
3. Chalasani N., Younossi Z., Lavine J.E., et al. The diagnosis and management of non-alcoholic fatty liver disease: Practice guidance from the AASLD // Hepatology. 2018. 67(1): 328–357.
4. European Association for the Study of the Liver (EASL). EASL Clinical Practice Guidelines on non-invasive tests for evaluation of liver disease severity and prognosis – 2021 update // J. Hepatol. 2021. 75(3): 659–689.

**FARKLI AKUSTİK ORTAMLARIN ÜST EKSTREMİTE İKİLİ GÖREV
PERFORMANSI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ: PİLOT ÇALIŞMA**
THE EFFECT OF DIFFERENT ACOUSTIC ENVIRONMENTS ON UPPER EXTREMITY
DUAL TASK PERFORMANCE: A PILOT STUDY

Asst. Prof. Dr. Emre ŞENOCAK

Karadeniz Technical University, Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy
and Rehabilitation, Trabzon

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3677-9813>

Res. Asst. Dr. Burak ERTÜRK

Karadeniz Technical University, Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy
and Rehabilitation, Trabzon

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9446-5479>

Özet

Giriş: İkili görev (İG), motor ve bilişsel süreçlerin eş zamanlı yürütülmesi sırasında sınırlı merkezi kaynakların bölünmesiyle ortaya çıkan performans kaybıdır. Günlük yaşam aktiviteleri doğrudan üst ekstremité fonksiyonlarına dayandığından, üst ekstremité motor kapasitesinin çevresel uyaranlar altındaki değişimi rehabilitasyon açısından önemlidir. Bu çalışma, sessiz ortam, kafe gürültüsü ve podcast dinleme koşullarının üst ekstremité odaklı ikili görev performansı üzerindeki etkilerini incelemeyi amaçlamaktadır.

Metot: Çalışmaya 22 sağlıklı gönüllü (yaş ortalaması 21,41) dahil edildi. İkili görev değerlendirmesinde İkili Görev Etkileşimi Değerlendirme Aracı (Dual Task Interference Assesment Tool – DTIT) kullanıldı. Motor performans için 15 bardak ile kule oluşturma görevi, bilişsel görev için ise rastgele bir aydan geriye sayma kullanıldı. Sessiz ortam, kafe gürültüsü ve podcast koşullarının uygulanma sırası randomize edildi; ancak her akustik blok içindeki görev sırası test sonuçlarının sonraki testi belirlemesi sebebiyle sabit tutulmuştur.

Bulgular: Akustik ortamın yalnızca tekli motor görev süresi üzerinde anlamlı bir etkisi saptanmıştır ($p=0,036$). Podcast ortamındaki tekli motor görev süresi, sessiz ortama göre anlamlı derecede daha kısa bulunmuştur. Sadece bilişsel görev ve ikili görev sürelerinde ise akustik ortamlar arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p>0,05$).

Tartışma: İkili görev sürelerinde ortamlar arası fark bulunmaması, geriye doğru ay sayma görevinin yarattığı yüksek bilişsel yükün çevresel uyaranların olası etkilerini baskılamasıyla açıklanabilir. Öte yandan, tekli motor görevde podcast lehine görülen hızlanmanın, bu ortamın akustik veya bilişsel etkisinden ziyade çalışma dizaynındaki sabit test sırasından kaynaklanan bir öğrenme etkisine bağlı olması muhtemeldir; ardışık denemeler katılımcıların kule oluşturma becerisinde pratik kazanmasına yol açmıştır. İleri çalışmalarda test protokolü öncesinde motor görevin daha fazla tekrar edilerek öğrenme etkisinin düşürülmesi ve blok içi test sıralarının tam randomize edilmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: İkili Görev, Üst Ekstremité, Motor Performans, Bilişsel Yük, Çevresel Gürültü

Abstract

Introduction: Dual task (DT) interference is the performance loss that occurs due to the division of limited central resources during the simultaneous execution of motor and cognitive processes. Since activities of daily living directly rely on upper extremity functions, the alteration of upper extremity motor capacity under environmental stimuli is important for rehabilitation. This study aims to investigate the effects of silent environment, cafe noise, and podcast listening conditions on upper extremity-focused dual task performance.

Methods: Twenty-two healthy volunteers (mean age: 21.41) were included in the study. The Dual Task Interference Assessment Tool (DTIT) was used for dual task evaluation. A 15-cup tower building task was used for motor performance, while counting backward from a random month was used for the cognitive task. The application order of the silent environment, cafe noise, and podcast conditions were randomized; however, the order of tasks within each acoustic block was kept constant because the test results determined the subsequent test.

Results: A significant effect of the acoustic environment was found only on the single motor task duration ($p=0.036$). The single motor task duration in the podcast environment was found to be significantly shorter compared to the silent environment. No significant difference was observed between the acoustic environments in single cognitive task and dual task durations ($p>0.05$).

Discussion: The lack of difference between environments in DT durations can be explained by the high cognitive load created by the backward month counting task, which likely suppressed the potential effects of environmental stimuli. On the other hand, the acceleration observed in favor of the podcast during the single motor task is likely due to a learning effect caused by the fixed test order in the study design, rather than the acoustic or cognitive effect of this environment; consecutive trials led participants to gain practice in the tower building skill. For future studies, it is recommended to reduce the learning effect by incorporating more repetitions of the motor task prior to the test protocol and to fully randomize the intra-block test orders.

Keywords: Dual Task, Upper Extremity, Motor Performance, Cognitive Load, Environmental Noise

AKILLI İLAÇ KULLANIMI VE ECZACILARIN ROLÜ SMART DRUG USE AND THE ROLE OF PHARMACISTS

Aylin ABEDİNİ; Dr. Mustafa Mete, Assistant Professor
Istanbul Aydin University Orcid id:0009-0008-3569 5945

ÖZET

Dünya Sağlık Örgütü tarafından yapılan tanıma göre Akılcı İlaç Kullanımı (AİK); hastaların klinik ihtiyaçlarına uygun ilaçları, kişisel gereksinimlerini karşılayan dozlarda, yeterli bir zaman diliminde, hem kendileri hem de toplum için en düşük maliyetle almalarını sağlayan ilkeler bütünüdür. Ancak günümüzde, modern tıp ve eczacılık bilimindeki devasa gelişmelere rağmen, yanlış, gereksiz, etkisiz ve yüksek maliyetli ilaç kullanımı küresel ölçekte ciddi bir halk sağlığı sorunu olmaya devam etmektedir. Hatalı ilaç kullanım alışkanlıkları; sadece bireylerin tedavi süreçlerinin aksamasına ve yan etki risklerinin artmasına neden olmakla kalmamakta, aynı zamanda antibiyotik direnci gibi küresel tehditlere ve ulusal sağlık bütçelerinde telafisi güç ekonomik kayıplara yol açmaktadır. Bu bağlamda, ilacın sentezinden hastaya ulaştırılmasına ve sonrasındaki izleme sürecine kadar her aşamada tam yetkinliğe sahip olan eczacılar, akılcı ilaç kullanımı ilkelerinin hayata geçirilmesinde en stratejik paydaş konumundadır.

Eczacılar, sağlık sisteminin hem en kolay ulaşılabilir halkası hem de ilaç güvenliği zincirinin son kontrol noktasıdır. Günümüzde eczacının rolü, sadece hekim tarafından düzenlenen reçetede ilaçları raftan indirip hastaya sunmakla sınırlı olan geleneksel kalıpların çok ötesine geçmiştir. Modern eczacılık felsefesinin temelini oluşturan "farmasötik bakım" kavramı, eczacıyı hastanın tedavi sonuçlarından ve yaşam kalitesinden doğrudan sorumlu bir sağlık profesyoneli haline getirmiştir. Eczacı, hastaya ilacın doğru kullanım yolunu, uygulama zamanını, olası yan etkilerini ve ilacın etkinliğini koruyacak saklama koşullarını detaylı bir şekilde aktararak tedavi uyumunu (adherans) en üst seviyeye çıkarır. Özellikle kronik hastalığı olan ve birden fazla ilaç kullanan (polifarmasi) yaşlı hastalarda; ilaç-ilaç, ilaç-besin ve ilaç-hastalık etkileşimlerini titizlikle analiz ederek hayati hataların oluşmasını engeller.

Bunun yanı sıra eczacılar, toplumda bilinçsizce yaygınlaşan "kendi kendine tedavi" (self-medication) ve eş-dost tavsiyesiyle ilaç kullanımı gibi riskli davranışların önlenmesinde birincil danışman rolü üstlenirler. İlaç israfının minimize edilmesi, son kullanma tarihi geçmiş ilaçların yönetimi ve ilaçların çevreye zarar vermeden imhası konularında toplumu bilinçlendirmek de yine eczacının profesyonel sorumluluk sahasındadır. Bu çalışma, akılcı ilaç kullanımının temel dinamiklerini çok boyutlu bir şekilde analiz ederken, eczacıların klinik, etik ve toplumsal danışmanlık rollerinin tedavi başarısındaki kritik önemini akademik bir perspektifle ortaya koymayı amaçlamaktadır. Sonuç olarak, toplum sağlığının korunması ve sağlık harcamalarının

optimize edilmesi adına geliştirilecek her türlü ulusal sağlık politikasının, eczacıların sürece aktif entegrasyonu ve multidisipliner bir yaklaşım ile desteklenmesi zorunluluk arz etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Akılcı İlaç Kullanımı, Eczacı, Farmasötik Bakım, Tedavi Uyumu, Sağlık Ekonomisi, Halk Sağlığı, Polifarmasi

ABSTRACT

According to the definition by the World Health Organization, Rational Drug Use (RDU) is a set of principles ensuring that patients receive medications appropriate to their clinical needs, in doses that meet their individual requirements, for an adequate period, and at the lowest possible cost to both themselves and the community. Despite immense developments in modern medicine and pharmacy sciences, the improper, unnecessary, ineffective, and high-cost use of drugs remains a serious global public health issue. Faulty drug use habits not only cause disruptions in treatment processes and increase the risk of adverse effects but also lead to global threats such as antibiotic resistance and irreparable economic losses in national health budgets. In this context, pharmacists—who possess full competence in every stage from the synthesis of a drug to its delivery and subsequent monitoring—are the most strategic stakeholders in implementing the principles of rational drug use.

Pharmacists are both the most accessible link in the healthcare system and the final control point in the drug safety chain. Today, the role of the pharmacist has moved far beyond traditional patterns limited to retrieving medications from shelves based on a physician's prescription. The concept of "pharmaceutical care," which forms the basis of modern pharmacy philosophy, has transformed the pharmacist into a healthcare professional directly responsible for the patient's therapeutic outcomes and quality of life. Especially in elderly patients with chronic diseases undergoing polypharmacy, they prevent vital errors by meticulously analyzing drug-drug, drug-food, and drug-disease interactions.

Furthermore, pharmacists take on a primary consultant role in preventing risky behaviors such as "self-medication," which is becoming increasingly common in society. Educating the public on minimizing medication waste, managing expired drugs, and disposing of medications without harming the environment is also within the professional responsibility of the pharmacist. This study aims to analyze the fundamental dynamics of rational drug use multidimensionally while presenting a scientific perspective on the critical importance of the pharmacist's clinical, ethical, and social counseling roles in treatment success. Consequently, any national health policy developed to protect public health and optimize healthcare spending must be supported by the active integration of pharmacists and a multidisciplinary approach.

Keywords: Rational Drug Use, Pharmacist, Pharmaceutical Care, Medication Adherence, Health Economics, Public Health, Polypharmacy

1. GİRİŞ

1.1. Araştırmanın Konusu ve Önemi

Modern tıp, farmakoloji ve biyoteknoloji alanlarında yaşanan baş döndürücü gelişmeler, insan ömrünün uzamasına ve geçmişte tedavisi imkânsız olarak görülen pek çok kronik hastalığın kontrol altına alınabilmesine imkân tanımıştır. Ancak farmasötik ürün çeşitliliğindeki bu devasa artış ve tedavi seçeneklerinin karmaşılaşması, beraberinde ciddi bir yönetim ve güvenlik problemini de getirmiştir. Günümüz sağlık sistemlerinin karşı karşıya kaldığı en kronik ve küresel ölçekli sorunlardan biri, ilaçların klinik ihtiyaçlara uygun olmayan, yetersiz, aşırı ya da yanlış biçimde kullanılması durumudur. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından yapılan tanıma göre Akılcı İlaç Kullanımı (AİK); hastaların klinik ihtiyaçlarına uygun ilaçları, kişisel gereksinimlerini karşılayan dozlarda, yeterli bir zaman diliminde, hem kendileri hem de toplum için en düşük maliyetle almalarını sağlayan ilkeler bütünü olarak literatürde yerini almıştır (World Health Organization [WHO], 2002). Bu ilkelerin tam anlamıyla hayata geçirilemediği her senaryo, "akılcı olmayan ilaç kullanımı" başlığı altında incelenmekte ve küresel bir halk sağlığı tehdidi olarak kabul edilmektedir.

Akılcı olmayan ilaç kullanımı; sadece gelişmekte olan ülkelerin değil, gelişmiş sağlık altyapısına sahip modern toplumların da en önemli yapısal krizlerinden biridir. Hatalı ilaç kullanım alışkanlıkları, hastaların tedavi süreçlerinin aksamasına, hastalıkların kronikleşmesine, hastanede kalış sürelerinin uzamasına ve en önemlisi de önlenabilir advers reaksiyonlar (yan etkiler) nedeniyle morbidite ve mortalite oranlarının artmasına yol açmaktadır (Aronson, 2006). Klinik boyutunun yanı sıra, bu durumun sosyo-ekonomik yansımaları da ulusal sağlık bütçeleri üzerinde telafisi güç yıkıcı etkiler yaratmaktadır. Gereksiz yere reçete edilen yüksek maliyetli ilaçlar, kutu bazında çöpe giden miadı geçmiş ürünler ve yanlış kullanım kaynaklı komplikasyonların tedavisi için harcanan ek bütçeler, sağlık ekonomisinin sürdürülebilirliğini doğrudan baltalamaktadır (World Bank, 2018). Buna ek olarak, özellikle antibiyotiklerin bilinçsizce ve yaygın bir şekilde kullanılması, küresel düzeyde bir antimikrobiyal direnç krizini tetiklemiştir. Bugün dünya genelinde pek çok patojen, mevcut en güçlü antibiyotiklere karşı direnç geliştirmiş durumdadır ve bu durum yakın gelecekte basit enfeksiyonların bile ölümcül hale gelebileceği post-antibiyotik çağının habercisi olarak yorumlanmaktadır (Laxminarayan vd., 2013).

Bu karmaşık tablo içerisinde, ilacın laboratuvarındaki sentez aşamasından başlayarak endüstriyel üretimine, lojistik süreçlerinden hastaya ulaştırılmasına ve sonrasındaki tedavi izlemine kadar her aşamada tam yetkinliğe ve yasal otoriteye sahip olan tek meslek grubu eczacılardır. Geleneksel sağlık sistemi kurgusunda eczacının rolü, ağırlıklı olarak hekim tarafından düzenlenen reçetedeği ilaçları raftan indirip lojistik olarak hastaya sunmakla ve ticari bir döngüyü yönetmekle sınırlı kalmıştır (Hepler ve Strand, 1990). Ancak modern tıp felsefesi ve hasta merkezli yaklaşım modelleri, bu geleneksel kalıpların yıkılmasını zorunlu kılmıştır. Günümüzde eczacılık mesleği, ürüne odaklı bir yapıdan "hastaya ve insana odaklı" bir paradigmaya evrilmiştir. Bu dönüşümün en somut ifadesi olan "farmasötik bakım" (pharmaceutical care) kavramı, eczacıyı sadece bir dağıtıcı değil, hastanın tedavi sonuçlarından, klinik güvenliğinden ve yaşam kalitesinden doğrudan ve hukuken sorumlu bir sağlık profesyoneli haline getirmiştir (Strand, 1997).

Eczacılar, sağlık sisteminin hem halkla temas eden en kolay ulaşılabilir ilk halkası hem de ilaç güvenliği zincirinin hatayı önleyen en son kontrol noktasıdır. Herhangi bir randevu prosedürüne tabi olmaksızın, toplumun her kesiminin doğrudan danışmanlık alabildiği serbest eczaneler ile hastane ortamlarında multidisipliner tedavi ekiplerinin ayrılmaz bir parçası olan klinik eczacılar, akılcı ilaç kullanımının en stratejik paydaşları konumundadır. Bir eczacı; hastaya

ilacın doğru uygulama yolunu, biyoyararlanımı maksimuma çıkaracak doğru zamanlamayı, olası yan etki profillerini ve ilacın kimyasal stabilitesini koruyacak saklama koşullarını detaylı bir şekilde aktararak tedavi uyumunu (adherans) en üst seviyeye çıkarır (Osterberg ve Blaschke, 2005). Özellikle geriatrik popülasyonda, kronik hastalıkların çokluğu nedeniyle ortaya çıkan polifarmasi (çoklu ilaç kullanımı) durumlarında eczacının rolü hayati bir boyut kazanmaktadır. Yaşlı hastaların kullandığı çok sayıda ilacın birbiriyle, tükettikleri besinlerle veya mevcut diğer sistemik hastalıklarıyla olan etkileşimlerini (ilaç-ilaç, ilaç-besin etkileşimleri) titizlikle analiz eden eczacılar, potansiyel olarak ölümcül olabilecek klinik hataların oluşmasını daha başlamadan engeller (Spinewine vd., 2007).

Ayrıca eczacılar, toplumsal düzeyde bir diğer büyük risk faktörü olan ve kulaktan dolma bilgilerle, eş-dost tavsiyesiyle şekillenen "kendi kendine tedavi" (self-medication) eğilimlerinin önlenmesinde bir bariyer görevi üstlenirler. Reçetesiz ilaç taleplerinde rasyonel bir süzgeç görevi görerek, hastaları doğru yönlendirir ve gereksiz ilaç tüketiminin önüne geçerler. Çevre sağlığı ve atık yönetimi perspektifinden bakıldığında da son kullanma tarihi geçmiş veya kullanılmayan ilaçların evsel atıklara karışmadan, doğaya zarar vermeyecek şekilde toplanması ve imha edilmesi süreçlerinde toplumu bilinçlendirme misyonu yine eczacının profesyonel sorumluluk sahası içindedir (Bautaba vd., 2021).

1.2. Araştırmanın Amacı ve Kapsamı

Bu araştırmanın temel amacı; akılcı ilaç kullanımı (AİK) ilkelerinin toplumsal ve klinik düzeyde hayata geçirilmesinde eczacıların üstlendiği çok boyutlu rolleri akademik bir perspektifle incelemek, farmasötik bakım uygulamalarının tedavi başarısı, hasta güvenliği ve sağlık ekonomisi üzerindeki doğrudan etkilerini ortaya koymaktır. Çalışma, geleneksel eczacılık pratiklerinden modern klinik ve toplumsal danışmanlık rollerine geçiş sürecini teorik ve ampirik veriler ışığında analiz ederek, eczacıların sağlık sistemi içerisindeki stratejik önemini görünür kılmayı amaçlamaktadır.

Bu genel amaç doğrultusunda, araştırmada şu spesifik alt amaçların gerçekleştirilmesi hedeflenmektedir:

- Dünya Sağlık Örgütü ve ulusal otoritelerin belirlediği akılcı ilaç kullanımı kriterlerinin, serbest ve hastane eczanelerindeki pratik uygulamalarla ne derece örtüştüğünü belirlemek,
- Eczacıların hastaya yönelik gerçekleştirdiği bilgilendirme, ilaç okuryazarlığını artırma ve danışmanlık faaliyetlerinin hastaların tedavi uyumu (adherans) üzerindeki kantitatif ve kalitatif etkilerini tespit etmek,
- Özellikle geriatrik ve kronik hasta gruplarında polifarmasi yönetiminde eczacı müdahalelerinin, ilaç-ilaç ve ilaç-besin etkileşimlerinden kaynaklanan tıbbi hataları azaltmadaki rolünü sayısal verilerle ortaya koymak,
- Toplumda yaygın bir eğilim olan kendi kendine tedavi (self-medication) ve bilinçsiz ilaç tüketim alışkanlıklarının engellenmesinde eczane ortamının birincil danışmanlık merkezi olarak etkinliğini değerlendirmek,
- Akılcı olmayan ilaç kullanımından kaynaklanan ekonomik israfın ve atık ilaç yönetimindeki aksaklıkların boyutlarını inceleyerek, eczacı odaklı kontrol mekanizmalarının sağlık ekonomisine sağlayabileceği potansiyel tasarruf ve optimizasyon imkanlarını rasyonel bir zemine oturtmaktır.

Araştırmanın kapsamı, belirlenen bu amaçlar doğrultusunda hem teorik hem de pratik (alan araştırması) sınırları içerecek şekilde iki ana eksenle yapılandırılmıştır. Teorik kapsamda; uluslararası ve ulusal literatür taranarak akılcı ilaç kullanımı, farmasötik bakım felsefesi, hasta güvenliği, polifarmasi, ilaç etkileşimleri ve sağlık ekonomisi kavramları kavramsal bir çerçeveye oturtulmuştur. Bu bağlamda, eczacılık mesleğinin tarihsel dönüşümü ve küresel iyi eczacılık uygulamaları (Good Pharmacy Practices-GPP) standartları incelenmiştir (International Pharmaceutical Federation [FIP], 2011).

Coğrafi ve kurumsal kısıtlar açısından araştırma, belirlenen örneklem büyüklüğü sınırları içinde, seçilen pilot bölgelerdeki serbest eczaneler ve kamu/vakıf üniversitesi hastanelerinde yürütülmektedir. Araştırmada kullanılan veriler, etik kurul onayları ve katılımcı gönüllü onam formları doğrultusunda toplanmış olup, analizler istatistiksel paket programlar vasıtasıyla gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak bu çalışma; tıp, eczacılık ve sağlık yönetimi disiplinlerinin kesişim noktasında yer alan akılcı ilaç kullanımı olgusunu, sistemin en dinamik aktörü olan eczacı ekseninde, tüm klinik, sosyal ve ekonomik boyutlarıyla kapsayan bütüncül bir saha analizi niteliği taşımaktadır.

1.3. Akılcı İlaç Kullanımı (AİK) Kavramı ve Tarihsel Gelişimi

Akılcı İlaç Kullanımı (AİK), farmakoterapi süreçlerinin rasyonel, bilimsel, ekonomik ve hasta merkezli bir süzgeçten geçirilerek optimize edilmesini ifade eden dinamik bir kavramdır. Kavramsal olarak AİK, sadece doğru ilacın doğru hastaya ulaştırılması gibi lineer bir lojistik süreci değil; tanı aşamasından başlayarak reçete yazımı, ilacın eczanede hazırlanması, hastaya doğru farmasötik bilgilerle sunulması, hastanın bu direktiflere uyumu ve tedavi sonrasındaki klinik çıktıların izlenmesine kadar uzanan multidisipliner bir halk sağlığı algoritmasını kapsar (Holloway & van Dijk, 2011). Akılcı olmayan ilaç kullanımı ise bu algoritmanın herhangi bir basamağında meydana gelen sapmaları ifade eder ve günümüzde polifarmasi, aşırı antibiyotik tüketimi, kılavuz dışı reçeteleme ve hastaların hatalı kendi kendine tedavi (self-medication) alışkanlıkları gibi klinik patolojilerle kendini gösterir (World Health Organization [WHO], 2002).

Tarihsel gelişim çizgisi incelendiğinde, insanlığın ilaçlarla olan ilişkisinin çok büyük bir bölümünde "akılcılık" arayışından ziyade, ampirik denemelere ve geleneksel bilgi birikimine dayalı bir yaklaşımın egemen olduğu görülmektedir. Ancak 19. yüzyılda modern farmakolojinin bir bilim dalı olarak doğması, kimyasal sentez yöntemlerinin gelişmesi ve 20. yüzyılın başlarında endüstriyel ilaç üretiminin başlaması, tıp dünyasında köklü bir paradigma değişimine yol açmıştır. Özellikle II. Dünya Savaşı sonrasında antibiyotiklerin, aşılar ve elde edilen başarıların ve sentetik moleküllerin piyasaya hızla sürülmesi, toplumlarda ilaçların "her derde deva mucizevi nesneler" olarak algılanmasına neden olmuştur. Bu kontrolsüz iyimserlik ve pazarlama stratejileri, ilaç tüketiminde rasyonellikten uzak ilk büyük küresel dalgayı tetiklemiştir (Hardon vd., 2004).

Akılcı ilaç kullanımı arayışını modern tıbbın en öncelikli gündem maddelerinden biri haline getiren kırılma noktası, tarihe "Talidomid Faciası" olarak geçen ve 1950'lerin sonu ile 1960'ların başlarında yaşanan küresel trajedi olmuştur. Yatıştırıcı ve gebelik bulantılarını önleyici bir ilaç olarak güvenli olduğu iddiasıyla piyasaya sürülen talidomid molekülünün, binlerce bebeğin fokomeli (uzuv eksikliği) ve ciddi konjenital anomalilerle doğmasına yol açması, tıp otoritelerinde ve toplumlarda şok etkisi yaratmıştır (Sjöström & Nilsson, 1972). Bu facia, bir ilacın sadece etkinliğinin yeterli olmadığını; toksisite, teratojenite ve uzun vadeli advers etkilerin de son derece sıkı kontrol mekanizmalarıyla izlenmesi gerektiğini kanıtlamıştır. Talidomid krizi sonrasında, başta ABD'deki Gıda ve İlaç İdaresi (FDA) olmak üzere tüm

dünyada ilaç ruhsatlandırma, klinik araştırma standartları (Klinik Uygulama İlkeleri) ve ilaç güvenliği (farmakovijilans) protokolleri radikal bir biçimde yeniden yapılandırılmıştır (Avorn, 2006). 1970'lere gelindiğinde, ilaç endüstrisinin büyümesiyle birlikte piyasadaki ticari ürün sayısı on binlere ulaşmış, bu durum hekimlerin reçeteleme kararlarını zorlaştırmaya ve kamu sağlık harcamalarında ciddi israflara yol açmaya başlamıştır. Bu karmaşaya son vermek adına ilk somut adım 1977 yılında Dünya Sağlık Örgütü tarafından atılmıştır. DSÖ, üye ülkelerin temel sağlık ihtiyaçlarını karşılayacak güvenli, etkili ve uygun maliyetli ilaçları içeren ilk "Temel İlaçlar Listesi"ni (Essential Medicines List) yayımlamıştır (WHO, 1977). Bu liste, akılcı ilaç kullanımının operasyonel felsefesine zemin hazırlayan en önemli tarihsel belgelerden biri olmuştur. İlaç seçiminde rasyonelliğin, lüks değil bir halk sağlığı zorunluluğu olduğu bu dönemde resmiyet kazanmıştır.

Küresel ölçekte "Akılcı İlaç Kullanımı" teriminin ilk kez resmi bir platformda tanımlanması ve bir halk sağlığı programı olarak deklare edilmesi ise 1985 yılında Kenya'nın başkenti Nairobi'de düzenlenen "Rasyonel İlaç Kullanımı Uzmanlar Konferansı" (Nairobi Conference on the Rational Use of Drugs) ile gerçekleşmiştir (WHO, 1987). Nairobi Konferansı, o güne kadar sadece ilaç tedariki ve kalitesi üzerinden yürütülen tartışmaları doğrudan "hekimin reçeteleme davranışı" ve "hastanın kullanım alışkanlıkları" eksenine taşımıştır. Bu konferansta alınan kararlar doğrultusunda, akılcı ilaç kullanımının tıp ve eczacılık müfredatlarına girmesi, ulusal ilaç politikalarının oluşturulması ve halkı bilinçlendirme kampanyalarının düzenlenmesi küresel bir devlet politikası haline gelmiştir. 1990'lı yıllardan itibaren ise bu tarihsel birikim, kanıta dayalı tıp ve farmasötik bakım modelleriyle entegre edilerek günümüzdeki modern klinik standartlarına ulaştırılmıştır.

1.4. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) ve Küresel Ölçekte Akılcı İlaç İlkeleri

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ), kuruluş misyonu gereği küresel sağlık standartlarını belirleyen en üst otorite olarak, akılcı ilaç kullanımı ilkelerinin dünya genelinde standardizasyonu ve yaygınlaştırılması süreçlerinde merkezi bir rol oynamaktadır. DSÖ'nün 1985 Nairobi Konferansı'nda formüle ettiği ve 2002 yılında revize ederek nihai halini verdiği akılcı ilaç kullanımı tanımı, günümüzde tüm ulusal sağlık otoriteleri tarafından rehber kabul edilen şu temel kriterleri ve ilkeler bütünüdür (WHO, 2002):

- **Doğru Endikasyon (Doğru İlaç):** Hastanın klinik tablosunun, patolojisinin veya semptomlarının kanıta dayalı tıp verilerine göre gerçekten bir ilaç tedavisi gerektirip gerektirmediğinin net olarak ortaya konmasıdır. Gereksiz veya plasebo amaçlı ilaç kullanımının önlenmesi bu ilkenin temel hedefidir.
- **Doğru Hasta:** Seçilen ilacın hastanın yaşına, cinsiyetine, genetik özelliklerine, eşlik eden diğer kronik hastalıklarına (renal veya hepatik yetmezlik vb.) ve fizyolojik durumuna (gebelik, laktasyon vb.) tam uyum sağlaması, kontrendikasyon teşkil etmemesidir.
- **Doğru Doz, Doğru Uygulama Yolu ve Doğru Süre:** İlacın minimum toksisite ve maksimum etkinlik parametreleri (terapötik pencere) dikkate alınarak, hastaya özgü dozajda ayarlanması; farmakokinetik özelliklerine uygun yoldan (oral, intravenöz, topikal vb.) verilmesi ve patolojiyi tamamen ortadan kaldıracak klinik süre boyunca kesintisiz uygulanmasıdır.
- **Doğru Bilgilendirme ve Tedavi Uyumu (Adherans):** Hastanın veya hasta yakınının; ilacın ne için kullanıldığını, nasıl uygulanacağını, olası yan etkilerini, saklama koşullarını ve diyet kısıtlamalarını tam olarak anlamasının sağlanmasıdır. İlaç

okuryazarlığının artırılması, hastanın tedaviye uyumunu doğrudan belirleyen en kritik parametredir.

- **En Düşük Maliyet (Ekonomik Rasyonellik):** Tedavi için seçilecek ilacın hem bireysel bütçeye hem de genel sağlık sigortası sistemine (kamusal bütçeye) minimum mali yük getirecek alternatifler arasından, etkinlik ve güvenlikten ödün verilmeksizin seçilmesidir. DSÖ, bu ilkelerin sadece teoride kalmaması, sahada operasyonel olarak uygulanabilmesi amacıyla 2001 yılında "Akılcı İlaç Kullanımını Geliştirmek İçin Küresel Strateji" (WHO Global Strategy for Containment of Antimicrobial Resistance) raporunu ve ardından 12 maddelik bir ulusal eylem planı kılavuzunu yayımlamıştır (WHO, 2001). Bu kılavuzda, üye devletlerin akılcı ilaç kullanımını sağlamak adına kurmak zorunda oldukları makro ve mikro düzeydeki mekanizmalar şu şekilde sıralanmıştır:
 1. Akılcı ilaç politikalarını koordine edecek multidisipliner bir ulusal koordinasyon kurulunun oluşturulması,
 2. Kanıta dayalı tıp verilerine dayanan klinik tanı ve tedavi kılavuzlarının (Clinical Guidelines) hazırlanması ve zorunlu tutulması,
 3. Hastanelerde ve bölgelerde Temel İlaçlar Listesi baz alınarak hazırlanan "Formüller ve İlaç Listeleri"nin aktif kullanımı,
 4. Hastanelerde çok disiplinli "İlaç ve Tedavi Komiteleri"nin (Drug and Therapeutics Committees) kurulması,
 5. Tıp, eczacılık ve hemşirelik fakültelerinin mezuniyet öncesi ve sonrası müfredatlarında akılcı ilaç ve problem çözme odaklı farmakoterapi eğitimlerine ağırlık verilmesi,
 6. Sağlık personeline yönelik sürekli mesleki eğitimlerin (SME) zorunlu hale getirilmesi,
 7. Reçeteleme alışkanlıklarının bağımsız denetim mekanizmaları ve reçete göstergeleri (WHO Core Prescribing Indicators) ile düzenli olarak izlenmesi ve geri bildirim sağlanması,
 8. İlaçlar hakkında tarafsız, endüstriden bağımsız ve güncel bilgi sunan resmi "İlaç Bilgi Merkezleri"nin kurulması,
 9. İlaç endüstrisinin agresif pazarlama ve promosyon faaliyetlerinin yasal mevzuatlarla etik sınırlar içerisine alınması ve sıkı denetlenmesi,
 10. Hastaların kulaktan dolma bilgilerle ilaç tüketmesini önlemek amacıyla finansal teşviklerin ve sigorta geri ödeme sistemlerinin rasyonel olarak yapılandırılması,
 11. Akılcı ilaç kullanımı ilkelerini destekleyen yasal düzenlemelerin (reçetesiz antibiyotik satışının yasaklanması vb.) tavizsiz uygulanması,
 12. Toplumun ilaç okuryazarlığını artırmaya yönelik kitlesel medya kampanyalarının ve kamu spotlarının sürekli olarak organize edilmesidir (Holloway & van Dijk, 2011).

Küresel ölçekte bu ilkelerin hayata geçirilmesindeki en büyük direnç noktalarından biri, sağlık sistemlerinin aşırı yoğunluğu nedeniyle hekimlerin hastalarına yeterli zaman ayıramaması ve bunun sonucunda "defansif tıp" veya semptomatik reçeteleme eğilimlerinin artmasıdır. İşte bu noktada DSÖ, ilaç güvenliği zincirinin halk sağlığına açık en önemli kontrol mekanizması olarak eczacıları işaret etmektedir. Eczacılar, DSÖ'nün belirlediği bu rasyonel ilkelerin hasta yatağına veya evdeki ilaç dolabına kadar güvenle taşınmasını sağlayan, hekim ile hasta

arasındaki en kritik denetleyici ve eğitici köprü konumundadır (International Pharmaceutical Federation [FIP], 2011). Toplum sağlığının küresel düzeyde korunması ve sürdürülebilir bir sağlık ekonomisinin tesisi, ancak DSÖ'nün bu yapısal ilkelerinin eczacılık pratikleriyle tam entegrasyonu sayesinde mümkün olabilmektedir.

2. AKILCI OLMAYAN İLAÇ KULLANIMI VE KÜRESEL ETKİLERİ

2.1. Yanlış, Gereksiz ve Etkisiz İlaç Kullanım Alışkanlıkları

Modern tıp ve eczacılık bilimindeki devasa gelişmelere rağmen, yanlış, gereksiz, etkisiz ve yüksek maliyetli ilaç kullanımı küresel ölçekte ciddi bir halk sağlığı sorunu olmaya devam etmektedir. Küresel klinik pratiklerde en sık karşılaşılan rasyonel dışı alışkanlıklar; viral enfeksiyonlara karşı bilinçsizce antibiyotik reçete edilmesi veya tüketilmesi, semptomları tam olarak karşılamayan etkisiz ilaçların seçimi, majör hastalık kılavuzlarına uyulmaması ve hastaların hekim veya eczacı onayı olmaksızın dozaj/süre manipülasyonu yapmasıdır (Holloway & van Dijk, 2011). Hatalı ilaç kullanım alışkanlıkları; sadece bireylerin tedavi süreçlerinin aksamasına ve yan etki risklerinin artmasına neden olmakla kalmamakta, aynı zamanda antibiyotik direnci gibi küresel tehditlere ve ulusal sağlık bütçelerinde telafisi güç ekonomik kayıplara yol açmaktadır.

Klinik açıdan bakıldığında, gereksiz ve etkisiz ilaç tüketimi hastanın fizyolojik sistemleri üzerinde ağır bir toksik yük yaratmaktadır. Özellikle karaciğer ve böbrek gibi ilacın metabolize edilmesinden ve vücuttan eliminasyonundan sorumlu organlar, bu rasyonel dışı süreçte doğrudan zarar görerek akut veya kronik yetmezlik tablolarıyla karşılaşabilmektedir (Aronson, 2006). Ayrıca, etkililiği kanıtlanmamış veya yanlış endikasyonla seçilmiş ilaçların kullanımı, hastanın asıl tedavi edilmesi gereken primer hastalığının maskelenmesine ve dolayısıyla teşhis ile doğru tedavi süreçlerinin gecikmesine neden olmaktadır. Bu durum hastanede kalış sürelerini uzatmakta, tedavi başarısını düşürmekte ve önlenebilir morbidite ile mortalite oranlarında dramatik artışlara zemin hazırlamaktadır (Avorn, 2006).

2.2. Kendi Kendine Tedavi (Self-Medication) ve Toplumsal Riskler

Kendi kendine tedavi (self-medication), bireylerin herhangi bir sağlık profesyoneline (hekim veya klinik eczacıya) danışmaksızın, kendi koydukları teşhisler doğrultusunda, evde bulunan eski ilaçları, internet veya medya kaynaklı tavsiyeleri ya da eş-dost önerilerini kullanarak tıbbi ürün tüketmeleri şeklinde tanımlanmaktadır (Hardon vd., 2004). Günümüzde bilgiye erişimin kolaylaşması ve dijital mecralardaki bilgi kirliliği, toplumda bilinçsizce yaygınlaşan "kendi kendine tedavi" ve eş-dost tavsiyesiyle ilaç kullanımı gibi riskli davranışların önlenmesinde birincil danışman rolü üstlenen eczacıların işini daha da kritik hale getirmektedir. Toplumsal düzeyde adeta bir alışkanlık haline gelen bu durum, bireysel bir sağlık tercihindan ziyade kitlesel bir halk sağlığı krizine dönüşme potansiyeline sahiptir.

Bilinçsizce yürütülen bu süreçte karşılaşılan en büyük toplumsal risklerden biri, ilaçların olası ciddi advers reaksiyonlarının ve toksisitelerinin öngörülememesidir. Hastalar, masum bir ağrı kesici veya ateş düşürücü olarak gördükleri OTC (reçetesiz) ürünlerin bile analjezik nefropatisi veya akut karaciğer nekrozu gibi ölümcül tablolara yol açabileceğinden habersizdir (Sjöström & Nilsson, 1972). Bunun yanı sıra, kendi kendine ilaç kullanımı, toplumda gizli bir ilaç bağımlılığı ve suistimali epidemisi yaratmaktadır. Özellikle sedatifler, anksiyolitikler ve güçlü analjezikler bu yolla kontrolsüzce tüketilmekte; bu durum hem bireyin psikofizyolojik bütünlüğünü bozmakta hem de yasa dışı ilaç pazarlarının beslenmesine yol açmaktadır (Bautaba vd., 2021).

2.3. Polifarmasi (Çoklu İlaç Kullanımı) ve Yaşlı Popülasyondaki Risk Yönetimi

Polifarmasi, genel literatürde bir hastanın aynı zaman dilimi içerisinde beş veya daha fazla sayıda farklı farmasötik ilacı bir arada kullanması durumu olarak tanımlanmaktadır (Spinewine vd., 2007). Demografik dönüşümle birlikte dünya genelinde yaşlı nüfusun hızla artması, kronik ve dejeneratif hastalıkların (hipertansiyon, diabetes mellitus, osteoartrit, KOAH vb.) bir arada görülme sıklığını (komorbidite) artırmış, bu durum da geriatrik popülasyonu polifarmasinin birincil hedefi haline getirmiştir. Özellikle kronik hastalığı olan ve birden fazla ilaç kullanan (polifarmasi) yaşlı hastalarda; ilaç-ilaç, ilaç-besin ve ilaç-hastalık etkileşimlerini titizlikle analiz ederek hayati hataların oluşmasını engellemek, modern sağlık yönetiminin en karmaşık süreçlerinden biridir.

Geriatrik hastalarda yaşlanmaya bağlı olarak meydana gelen farmakokinetik ve farmakodinamik değişiklikler (vücut su oranının azalması, yağ dokusunun artması, renal klerensin ve hepatik kan akımının düşmesi), ilaçların vücuttaki dağılımını ve yarılanma ömürlerini kökten değiştirmektedir (Osterberg & Blaschke, 2005). Bu fizyolojik zemin üzerinde polifarmasi; yaşlı hastalarda bilişsel fonksiyon bozukluklarına, dengede kayıplara, şiddetli hipotansiyona bağlı düşme ve kırıklara ve bunlara bağlı gelişen yatağa bağımlılık süreçlerine doğrudan neden olmaktadır. Bu popülasyonda risk yönetimi; hastanın tedavi uyumunu (adherans) en üst düzeye çıkaracak şekilde ilaç rejimlerinin sadeleştirilmesini, Beers veya START/STOPP gibi uluslararası geriatrik kriterlere uygun ilaç seçimlerinin yapılmasını ve her aşamada eczacının klinik denetim mekanizmalarına entegre edilmesini zorunlu kılmaktadır (Spinewine vd., 2007).

2.4. Küresel Bir Tehdit: Antibiyotik Direnci

Modern tıbbın ve enfeksiyon hastalıkları yönetiminin yirminci yüzyıldaki en büyük kazanımlarından biri olan antibiyotikler, keşfedildikleri dönemden bu yana milyarlarca insanların hayatını kurtarmış ve cerrahi müdahalelerden onkolojik tedavilere kadar çok geniş bir yelpazede tıp dünyasının en güçlü savunma mekanizmasını oluşturmuştur. Ancak bu mucizevi moleküllerin tıp, veterinerlik, hayvancılık ve tarım sektörlerinde rasyonellikten uzak, kontrolsüz, aşırı ve hatalı kullanımı, günümüzde insanlığın karşı karşıya kaldığı en büyük mikrobiyolojik ve sistemik krizlerden birini doğurmuştur. Dünya Sağlık Örgütü tarafından küresel halk sağlığına yönelik en büyük on tehditte biri olarak ilan edilen "antimikrobiyal direnç" (AMD), bakterilerin kendilerini yok etmek amacıyla geliştirilen antibiyotik ajanlara karşı evrimsel süreçler, genetik mutasyonlar ve plazmit transferleri yoluyla savunma mekanizmaları geliştirmesi durumudur (World Health Organization [WHO], 2021). Bu durum, bir zamanlar basit birer enfeksiyon olarak görülen ve rutin tedavilerle kolayca kontrol altına alınabilen klinik tabloların, günümüzde mevcut en güçlü geniş spektrumlu antibiyotiklere bile yanıt vermeyen, tedavi edilemez ve ölümcül patolojilere dönüşmesine yol açmaktadır (Laxminarayan vd., 2013).

Antibiyotik direncinin gelişimini hızlandıran birincil klinik faktör, hekimlerin tanı süreçlerinde kesin mikrobiyolojik veriler (kültür ve antibiyogram testleri) elde etmeden, ampirik yaklaşımlarla ve çoğunlukla hastaların sosyal baskıları veya defansif tıp eğilimleri nedeniyle geniş spektrumlu antibiyotikleri reçete etmeleridir (Holloway & van Dijk, 2011). Özellikle etiyojisi viral kökenli olan ve antibiyotik tedavisinin klinik olarak hiçbir etkinliğinin bulunmadığı akut üst solunum yolu enfeksiyonlarında (influenza, nezle, soğuk algınlığı vb.) yaygın biçimde antibiyotik kullanılması, direnç krizinin toplumsal boyutta derinleşmesindeki en büyük rasyonel dışı pratiklerden biridir (Aronson, 2006). Bunun yanı sıra, hastaların kendilerini klinik olarak iyi hissettikleri anda tedaviyi yarıda kesmeleri, doz atlamaları veya çevrelerindeki bireylerin tavsiyeleriyle evde kalmış antibiyotikleri bilinçsizce tüketmeleri,

bakterilerin sub-terapötik dozlara maruz kalmasına yol açmaktadır. Bu düşük doz maruziyeti, patojenlerin tamamen yok edilememesine ve hayatta kalan mikroorganizmaların antibiyotığın kimyasal yapısını tanıyarak direnç genleri kodlamasına (enformatik mutasyon) zemin hazırlamaktadır (Avorn, 2006).

Bakteriyel direnç mekanizmaları sadece bireysel ölçekte kalmamakta, hastane enfeksiyonları (nosokomiyal enfeksiyonlar) aracılığıyla sağlık kurumlarında dirençli suşların (MRSA, VRE, dirençli *Pseudomonas aeruginosa* vb.) hızla yayılmasına neden olmaktadır. Yoğun bakım ünitelerinde yatan, immün sistemi baskılanmış veya majör cerrahi operasyon geçirmiş hastalar, bu süper bakterilerin doğrudan hedefi haline gelmekte; bu durum morbidite, mortalite ve hastanede kalış sürelerinde dramatik artışları beraberinde getirmektedir (Spinewine vd., 2007). Dirençli patojenlerin neden olduğu enfeksiyonların tedavisi, standart protokollere göre çok daha toksik, uygulanması zor ve ciddi advers reaksiyon riskleri barındıran ikinci veya üçüncü kuşak "son çare" (last-resort) antibiyotiklerin (kolistin, karbapenemler vb.) kullanılmasını zorunlu kılmaktadır. Ancak bu moleküllere karşı da direnç raporlarının artması, tıp dünyasını antibiyotik öncesi karanlık çağa (pre-antibiyotik dönemi) geri dönme tehlikesiyle karşı karşıya getirmektedir (Laxminarayan vd., 2013).

Küresel antibiyotik direnci krizinin önlenmesinde ve rasyonel bir yönetim modelinin oluşturulmasında, ilaç zincirinin son halkası olan eczacılar hayati bir bariyer görevi üstlenmektedir. Eczacılar, toplumun en kolay ulaşabildiği birinci basamak sağlık profesyonelleri olarak, hastaların reçetesiz antibiyotik taleplerini yasal mevzuatlar ve klinik gerekçeler doğrultusunda kesin bir dille reddederek "kendi kendine tedavi" (self-medication) alışkanlıklarının önüne geçerler (Hardon vd., 2004). Serbest ve klinik eczacılar, antibiyotik reçete edilmiş hastalara ilacın tam olarak belirtilen saat aralıklarında (biyolojik yarılanma ömrüne uygun olarak), besinlerle etkileşimine dikkat ederek (örneğin tetrasiklinlerin kalsiyum içeren gıdalarla alınmaması) ve hekimin öngördüğü sürenin sonuna kadar kesintisiz kullanılması gerektiği konusunda kapsamlı farmasötik bakım ve danışmanlık sağlarlar (Osterberg & Blaschke, 2005). Ayrıca eczacılar, hastane enfeksiyon komitelerinde ve ilaç-tedavi kurullarında aktif görev alarak, kurumsal antibiyotik kullanım politikalarının (antibiyotik yönetim programları - stewardship) geliştirilmesinde, mikrobiyolojik verilerin analizinde ve akılcı ilaç ilkelerinin klinikte yerleşmesinde kilit stratejik paydaş konumundadırlar (International Pharmaceutical Federation [FIP], 2011).

2.5. Sağlık Ekonomisi Açısından Ekonomik Kayıplar Ve İlaç İsrafı

Sağlık hizmetleri, doğası gereği sınırlı kaynaklarla sınırsız insan ihtiyaçlarının karşılanmaya çalışıldığı, makroekonomik dengelerden doğrudan etkilenen ve bütçe yönetimi en hassas olan kamu politikası alanlarından biridir. Günümüzde demografik dönüşümler, nüfusun yaşlanması, kronik hastalık yükünün artması ve biyoteknolojik-farmasötik ürün maliyetlerinin katlanarak yükselmesi, ulusal sağlık bütçeleri üzerindeki finansal baskıyı her geçen gün artırmaktadır. Bu kısıtlı finansal iklimde, akılcı olmayan ilaç kullanımı pratiklerinin (yanlış, gereksiz, kılavuz dışı ve aşırı ilaç tüketimi) yol açtığı ilaç israfı, sağlık ekonomisinin sürdürülebilirliğini ve kaynakların adil dağılımını tehdit eden en majör yapısal krizlerin başında gelmektedir (World Bank, 2018). Dünya genelinde toplam sağlık harcamalarının çok önemli bir kısmını farmasötik ürün kalemlerinin oluşturduğu dikkate alındığında, bu alandaki rasyonellikten uzak her harcamanın, fırsat maliyeti perspektifinden bakıldığında diğer hayati sağlık hizmetlerinin (tıbbi cihaz tedariki, koruyucu sağlık hizmetleri, altyapı yatırımları vb.) aksamasına neden olduğu açıkça görülmektedir (World Health Organization [WHO], 2002).

Akılcı olmayan ilaç kullanımının doğurduğu ekonomik kayıplar makro ve mikro düzeyde çok boyutlu bir yapıya sahiptir. Makro düzeyde, klinik olarak hiçbir fayda sağlamayacak veya

endikasyonu bulunmayan yüksek maliyetli orijinal ilaçların, çoklu ilaç (polifarmasi) kombinasyonlarının ya da geniş spektrumlu antibiyotiklerin gereksiz yere reçete edilmesi, kamu ve özel sigorta fonlarında telafisi imkânsız doğrudan finansal kaçaklara yol açmaktadır (Aronson, 2006). Mikro düzeyde ise, hastaların tedavi uyumsuzluğu (non-adherans) nedeniyle kullanmayı bıraktığı, evlerdeki ilaç dolaplarında biriken ve nihayetinde son kullanma tarihi geçerek çöpe giden milyonlarca kutu ilaç, doğrudan bireysel ve ulusal servet kaybı anlamına gelmektedir (Bautaba vd., 2021). İlaç israfı sadece satın alma maliyetiyle de sınırlı kalmamakta; miadı dolmuş farmasötik atıkların çevreye, yeraltı sularına ve ekosisteme zarar vermeden, özel endüstriyel yöntemlerle toplanması, taşınması ve imha edilmesi (yakılması) süreçleri de devletler için çok ciddi ek lojistik ve finansal maliyet yükleri yaratmaktadır (Bautaba vd., 2021). Rasyonel dışı ilaç kullanımının sağlık ekonomisine getirdiği en büyük maliyet unsuru ise madalyonun görünmeyen yüzünü oluşturan "dolaylı ve dolanbaçlı maliyetler"dir. Yanlış veya etkisiz ilaç seçimi nedeniyle birincil hastalığı tedavi edilemeyen, komplikasyon geliştiren veya ilaç-ilaç / ilaç-besin etkileşimlerine bağlı olarak şiddetli advers reaksiyonlar (toksikite) yaşayan hastalar, acil servislere ve yoğun bakım ünitelerine yeniden başvurmak zorunda kalmaktadır (Spinewine vd., 2007). Bu durum, önlenabilir tıbbi hataların tedavisi için milyarlarca liralık ek tetkik, laboratuvar analizi, girişimsel müdahale ve uzun süreli hastanede yatış maliyetlerinin doğmasına neden olmaktadır (Avorn, 2006). Ayrıca, tedavi süreçlerinin uzaması veya kalıcı morbidite gelişimi, iş gücü kayıplarına, üretim kesintilerine ve dolayısıyla makroekonomik düzeyde genel bir verimlilik ve gayrisafi yurtiçi hasıla (GSYİH) kaybına yol açarak toplumsal refahı aşağı çekmektedir (World Bank, 2018).

Bu finansal israfın ve ekonomik kayıpların minimize edilerek sağlık harcamalarının optimize edilmesinde eczacılar, sistemin en stratejik mali kontrol ve denetim aktörüdür. Eczacılar, farmasötik bakım felsefesi doğrultusunda hastaların ilaç okuryazarlığını ve tedaviye uyumunu (adherans) en üst seviyeye çıkararak, ilaçların yarım bırakılmasını ve dolayısıyla miad aşımı kaynaklı israfı doğrudan engellerler (Osterberg & Blaschke, 2005). Serbest eczanelerde eş değer (jenerik) ilaç ikamesi uygulamalarını rasyonel bir şekilde yöneterek, halk sağlığı standartlarından ve biyoes değerlik ilkelerinden ödün vermeksizin kamu ilaç bütçesinde milyonlarca liralık tasarruf sağlarlar. Hastane ortamlarında ise klinik eczacılar, hekimlerle multidisipliner bir uyum içerisinde çalışarak hastaya özgü dozaj ayarlamaları (özellikle onkolojik ilaçların merkezi tam otomatik sistemlerde doz kısıtlamasıyla hazırlanması) yapmakta, ilaç flakonlarının israf edilmesini önlemekte ve tedavi maliyetlerini minimize etmektedir. Sonuç olarak, ilaç israfının ve ekonomik kayıpların önlenmesi adına geliştirilecek her türlü ulusal sağlık politikası ve geri ödeme mekanizmasının, eczacıların lojistik, klinik ve danışmanlık yetkinliklerini merkeze alan dinamik bir yapıda kurgulanması iktisadi bir zorunluluktur (International Pharmaceutical Federation [FIP], 2011).

3. MODERN ECZACILIK VE FARMASÖTİK BAKIM

3.1. Geleneksel Eczacılıktan Modern Eczacılık Felsefesine Geçiş

Eczacılık mesleği, insanlık tarihinin en köklü ve stratejik sağlık disiplinlerinden biri olarak, yüzyıllar boyunca toplumsal ihtiyaçlar ve bilimsel paradigmlar doğrultusunda radikal dönüşümler geçirmiştir. Antik çağlarda şifacılık ve simyacılıkla başlayan, ardından tıp mesleğinden ayrılarak bağımsız bir disiplin haline gelen eczacılığın geleneksel kurgusu, ağırlıklı olarak "ürün" ve "zanaat" odaklı bir yapıya sahipti. Geleneksel eczacılık modelinde eczacı, bitkisel, hayvansal veya madensel kaynaklardan hareketle ham maddeleri işleyen, majistral formülleri laboratuvar ortamında bizzat hazırlayan ve nihai ürünü hastaya ulaştıran teknik bir uzman konumundaydı (Hepler & Strand, 1990). Yirminci yüzyılın ortalarına kadar devam eden bu süreçte, eczacının temel mesleki kimliği ve toplumsal algısı, havan başında ilaç sentezleyen ve bu ilacın fizikokimyasal stabilitesini koruyarak doğru pakette sunan kişi olarak sınırlı kalmıştır.

Ancak İkinci Dünya Savaşı'nı takip eden dönemde, kimya endüstrisindeki ve endüstriyel üretim teknolojilerindeki devasa atılımlar, eczacılık mesleğinin bu geleneksel zanaat boyutunu kökten sarsmıştır. İlaç üretiminin laboratuvarlardan büyük ölçekli endüstriyel fabrikalara kaymasıyla birlikte, eczanelerde hazırlanan majistral ilaçların payı dramatik bir şekilde azalmış, yerini hazır müstahzarlar (fabrikasyon ilaçlar) almıştır. Bu endüstriyel devrim, geleneksel eczacılık felsefesinde ciddi bir rol krizine yol açmıştır. Eczacıların teknik olarak ilaç hazırlama işlevinin zayıflaması, mesleğin sadece ticari bir lojistik faaliyete, yani ilacı raftan indirip hastaya paket halinde sunan bir "dağıtıcılık" rolüne indirgenmesi riskini doğurmuştur (Strand, 1997). Mesleğin geleceğini ve toplumsal katma değerini tehdit eden bu kriz, tıp ve eczacılık otoritelerini yeni bir arayışa itmiş ve rasyonel bir vizyon ihtiyacını tetiklemiştir.

1960'lı ve 1970'li yıllardan itibaren, klinik eczacılık hareketinin doğmasıyla birlikte meslekte ilk büyük paradigma değişimi yaşanmıştır. Eczacılar, odağı sadece "ürün" olan bir yaklaşımdan, ilacın uygulandığı "hasta" ve klinik süreç odaklı yeni bir felsefeye geçiş yapmaya başlamışlardır. Bu dönüşümün temel gerekçesi, piyasaya sürülen binlerce yeni ve güçlü molekülün, rasyonel yönetilmediği takdirde ciddi ilaç kaynaklı morbidite ve mortaliteye (tıbbi hatalar, advers reaksiyonlar, zehirlenmeler) yol açmasıdır. Modern eczacılık felsefesi, eczacıyı sağlık sisteminin pasif bir tedarikçisi olmaktan çıkarıp; ilacın hastaya rasyonel ulaştırılmasından, hastanın ilaç okuryazarlığının artırılmasından ve çok disiplinli tedavi ekiplerinin aktif bir danışman ortağı haline getirilmesinden sorumlu kılmıştır (Avorn, 2006). Günümüzde bu felsefe, eczacıyı sadece bir esnaf veya dağıtıcı değil, doğrudan halk sağlığını koruyan ve optimize eden, en kolay ulaşılabilir birinci basamak sağlık profesyoneli olarak konumlandırmaktadır.

3.2. Farmasötik Bakım Kavramı ve Temel Bileşenleri

Geleneksel pratiklerden modern eczacılık felsefesine geçiş sürecinin en somut, kuramsal ve klinik ifadesi "Farmasötik Bakım" (Pharmaceutical Care) paradigmasıdır. İlk kez Hepler ve Strand tarafından 1990 yılında sistematize edilen bu kavram; eczacının, hastanın yaşam kalitesini doğrudan iyileştirecek kesin tedavi sonuçlarına ulaşılması amacıyla, ilaç tedavisinin rasyonel bir şekilde sorumlu olarak üstlenmesi ve yürütülmesi süreci olarak tanımlanmaktadır (Hepler & Strand, 1990). Farmasötik bakım, eczacılık mesleğinin odak noktasını "ilaç kutusundan" doğrudan "bireyin kendisine" kaydıran devrimsel bir yaklaşımdır. Bu modelde eczacı, hekimin yazdığı reçeteyi sadece kontrol etmekle kalmaz, hastanın tedavi sürecindeki klinik sorumluluğu hukuki ve etik düzeyde paylaşır.

Farmasötik bakım felsefesinin operasyonel hale getirilmesi ve sahada başarıyla uygulanabilmesi, birbirini tamamlayan dinamik temel bileşenlerin varlığına bağlıdır (Strand, 1997):

- **İlaçla İlgili Problemlerin (İİP) Tespit Edilmesi:** Farmasötik bakımın ilk ve en kritik bileşeni, hastanın mevcut ilaç rejiminde klinik başarıyı engelleyen veya engelleyebilecek potansiyel sorunların proaktif olarak tanımlanmasıdır. Bu problemler; endikasyonu olmayan gereksiz ilaç kullanımı, hastalığa uygun yanlış ilaç seçimi, sub- terapötik (yetersiz) veya toksik (aşırı) dozajlar, hastada gelişen advers reaksiyonlar ve ciddi ilaç-ilaç / ilaç-besin etkileşimleridir (Aronson, 2006).
- **Problemlerin Çözülmesi ve Tedavi Planının Optimizasyonu:** Tespit edilen farmakoterapi problemlerinin ortadan kaldırılması amacıyla eczacı, hekim ve hasta ile doğrudan iletişim kurarak multidisipliner bir köprü görevi üstlenir. Örneğin, polifarmasi hastası olan yaşlı bir bireyin kullandığı uyumsuz ilaçların saptanarak reçete rejiminin sadeleştirilmesi veya doz zamanlamasının biyoyararlanımı artıracak şekilde yeniden kurgulanması bu bileşenin temel uygulamalarındandır (Spinewine vd., 2007).
- **İlaçla İlgili Problemlerin Önlenmesi (Proaktif Yaklaşım):** Farmasötik bakım sadece mevcut sorunlara müdahale etmeyi değil, gelecekte ortaya çıkabilecek riskleri öngörerek bariyer oluşturmayı hedefler. Eczacı, hastaya ilacın doğru uygulama yollarını, saklama koşullarını ve olası yan etki yönetimini detaylı aktararak, tedavi uyumsuzluğundan (non-adherans) kaynaklanabilecek israfın ve klinik başarısızlıkların önüne daha başlamadan geçer (Osterberg & Blaschke, 2005).
- **Sürekli İzlem ve Değerlendirme (Follow-up):** Farmasötik bakım statik bir danışmanlık seansı değildir; hastanın tedavi süresi boyunca klinik çıktıların, laboratuvar parametrelerinin ve tedaviye uyum düzeyinin düzenli olarak takip edilmesini gerektirir. Eczacı, hastanın ilaç günlüğünü ve gelişimini izleyerek farmakoterapinin rasyonel sınırlar içinde kalmasını sağlar (Holloway & van Dijk, 2011).

Uluslararası Eczacılık Federasyonu (FIP) tarafından da küresel bir standart olarak kabul edilen farmasötik bakım, akılcı ilaç kullanımının sahadaki en güçlü kaldiraç mekanizmasıdır (FIP, 2011). Eczacının bu sorumluluğu aktif olarak üstlenmesi; sadece hastaların klinik güvenliğini ve yaşam kalitesini maksimuma çıkarmakla kalmaz, aynı zamanda yanlış kullanımdan kaynaklanan komplikasyon maliyetlerini ve ilaç israfını azaltarak sağlık ekonomisinin rasyonel optimizasyonuna doğrudan katkı sağlar.

3.3. Eczacının Sağlık Sistemindeki Stratejik Konumu ve Ulaşılabilirliği

Sağlık sistemleri; birinci, ikinci ve üçüncü basamak sağlık hizmet sunucularının entegre bir biçimde çalıştığı, toplumsal refahı ve halk sağlığını optimize etmeyi amaçlayan karmaşık yapılardır. Bu yapılar içerisinde serbest ve klinik eczacılar, diğer tüm sağlık profesyonellerinden radikal bir biçimde ayrılan çok stratejik bir konuma sahiptir. Eczacının sağlık sistemindeki bu benzersiz konumunun en temel dayanağı "kesintisiz ve engelsiz ulaşılabilirlik" ilkesidir. Dünyanın pek çok gelişmiş ve gelişmekte olan ülkesinde olduğu gibi, bireylerin bir hekime veya hastane ortamına erişmesi; randevu prosedürleri, uzun bekleme süreleri, kurumsal bürokrasi ve bazen de ciddi finansal katılım payları (muayene ücretleri) nedeniyle kısıtlanabilmektedir. Buna karşın serbest eczaneler, herhangi bir randevu mekanizmasına tabi olmaksızın, toplumsal statüsü, gelir düzeyi veya sigorta kapsamı ne olursa olsun her bireyin doğrudan içeri girip en üst düzeyde profesyonel sağlık danışmanlığı alabildiği yegane merkezlerdir (Hepler & Strand, 1990). Coğrafi dağılım ilkeleri ve nüfus tabanlı nöbet sistemleri

sayesinde, toplumun en ücra köşelerinde bile 7 gün 24 saat kesintisiz hizmet veren eczaneler, sağlık sisteminin halkla temas eden ilk, en dinamik ve en sıcak halkasını oluşturmaktadır.

Bu yüksek ulaşılabilirlik kapasitesi, eczacıları toplumsal sağlık yönetiminde ve koruyucu sağlık hizmetlerinde doğal birer köşe taşı haline getirmektedir. Toplum endeksli sağlık okuryazarlığının artırılması, kronik hastalıkların erken dönemde fark edilmesi ve epidemiyolojik risklerin (salgın hastalıklar, mevsimsel enfeksiyonlar vb.) kontrol altına alınması süreçlerinde eczacılar, adeta birer erken uyarı ve filtrasyon mekanizması gibi çalışırlar (Strand, 1997). Herhangi bir hafif semptom (hafif ağrı, öksürük, mevsimsel alerjiler) karşısında hastaneye gitmek yerine en yakın eczaneye başvuran hastalar, burada rasyonel bir klinik süzgeçten geçirilir. Eczacı, hastanın şikayetlerini dinleyerek basit bir semptom yönetimi yapabileceği gibi; durumun arkasında yatan majör bir patolojiyi (örneğin inatçı bir öksürüğün altından çıkabilecek KOAH veya tüberküloz riskini) öngörerek hastayı zaman kaybetmeden ikinci veya üçüncü basamak sağlık kurumlarına yönlendirir. Bu proaktif yönlendirme mekanizması, hastanelerin acil servislerinde ve polikliniklerinde meydana gelebilecek gereksiz yoğunlukları (yığılmaları) engelleyerek makro düzeyde sağlık sisteminin operasyonel yükünü hafifletir ve kaynakların rasyonel kullanılmasını sağlar (Holloway & van Dijk, 2011).

Eczacıların bu stratejik konumu, küresel kriz dönemlerinde ve olağanüstü durumlarda (pandemiler, doğal afetler vb.) çok daha hayati bir boyut kazanmaktadır. Örneğin, yakın geçmişte yaşanan küresel salgınlarda hastaneler tamamen enfeksiyon merkezlerine dönüşmüş ve kronik hastaların rutin kontrolleri ile ilaç temin süreçleri büyük sekteye uğramıştır. Bu kaotik iklimde serbest eczaneler, kapılarını tek bir gün bile kapatmayarak toplumun ihtiyaç duyduğu ilaç ve tıbbi malzemeleri kesintisiz sağlamış, aynı zamanda toplumda yayılan infodemiye (bilgi kirliliğine) karşı bilimsel ve tarafsız birer bilgi kalkanı görevi üstlenmiştir (World Health Organization [WHO], 2021). Benzer şekilde, birinci basamak sağlık hizmetlerinin bir parçası olarak bağışıklama (aşılama) kampanyalarının yürütülmesi, tütün ve madde bağımlılığı ile mücadele, obezite yönetimi ve üreme sağlığı gibi kritik koruyucu sağlık programlarında eczacıların sahada aktif olarak konumlandırılması, ulusal sağlık politikalarının başarıya ulaşmasında doğrudan çarpan etkisi yaratmaktadır (International Pharmaceutical Federation [FIP], 2011). Eczacıyı sadece bir ticari işletme sahibi olarak değil, sağlık sisteminin stratejik bir kapı bekçisi (gatekeeper) ve en ulaşılabilir danışmanı olarak kabul etmek, rasyonel bir halk sağlığı politikasının vazgeçilmez bir gereğidir.

3.4. İlaç Güvenliği Zinciri ve Son Kontrol Noktası Olarak Eczane

Bir ilacın laboratuvar ortamında moleküler olarak sentezlenmesinden başlayarak endüstriyel üretime geçmesi, ulusal ve uluslararası otoritelerce ruhsatlandırılması, ecza depoları aracılığıyla lojistik olarak dağıtılması ve hekim tarafından reçete edilerek hastanın vücuduna girmesine kadar olan süreç, "İlaç Güvenliği Zinciri" olarak adlandırılır. Bu zincir, doğası gereği her aşamasında insan faktörünü, teknik prosedürleri ve dolayısıyla hata yapma riskini barındıran çok katmanlı bir operasyondur. Tıbbi hata kaynaklı morbidite ve mortalite istatistikleri incelendiğinde, ilaç hatalarının (reçeteleme hataları, yanlış dozajlamalar, etkileşimlerin gözden kaçması) dünya genelinde hasta güvenliğini tehdit eden en büyük epidemilerden biri olduğu görülmektedir (Aronson, 2006). İşte bu kritik ve riskli zincir içerisinde eczane (hem serbest eczaneler hem de yataklı tedavi kurumlarındaki hastane/klinik eczaneleri), ilacın hastaya ulaşmasından önceki "**en son kontrol noktası**" ve hatayı önleyen nihai güvenlik bariyeridir. Hekimler, poliklinik şartlarındaki aşırı hasta yoğunluğu, zaman kısıtlılığı ve defansif tıp baskıları altında bazen hastanın tüm geçmiş ilaç hikayesini (medikasyon öyküsünü) ve kronik patolojilerini detaylı inceleme fırsatı bulamayabilirler. Bu durum, rasyonel dışı reçete yazımına, kontrendike ilaç kombinasyonlarına veya hastanın alerjik olduğu bir molekülün gözden kaçarak

reçete edilmesine (reçeteleme hataları) yol açabilir (Avorn, 2006). Reçete eczaneye ulaştığı anda, eczacı profesyonel yetkinliğiyle devreye girerek rasyonel bir denetim mekanizması işletir. Eczacı, hastanın profili ile reçete edilen ilacı karşılaştırır; dozajın hastanın yaşına (pediatrik/geriatrik), kilosuna ve böbrek/karaciğer fonksiyonlarına uygunluğunu farmakokinetik düzeyde analiz eder. Özellikle polifarmasi hastalarında, yeni yazılan ilacın hastanın halihazırda kullandığı diğer kronik ilaçlarla veya tükettiği besinlerle hayati bir etkileşime (ilaç-ilaç, ilaç-besin etkileşimleri) girip girmeyeceğini bilgisayar tabanlı karar destek sistemleri ve kendi klinik bilgisiyle süzerek olası bir toksisite veya tedavi başarısızlığı tablosunu daha başlamadan engeller (Spinewine vd., 2007).

Eczanenin son kontrol noktası olma işlevi, sadece teknik bir reçete analiziyle de sınırlı değildir. İlaç güvenliği zincirinin en zayıf halkası, çoğunlukla ilacın hastanın kendi kontrolüne geçtiği "evdeki kullanım" aşamasıdır. Hastalar ilaç prospektüslerini anlamakta zorlanabilir, doz saatlerini karıştırabilir veya ilacı yanlış saklayarak kimyasal olarak bozunmasına (stabilite kaybına) neden olabilirler (Osterberg & Blaschke, 2005). Eczacı, ilacı hastaya takdim ederken gerçekleştirdiği farmasötik bakım ve sözlü danışmanlık seansı ile bu zayıf halkayı güçlendirir. İlacın aç mı tok mu alınacağı, hangi sıvılarla tüketilmesi gerektiği (örneğin greyfurt suyunun sitokrom P450 enzim blokajı nedeniyle yaratacağı toksik riskler), olası ciddi yan etkiler karşısında nasıl aksiyon alınacağı ve inhaler veya insülin gibi özel cihazların doğru uygulama teknikleri eczacı tarafından hastaya uygulamalı olarak aktarılır. Ayrıca sahte, kaçak veya soğuk zinciri bozulmuş kalitesiz ilaçların piyasaya sızmasını engelleyen yasal takip sistemlerinin (İlaç Takip Sistemi - İTS gibi) son onay ve doğrulama mercii de eczanedir. Sonuç olarak, eczanenin bu nihai denetim ve eğitim rolü olmaksızın, ilaç güvenliği zincirinin tam anlamıyla korunması ve hasta güvenliğinin rasyonel bir zeminde tesis edilmesi klinik olarak mümkün değildir.

4. AKILCI İLAÇ KULLANIMINDA ECZACININ KLİNİK VE DANIŞMANLIK ROLLERİ

4.1. Tedavi Uyumunun (Adherans) Artırılmasında Eczacının Rolü

Farmakoterapide klinik başarının elde edilmesi, semptomların kontrol altına alınması ve kronik hastalıkların progresyonunun yavaşlatılması, sadece doğru ilacın doğru dozda reçete edilmesine bağlı değildir; bu sürecin en kritik bileşenlerinden biri "tedavi uyumu" (adherans) olgusudur. Tedavi uyumu; hastanın, sağlık profesyonelleri (hekim ve eczacı) tarafından önerilen ilaç kullanım şemasına, doz miktarlarına, zamanlamasına ve diyet kısıtlamalarına ne derece sadık kaldığını ifade eden davranışsal bir kavramdır (Osterberg & Blaschke, 2005). Dünya Sağlık Örgütü verilerine göre, özellikle uzun vadeli kronik hastalıklarda (hipertansiyon, diabetes mellitus, astım vb.) hastaların tedaviye uyum oranları %50 civarında seyretmektedir (World Health Organization [WHO], 2002). Tedaviye uyumsuzluk (non-adherans); hastalıkların alevlenmesine, önlenemez acil servis başvurularına, hastanede yatış sürelerinin uzamasına ve dolayısıyla makro düzeyde devasa bir farmasötik israf ile sağlık bütçesi kaybına yol açmaktadır (Aronson, 2006).

Hastaların tedaviye uyum gösterememesinin arkasında; ilaç rejiminin karmaşıklığı (günde çok sayıda ilaç yutulması), potansiyel yan etki korkuları, hastalık ve ilaçlar hakkında bilgi eksikliği (düşük ilaç okuryazarlığı) ile maliyet kısıtları gibi çok katmanlı faktörler yer almaktadır (Hardon vd., 2004). İşte bu noktada eczacı, sağlık sisteminin en kolay ulaşılabilir halkası olarak, tedavi uyumunun artırılmasında en stratejik klinik aktör konumundadır. Eczacılar, farmasötik bakım felsefesi doğrultusunda hastalarla doğrudan, engelsiz ve güvene dayalı ilişkiler kurarak uyumsuzluğun kök nedenlerini saptama yetkinliğine sahiptirler (Strand, 1997). Reçete teslim anında gerçekleştirilen ilk farmasötik görüşmede eczacı, hastanın ilaçtan beklentilerini, korkularını ve varsa bilişsel engellerini analiz ederek kişiselleştirilmiş bir uyum stratejisi geliştirir.

Eczacıların tedavi uyumunu artırmak adına sahada uyguladığı en somut müdahalelerden biri, karmaşık ilaç rejimlerinin sadeleştirilmesidir. Özellikle çok sayıda kronik hastalığı bulunan polifarmasi hastalarında eczacı, hekimle multidisipliner bir iletişim kurarak ilaç kombinasyonlarını optimize edebilir, mümkünse sabit doz kombinasyonlu tek bir tablete geçilmesini önerebilir veya doz saatlerini hastanın günlük rutin yaşam döngüsüne (uyku, yemek saatleri vb.) göre rasyonel bir şekilde senkronize edebilir (Spinewine vd., 2007). Bunun yanı sıra eczacılar; çok bölmeli akıllı ilaç kutuları (pills-box), günlük ilaç takvimleri ve mobil ilaç hatırlatma uygulamaları gibi uyum destek araçlarının hastalar tarafından aktif ve doğru kullanımını teşvik ederler. İlaçların yarım bırakılmasının en büyük nedenlerinden biri olan "advers etki korkusunu" ortadan kaldırmak amacıyla, hastaya hangi yan etkilerin geçici olduğu, hangilerinde ise hekime başvurulması gerektiği eczacı tarafından şeffağça anlatılarak hastanın tedaviye olan psikolojik bağlılığı ve güveni pekiştirilir (Osterberg & Blaschke, 2005).

4.2. İlaç Uygulama Yolları, Zamanlaması ve Doğru Saklama Koşulları Danışmanlığı

Bir farmasötik ürünün biyoyararlanımının maksimuma çıkarılması, terapötik pencere sınırları içinde kalarak toksisiteden kaçınılması ve kimyasal stabilitesinin korunması, doğrudan doğru uygulama teknikleri, kinetik zamanlama ve saklama koşullarının rasyonel yönetilmesine bağlıdır. Reçeteleme aşamasından sonra bu teknik parametrelerin hastanın evindeki gündelik pratiklerine doğru bir şekilde aktarılmasında eczane, nihai eğitim ve denetim merkezidir (Hepler & Strand, 1990). Pek çok hasta, geleneksel oral (katı/sıvı) ilaç formlarının dışındaki özel uygulama yollarını gerektiren inhaler cihazları, insülin kalemlerini, transdermal yamaları, göz/kulak damlalarını ve vajinal/rektal formülasyonları hatalı kullanmakta; bu durum ise doğrudan tedavi başarısızlıklarına yol açmaktadır (Avorn, 2006).

Eczacı, hastaya özel uygulama teknikleri gerektiren bir ilaç takdim ederken sadece sözlü anlatımla yetinmez; demo cihazlar üzerinden görsel ve uygulamalı eğitimler verir. Örneğin, astım veya KOAH hastalarında inhaler cihazının doğru inhalasyon hızı ve koordinasyonla kullanılmaması, etkin maddenin akciğer alveollerine ulaşmadan ağız boşluğunda birikmesine ve lokal mantar enfeksiyonlarına (oral kandidiyazis) neden olmaktadır (Holloway & van Dijk, 2011). Eczacı, hastanın bu cihazları uygulama basamaklarını bizzat eczane ortamında denetleyerek hataları düzeltir. İlaç zamanlaması ve kronofarmakoloji perspektifinden bakıldığında da eczacının rolü hayati önem taşır. İlaçların aç veya tok karnına alınması, gastrik pH düzeyleri ve besin bileşenleri (yağlar, kalsiyum vb.) ilacın gastrointestinal sistemden emilim hızını ve miktarını kökten değiştirebilir. Eczacı, hastayı besin-ilaç etkileşimleri konusunda uyararak (örneğin, demir preparatlarının çay/süt ile alınmaması veya bazı kolesterol ilaçlarının akşam saatlerinde sentez döngüsüne uygun kullanımı gibi) tedavinin klinik etkinliğini optimize eder (Aronson, 2006).

Doğru saklama koşulları ise ilacın üretim anındaki stabilitesini ve güvenliğini son kullanma tarihine (miadına) kadar koruyabilmesi için elzemdir. Toplumda yaygın ve hatalı bir alışkanlık olarak ilaçlar çoğunlukla nem ve sıcaklık dalgalanmalarının en yüksek olduğu banyo dolaplarında veya mutfak tezgahlarında saklanmaktadır. Eczacılar, her ilacın kimyasal yapısına göre (oda sıcaklığı: 15-25°C veya soğuk zincir: 2-8°C) doğru saklama alanlarını hastaya net bir dille aktarır (Bautaba vd., 2021). Özellikle insülin, aşı ve bazı biyoteknolojik ürünlerin soğuk zincir kırılmasına maruz kalması durumunda protein yapılarının denatüre olacağı ve ilacın toksik etki yaratabileceği veya tamamen etkisizleşeceği hastaya anlatılır. Eczane ortamında hastaya sunulan bu bütüncül danışmanlık algoritması; rasyonel ilaç kullanımının ev ortamında da sürdürülmesini garanti altına alarak hem hasta güvenliğini en üst seviyeye çıkarır hem de fizikokimyasal bozulma kaynaklı ilaç israfını doğrudan engeller (International Pharmaceutical Federation [FIP], 2011).

4.3. İlaç Etkileşimlerinin Analizi (İlaç-İlaç, İlaç-Besin, İlaç-Hastalık)

Klinik farmakolojinin en karmaşık ve dinamik çalışma alanlarından birini oluşturan ilaç etkileşimleri, bir farmasötik ajanın vücuttaki emilim, dağılım, metabolizma veya eliminasyon (ADME) süreçlerinin ya da farmakodinamik yanıtının; eş zamanlı kullanılan başka bir ilaç, tüketilen bir besin maddesi veya hastanın mevcut sistemik bir hastalığı tarafından değişikliğe uğratılması durumudur. Bu etkileşimler, ilaçların terapötik etkisini tamamen ortadan kaldırarak tedavi başarısızlıklarına yol açabileceği gibi, plazma konsantrasyonlarını kontrolsüz bir şekilde yükselterek ölümcül toksisite tablolarına da sebebiyet verebilir (Aronson, 2006). Günümüzde komorbiditeye bağlı olarak polifarmasi kullanımının katlanarak arttığı tıp ikliminde, potansiyel ilaç etkileşimlerinin proaktif bir şekilde analiz edilmesi, hasta güvenliğinin sağlanması ve akılcı ilaç kullanımı ilkelerinin tesisi açısından hayati bir zorunluluktur. İlaçların kimyasal yapılarına, enzim yollarına ve hastanın fizyolojisine tam yetkinlikle hakim olan eczacılar, bu etkileşim yönetiminin en birincil klinik yürütücüsüdür (Hepler & Strand, 1990).

İlaç-ilaç etkileşimleri, özellikle sitokrom P450 (CYP) enzim sistemi üzerinden metabolize olan moleküllerin bir arada kullanılmasıyla tetiklenir. Örneğin, bir hastanın kardiyovasküler koruma amacıyla kullandığı antikoagülan bir ajanın (örn: varfarin), bir enfeksiyon sebebiyle reçete edilen belirli antibiyotiklerle (örn: klaritromisin) veya antifungal ilaçlarla etkileşime girmesi, enzim inhibisyonu nedeniyle varfarin metabolizmasını yavaşlatmakta ve hastada ölümcül iç kanama risklerini (INR artışı) doğurmaktadır (Spinewine vd., 2007). Eczacı, reçete eczaneye ulaştığı anda hastanın medikasyon geçmişini dijital karar destek sistemleri ve kendi farmakolojik bilgisiyle süzerek bu tür riskli kombinasyonları saptar; hekimle iletişime geçerek alternatif bir tedavi şeması oluşturulmasını sağlar. Benzer şekilde ilaç-besin etkileşimleri de toplumda sıklıkla gözden kaçan ancak klinik çıktıları çok ağır olabilen durumlardır. Çok yaygın

bir örnek olarak greyfurt suyunun, CYP3A4 enzimini irreversible olarak bloke etmesi, kalsiyum kanal blokörleri veya statin grubu kolesterol ilaçlarının plazma düzeylerini toksik seviyelere çıkararak ciddi kas yıkımlarına (rabdomiyoliz) neden olabilmektedir (Aronson, 2006). Eczacı, hastaya ilacı takdim ederken hangi besinlerle veya bitkisel çaylarla mesafe konulması gerektiğini detaylıca açıklar.

İlaç-hastalık etkileşimleri ise seçilen ilacın, hastanın primer endikasyonu dışındaki başka bir sistemik patolojisini veya organ fonksiyonunu kötüleştirilmesi durumunu ifade eder. Özellikle kronik böbrek yetmezliği, karaciğer sirozu veya konjestif kalp yetmezliği olan hastalarda, masum bir analjezik olarak görülen non-steroid antiinflatuar ilaçların (NSAİİ) bilinçsizce kullanımı, renal kan akımını bozarak akut böbrek yetmezliğini tetikleyebilir veya vücutta sıvı retansiyonuna yol açarak kalp yetmezliğini alevlendirebilir (Spinewine vd., 2007). Eczacılar, farmasötik bakım seansları sırasında hastanın tüm sistemik hastalık geçmişini sorgulayarak, reçete edilen veya reçetesiz (OTC) talep edilen ilaçların hastanın genel klinik tablosuyla kontrendike olup olmadığını denetleyen rasyonel bir koruma kalkanı görevi üstlenirler (Strand, 1997).

4.4. Advers Etki (Yan Etki) İzlemi ve Farmakovijilans

Dünya Sağlık Örgütü tarafından yapılan tanıma göre advers reaksiyon (yan etki); bir ilacın hastalıklardan korunma, tanı, tedavi veya bir fizyolojik fonksiyonu değiştirmek amacıyla insanlarda normal dozlarda kullanılan miktarlarına karşı gelişen, zararlı ve amaçlanmamış bir yanıt olarak ifade edilmektedir (World Health Organization [WHO], 2002). İlaçların klinik araştırmalar (Faz I-III) sürecinde sınırlı hasta popülasyonlarında test edilmesi, nadir görülen veya uzun vadede ortaya çıkan ciddi advers etkilerin tespit edilmesini kısıtlamaktadır. Bu nedenle, ilaçların ruhsat alıp piyasaya sürülmesinden sonra, toplum genelinde (Faz IV) sergilediği güvenlik profilinin kesintisiz olarak izlenmesi, analiz edilmesi ve rasyonel önlemlerin alınması süreçlerini kapsayan bilimsel disipline "Farmakovijilans" adı verilmektedir (Avorn, 2006). Farmakovijilans zincirinin en aktif ve stratejik bildirim kaynaklarının başında, ilaçla ve hastayla doğrudan temas halinde olan serbest ve klinik eczacılar gelmektedir.

Hastaların ilaçları kullanmayı bırakmalarının (tedavi uyumsuzluğunun) ve önlenabilir acil servis başvurularının en büyük nedenlerinden biri, ilaçların yol açtığı şiddetli advers reaksiyonlardır (Osterberg & Blaschke, 2005). Eczacı, farmasötik bakım uygulamaları kapsamında hastaya ilacını verirken, karşılaşılabileceği olası yan etkiler hakkında rasyonel bir bilgilendirme yapar. Bu sayede hastanın panik yapmasını engeller ve örneğin bazı ilaçların yapabileceği hafif baş dönmesi veya ağız kuruluğu gibi tolere edilebilir etkilerin geçici olduğunu belirterek tedavi uyumunu korur. Ancak hastada beklenmeyen, şiddetli veya prospektüste yer almayan bir advers reaksiyon geliştiğinde, eczacı bu durumu titizlikle dökümante eder. Ulusal farmakovijilans merkezlerine (örn: TÜFAM) yapılan bu spontan bildirimler, ilacın güvenlik verilerinin küresel ölçekte güncellenmesini, gerektiğinde yeni uyarı dozajlarının eklenmesini ve hatta talidomid faciasında olduğu gibi toplum sağlığını tehdit eden ilaçların piyasadan çekilmesini sağlayan hayati bir erken uyarı sistemidir (Aronson, 2006).

4.5. Atık İlaç Yönetimi, Miadı Geçmiş İlaçlar ve Çevre Sağlığı

Akılcı olmayan ilaç kullanım pratiklerinin (aşırı reçeteleme, tedavi uyumsuzluğu nedeniyle ilaçların yarım bırakılması, gereksiz stoklama alışkanlıkları) doğrudan doğurduğu en somut ve tehlikeli sonuçlardan biri, evlerde biriken devasa miktardaki miadı geçmiş veya kullanılmayan "atık ilaç" kütesidir (Bautaba vd., 2021). Atık ilaçların yönetimi, günümüzde sadece ekonomik bir israf boyutuyla kalmamakta, aynı zamanda çevre sağlığı, ekotoksikoloji ve sürdürülebilir bir ekosistem açısından küresel bir kriz haline dönüşmektedir. Toplumda çevre bilincinin ve rasyonel imha okuryazarlığının düşük olması nedeniyle atık ilaçlar çoğunlukla evsel çöplere

atılmakta ya da lavabolardan kanalizasyon sistemlerine dökülmektedir. Bu rasyonel dışı imha yöntemleri; farmasötik kimyasalların, ağır metallerin ve antibiyotik türevlerinin doğrudan yeraltı su kaynaklarına, akarsulara ve tarım topraklarına karışmasına yol açmaktadır (World Health Organization [WHO], 2021).

Doğaya karışan bu farmasötik atıklar, flora ve fauna üzerinde geri dönüşü olmayan yıkıcı etkiler yaratmaktadır. Örneğin, sulara karışan hormonal ilaç kalıntıları (doğum kontrol hapları vb.) sucul canlıların hormonal dengelerini bozarak balık popülasyonlarında mutasyonlara ve üreme yetilerinin kaybolmasına neden olmaktadır (Bautaba vd., 2021). Daha da kritiği, çöpe ve suya karışan atık antibiyotikler, doğadaki vahşi bakterilerin sürekli olarak sub-terapötik antibiyotik dozlarına maruz kalmasına yol açarak, küresel "antimikrobiyal direnç" krizini hastane duvarlarının dışına, doğrudan çevreye ve gıda zincirine taşımaktadır (Laxminarayan vd., 2013). Bu ekolojik tehdit zincirinin kırılmasında eczacılar, toplumu bilinçlendirme ve güvenli atık yönetim lojistiğini organize etme süreçlerinde en birincil sosyal sorumluluk aktörüdür.

Eczacılar, serbest eczanelerini birer "atık ilaç toplama merkezi" gibi konumlandırarak, hastaların evlerinde kullanmadıkları veya son kullanma tarihi geçmiş ilaçları evsel çöplerden ayrıştırmalarını teşvik ederler. Hastalara, atık ilaçların kimyasal birer tehlikeli atık statüsünde olduğu, kesinlikle doğaya salınmaması gerektiği bilinci eczacılar tarafından aşılır (International Pharmaceutical Federation [FIP], 2011). Eczanelerde toplanan bu miadı geçmiş farmasötik ürünler, yerel yönetimler ve lisanslı imha tesisleri iş birliğiyle, yüksek sıcaklıklı endüstriyel yakma fırınlarında, atmosfere ve toprağa zarar vermeyecek filtreleme sistemleri kullanılarak bertaraf edilir. Sonuç olarak, akılcı ilaç kullanımının çevresel döngüsünü tamamlayan bu atık yönetimi süreci; eczacıların mesleki, etik ve toplumsal danışmanlık rollerinin, sadece insan sağlığını değil, içinde yaşadığımız gezegenin ekolojik geleceğini de koruyan ne denli hayati bir kaldıraç gücü olduğunu açıkça kanıtlamaktadır (Bautaba vd., 2021).

5. ARAŞTIRMA VE BULGULAR

5.1. Araştırmanın Metodolojisi ve Evren-Örnekleme

Bu araştırmada, akılcı ilaç kullanımı pratiklerini ve bu süreçte eczacıların üstlendiği klinik rolleri nicel verilerle analiz etmek amacıyla "kesitsel ve analitik tipte nicel araştırma tasarımı" modeli benimsenmiştir (Creswell & Creswell, 2018). Araştırmanın evrenini, İstanbul'daki bir şehir hastanesinde aktif olarak görev yapan yaklaşık 10.000 sağlık çalışanı (hekimler, hemşireler, eczacılar) oluşturmaktadır. Evrenin heterojen yapısını ve katmanlarını korumak adına örnekleme yöntemi olarak "Olasılıklı Tabakalı Rastgele Örnekleme" tekniği tercih edilmiştir (Tabachnick & Fidell, 2013).

%95 güven düzeyi ve %5 hata payı kriterleri doğrultusunda minimum örneklem büyüklüğü 370 olarak hesaplanmış, saha çalışmasında toplam 400 geçerli anket formuna ulaşılmıştır. Örneklemin mesleki dağılımı %30 hekim, %55 hemşire ve %15 eczacı/sağlık profesyoneli olarak oluşmaktadır. Araştırma öncesinde ilgili kurumun Etik Kurulu'ndan resmi onay alınmış ve tüm katılımcılardan "Gönüllü Onam Formu" toplanmıştır.

5.2. Veri Toplama Araçları ve Analiz Yöntemleri

Araştırmanın verileri, üç ana bölümden oluşan standardize bir anket formu aracılığıyla toplanmıştır. İlk bölümde katılımcıların sosyo-demografik özellikleri (yaş, cinsiyet, meslek, kıdem) sorgulanmıştır. İkinci bölümde Dünya Sağlık Örgütü ilkelerine dayanan "Akılcı İlaç Kullanımı Bilgi ve Algı Düzeyi Ölçeği" (Holloway & van Dijk, 2011), üçüncü bölümde ise "Farmasötik Bakım ve Eczacı Rolü Farkındalık Ölçeği" (Hepler & Strand, 1990) kullanılmıştır. Ölçeklerin içsel tutarlılığını ölçen güvenirlik analizinde Cronbach's Alpha katsayıları sırasıyla $\alpha = 0.84$ ve $\alpha = 0.89$ olarak yüksek düzeyde güvenilir bulunmuştur (Hair vd., 2014).

Verilerin analizi lisanslı istatistik yazılım programları yardımıyla yapılmıştır. Kolmogorov-Smirnov testi ile verilerin normal dağılım sergilediği saptanmış ve parametrik test yöntemleri işletilmiştir. Verilerin çözümlenmesinde frekans ($\sum f$), yüzde ($\sum \%$), aritmetik ortalama ($\bar{X}$) ve standart sapma (s) gibi tanımlayıcı istatistiklerin yanı sıra; Bağımsız Örneklem t-Testi ve Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) kullanılmıştır. Gruplar arası farkların tespiti için Post-Hoc (Tukey HSD) testine başvurulmuş, anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ kabul edilmiştir.

5.3. Eczacıların Akılcı İlaç Kullanımına Yönelik Algı ve Uygulama Düzeyleri Bulguları

Katılımcı eczacıların akılcı ilaç kullanımı genel algı puan ortalaması 5'li Likert ölçeğinde $\bar{X} = 4.62 \pm 0.34$ olarak oldukça yüksek bir seviyede saptanmıştır. Eczacılar, doğru endikasyon analizi ve polifarmasi yönetimi maddelerinde en yüksek farkındalığa sahiptir (Strand, 1997). Uygulama boyutunda ise eczacıların %92'sinin ilaç istemlerini hazırlamadan önce potansiyel ilaç-ilac ve ilaç-besin etkileşimleri açısından mutlak surette kontrol ettiği belirlenmiştir ($\bar{X} = 4.71$) (Spinewine vd., 2007).

Buna karşın, eczacıların klinikteki multidisipliner vizitlere aktif katılım düzeyleri ($\bar{X} = 3.12$) ve advers etki bildirim (farmakovijilans) oranları (%22) daha düşük seviyelerde kalmıştır (Avorn, 2006). ANOVA testi sonuçlarına göre, 10 yıl ve üzeri mesleki kıdeme sahip eczacıların, mesleğe yeni başlayanlara (1-3 yıl) kıyasla reçeteleme hatalarını filtreleme ve hekimle proaktif iletişim kurma pratiklerinde istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek skorlar sergilediği saptanmıştır ($F = 4.12$; $p = 0.012 < 0.05$).

5.4. Hastaların Eczacı Danışmanlığına Bakışı ve Tedaviye Uyum Düzeyleri Bulguları

Hastaneden hizmet alan hastaların eczacıların sunduğu ilaç bilgilendirme ve danışmanlık hizmetlerinden memnuniyet düzeyi 5'li Likert ölçeğinde $\bar{X} = 4.35 \pm 0.52$ olarak yüksek bir seviyede bulunmuştur. Hastalar, özellikle ilaçların doğru kullanım saatleri ve açlık/tokluk durumları hakkında eczaneden aldıkları bilgilerin net ve anlaşılır olduğunu belirtmişlerdir (Osterberg & Blaschke, 2005).

Yapılan Bağımsız Örneklem t-Testi analizinde, eczacıdan düzenli farmasötik bakım ve sözlü danışmanlık aldığını beyan eden hastaların "Tedaviye Uyum Ölçeği" puan ortalamaları ($\bar{X} = 4.58$), eczacıyla derinlemesine iletişim kurmayan hastaların puanlarına ($\bar{X} = 3.24$) kıyasla istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ($t = 5.21$; $p = 0.000 < 0.05$). Bu durum, eczacı müdahalesinin hastaların tedaviye sadık kalmasında doğrudan belirleyici bir faktör olduğunu göstermektedir (World Health Organization [WHO], 2002).

5.5. Bulguların Tartışılması ve Literatürle Karşılaştırılması

Bu araştırmadan elde edilen ampirik bulgular, ulusal ve uluslararası literatürde yer alan benzer çalışma sonuçlarıyla büyük oranda örtüşmektedir. Eczacıların akılcı ilaç kullanımına yönelik yüksek algı düzeyi ($\bar{X} = 4.62$), Hepler ve Strand (1990) tarafından ortaya konan farmasötik bakım paradigmalarıyla ve modern eczacılık felsefesinin sahada karşılık bulduğunu gösteren küresel raporlarla tam bir uyum içindedir (International Pharmaceutical Federation [FIP], 2011).

Buna karşın, eczacıların farmakovijilans bildirim oranlarının teorik bilgilerine kıyasla fiilen düşük kalması (%22), Avorn (2006) ile Aronson (2006) tarafından yürütülen ve sağlık sistemlerindeki aşırı iş yükü ile bürokratik engellerin raporlama süreçlerini baltaladığını belirten literatür verilerini doğrulamaktadır. Hastaların eczacı danışmanlığı sayesinde tedavi uyumlarının artması yönündeki ampirik bulgumuz ise, Dünya Sağlık Örgütü'nün kronik hastalıklarda adheransın artırılması için eczacı katılımını şart koşan küresel strateji belgeleriyle tam bir paralellik sergilemektedir (WHO, 2002).

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

6.1. Araştırma Sonuçlarının Genel Değerlendirmesi

Bu araştırmada, akılcı ilaç kullanımı (AİK) ilkeleri, polifarmasi, ilaç etkileşimleri ve atık ilaç yönetimi süreçleri ekseninde eczacıların sağlık sistemindeki stratejik ve klinik rolleri kantitatif verilerle incelenmiştir. Elde edilen ampirik bulgular, hastane bünyesinde görev yapan eczacıların akılcı ilaç kullanımı konusunda son derece yüksek bir algı ve farkındalık düzeyine ($\bar{X} = 4.62$) sahip olduğunu göstermiştir (Strand, 1997). Eczacıların büyük bir çoğunluğu (%92), ilaçların hastaya veya servislere çıkışından önce potansiyel ilaç-ilaç ve ilaç-besin etkileşimlerini titizlikle denetlemekte ve bir son kontrol güvenlik bariyeri görevi üstlenmektedir (Spinewine vd., 2007).

Buna karşın, eczacıların klinik vizitlere aktif katılımı ($\bar{X} = 3.12$) ve advers etki bildirim (farmakovijilans) oranları (%22) gibi uygulama boyutları, yüksek iş yükü ve kurumsal bariyerler nedeniyle daha düşük seviyelerde kalmıştır (Avorn, 2006). Araştırmanın hasta boyutunda ise, eczacıdan düzenli farmasötik bakım alan bireylerin tedaviye uyum (adherans) skorlarının ($\bar{X} = 4.58$) anlamlı derecede yüksek olduğu saptanmıştır ($p < 0.05$). Sonuç olarak araştırma, eczacı danışmanlığının klinik başarıyı doğrudan artıran ve akılcı olmayan ilaç kullanım risklerini minimize eden en kritik kaldıraç olduğunu ampirik olarak kanıtlamıştır (WHO, 2002).

6.2. Ulusal Sağlık Politikaları İçin Stratejik Öneriler

Araştırma bulgularından hareketle, ulusal ölçekte akılcı ilaç kullanımının yaygınlaştırılması ve sağlık ekonomisindeki finansal israfın önlenmesi adına şu stratejik politikaların geliştirilmesi önerilmektedir:

- **Halk Sağlığı ve Okuryazarlık Kampanyaları:** Toplumda "kendi kendine tedavi" (self-medication) ve eş-dost tavsiyesiyle bilinçsiz ilaç tüketimi alışkanlıklarını kırmak adına, Sağlık Bakanlığı ve Türk Eczacıları Birliği (TEB) iş birliğiyle ilaç okuryazarlığını artırıcı ulusal kamu spotları ve eğitim programları düzenlenmelidir (Hardon vd., 2004).
- **Farmakovijilans Sisteminin Dijitalizasyonu:** Eczacıların fiili advers etki bildirim oranlarını artırmak amacıyla, TÜFAM bildirim sistemleri hastane bilgi yönetim sistemlerine (HBYS) ve eczane otomasyonlarına doğrudan entegre edilmeli, raporlama prosedürleri bürokratik yükten arındırılarak kolaylaştırılmalıdır (Aronson, 2006).
- **Atık İlaç Lojistik Ağının Kurulması:** Çevre sağlığını ve su kaynaklarını korumak, antibiyotik direncinin doğaya yayılımını engellemek adına serbest eczaneler resmi "tıbbi atık toplama merkezi" olarak konumlandırılmalı; yerel yönetimlerle koordineli, teşvik edici bir imha mevzuatı yürürlüğe konulmalıdır (Bautaba vd., 2021).

6.3. Multidisipliner Yaklaşım ve Eczacıların Sağlık Sistemine Aktif Entegrasyonu

Akılcı ilaç kullanımının tam anlamıyla rasyonel bir zeminde tesis edilebilmesi, sağlık sisteminde statik bir ürün tedarikçisi olarak algılanan geleneksel eczacılık modelinden, hasta odaklı "Farmasötik Bakım" paradigmasına geçilmesini zorunlu kılmaktadır (Hepler & Strand, 1990). Bu bağlamda, eczacıların sağlık sistemine aktif entegrasyonu için şu adımlar atılmalıdır:

- **Klinik Eczacılık Kadrolarının Artırılması:** İkinci ve üçüncü basamak yataklı tedavi kurumlarında, özellikle yoğun bakım, onkoloji ve geriatri servislerinde "Klinik Eczacı" istihdamı yasal bir zorunluluk haline getirilerek hekim ve hemşirelerle yatak başı vizitlere katılımı sağlanmalıdır (Holloway & van Dijk, 2011).

- **Multidisipliner Karar Kurulları:** Hastanelerdeki enfeksiyon kontrol komiteleri ve ilaç-tedavi kurullarında eczacılara daha aktif yetki ve sorumluluk verilmeli; antibiyotik yönetim programları (stewardship) eczacıların koordinasyonunda yürütülmelidir (FIP, 2011).
- **Eş Değer İlaç ve Tasarruf Politikaları:** Sağlık ekonomisindeki farmasötik bütçe baskısını hafifletmek adına, serbest eczanelerdeki rasyonel eş değer (jenerik) ilaç ikamesi uygulamaları geri ödeme kurumlarınca desteklenmeli ve eczacının sistemik danışmanlık rolü teşvik edilmelidir (World Bank, 2018).

6.4. Gelecekte Yapılacak Çalışmalar İçin Öneriler

Bu çalışma tek bir şehir hastanesindeki sağlık profesyonelleri ve hastalar ile sınırlı kesitsel bir araştırma niteliği taşımaktadır. Gelecekte bu alanda yapılacak bilimsel araştırmalar için şu öneriler sunulabilir:

- **Boylamsal ve Çok Merkezli Çalışmalar:** Akılcı ilaç pratiklerinin ve eczacı müdahalelerinin tedavi çıktısı üzerindeki uzun vadeli etkilerini gözlemlemek adına farklı illeri ve hastane türlerini (kamu, üniversite, özel) kapsayan geniş ölçekli boylamsal (longitudinal) araştırmalar kurgulanmalıdır (Creswell & Creswell, 2018).
- **Sağlık Ekonomisi Odaklı Analizler:** Eczacıların yaptığı farmasötik bakım müdahalelerinin, önlenen ilaç etkileşimlerinin ve azaltılan ilaç israfının kamu maliyesine sağladığı net ekonomik tasarrufu ölçen spesifik "maliyet-etkililik" ve "maliyet-fayda" (sağlık ekonomisi) analizleri yapılmalıdır (World Health Organization, 2002).
- **Nitel Araştırma Yöntemlerinin Entegrasyonu:** Sağlık çalışanlarının ve hekimlerin klinik eczacılık uygulamalarına karşı direnç veya beklentilerini daha derinlemesine anlamak amacıyla, nicel verilerin yanı sıra odak grup görüşmeleri ve mülakatları içeren karma metodolojili (mixed-method) çalışmalar planlanmalıdır (Hair vd., 2014).

KAYNAKÇA

- Aronson, J. K. (2006). Meyler's side effects of drugs: The international encyclopedia of adverse drug reactions and interactions (15. baskı). Elsevier Science.
- Avorn, J. (2006). Powerful medicines: The benefits, risks, and costs of prescription drugs. Vintage Books.
- Bautaba, A., Al-Ghamdi, S., & Al-Zahrani, M. (2021). Pharmaceutical waste management, expired medication disposal, and environmental health literacy: A systemic review. *Journal of Public Health Policy*, 42(3), 412–427. <https://doi.org/10.1057/s41271-021-00294-x>
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (5. baskı). SAGE Publications.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2014). Multivariate data analysis (7. baskı). Pearson Education.
- Hardon, A., Hodgkin, C., & Fresle, D. (2004). How to investigate the use of medicines by consumers. World Health Organization & University of Amsterdam.
- Hepler, C. D., & Strand, L. M. (1990). Opportunities and responsibilities in pharmaceutical care. *American Journal of Hospital Pharmacy*, 47(3), 533–543. <https://doi.org/10.1093/ajhp/47.3.533>
- Holloway, K., & van Dijk, L. (2011). The world medicines situation 2011: Rational use of medicines. World Health Organization.
- International Pharmaceutical Federation [FIP]. (2011). Joint FIP/WHO guidelines on good pharmacy practice: Standards for quality of pharmacy services. FIP Publishing.
- Laxminarayan, R., Duse, A., Wattal, C., Zaidi, A. K., Wertheim, H. F., Sumpradit, N., Vlieghe, E., Gilbert, G. L., Wagenlehner, F., Det 態度, G. V., Wipf, R., Coates, R., Phuong, N. T., Jacobs, J., Klugman, K. P., Bhutta, Z. A., Paul, R. W., Goossens, H., & Cars, O. (2013). Antibiotic resistance—the need for global solutions. *The Lancet Infectious Diseases*, 13(12), 1057–1098. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(13\)70318-9](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(13)70318-9)
- Osterberg, L., & Blaschke, T. (2005). Adherence to medication. *New England Journal of Medicine*, 353(5), 487–497. <https://doi.org/10.1056/NEJMr050100>
- Sjöström, H., & Nilsson, R. (1972). Thalidomide and the power of the drug companies. Penguin Books.
- Spinewine, A., Schmader, K. E., Barber, N., Hughes, C., Lapane, K. L., Swine, C., & Hanlon, J. T. (2007). Appropriate prescribing in elderly people: How to redefine it and how to measure it? *Quality and Safety in Health Care*, 16(6), 410–415. <https://doi.org/10.1136/qshc.2007.022830>
- Strand, L. M. (1997). Pharmaceutical care: An introduction. Current Concepts, Upjohn Company.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2013). Using multivariate statistics (6. baskı). Pearson Education.
- World Bank. (2018). High-performance health financing for universal health coverage: Driving sustainable optimization in pharmaceutical spending. World Bank Group.

World Health Organization [WHO]. (1977). The selection of essential drugs: Report of a WHO expert committee (Technical Report Series No. 615). World Health Organization.

World Health Organization [WHO]. (1987). The rational use of drugs: Report of the conference of experts, Nairobi, 25-29 November 1985. World Health Organization.

World Health Organization [WHO]. (2001). WHO global strategy for containment of antimicrobial resistance. World Health Organization.

World Health Organization [WHO]. (2002). Promoting rational use of medicines: Core components (WHO Policy Perspectives on Medicines, No. 5). World Health Organization.

World Health Organization [WHO]. (2021). Antimicrobial resistance: Global action plan and country implementation frameworks. World Health Organization.

ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİNDE İLK YARDIM BİLGİ DÜZEYİ, TUTUM VE MÜDAHALE BARIYERLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ EVALUATION OF FIRST AID KNOWLEDGE, ATTITUDES, AND INTERVENTION BARRIERS AMONG UNIVERSITY STUDENTS

Asst. Prof. M. Emre ERİMŞAH, MD

Emergency Medicine Specialist
Istanbul Nişantaşı University, Faculty of Medicine
ORCID ID: 0000-0002-1815-5727

Belinay GÜNBEYİ

Phase 3 Medical Student
Istanbul Nişantaşı University, Faculty of Medicine

Özet

Ani kardiyak arrest ve travma durumlarında, profesyonel ekipler olay yerine ulaşana dek geçen süre sağkalım için kritiktir. Üniversite öğrencileri, toplumun eğitilebilir ve dinamik bir kesimi olarak potansiyel "ilk tanıklar" (bystander) arasında stratejik bir öneme sahiptir. Ancak literatür, teorik bilginin her zaman pratik uygulamaya dönüşmediğini; aradaki boşluğun psikolojik ve yasal bariyerlerle şekillendiğini göstermektedir (Li et al., 2026). Bu çalışmanın amacı, farklı disiplinlerdeki öğrencilerin ilk yardım bilgi düzeylerini değerlendirmek ve müdahale niyetini baskılayan temel faktörleri saptamaktır.

Kesitsel tipteki bu çalışma, 2025-2026 akademik yılında Nişantaşı Üniversitesi'nde öğrenim gören 106 gönüllü öğrenci ile yürütülmüştür. Veriler; demografik özellikler, 2025 ERC (European Resuscitation Council) güncel önerilerine dayalı 10 senaryo bazlı bilgi sorusu ve Li ve ark. (2026) çalışmasından uyarlanan Likert tipi "Müdahale Bariyerleri ve Öz-yeterlilik" ölçeği ile toplanmıştır. İstatistiksel analizlerde katılımcılar disiplinlerine ve eğitim alma durumlarına göre gruplandırılmış, $p<0.05$ anlamlı kabul edilmiştir.

Toplam 106 katılımcının %56.6'sı daha önce formal ilk yardım eğitimi aldığını beyan etmiştir. Temel yaşam desteği (30:2) bilgi başarısı eğitim alan grupta %80.8 iken, eğitim almayanlarda %52.7'de kalmıştır ($p=0.012$). Tıp Fakültesi öğrencilerinin teknik bilgi skoru (%82.3), diğer bölümlere göre anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Ancak müdahale niyetinde "Seyirci Etkisi" (Bystander Effect) baskın çıkmış; katılımcıların yalnızca %47.2'si müdahaleye gönüllü olduğunu belirtmiştir. En dikkat çekici bulgu, pilotaj ve uçak bakımı branşlarındaki öğrencilerin, tıp dışı diğer bölümlere göre kriz anında sakin kalabilme (öz-yeterlilik) puanlarının anlamlı derecede yüksek olmasıdır. Genel bariyerler arasında %58.5 ile "Hukuki Süreç Endişesi" ve %48.1 ile "Hata Yapararak Zarar Verme Korkusu" ilk sıralarda yer almıştır.

Çalışmamız, Nişantaşı Üniversitesi genelinde yürütülen ilk yardım eğitimlerinin teknik bilgi aktarımı noktasında hedeflenen başarıya ulaştığını, ancak "uygulama cesareti" ve "yasal güvence" algısının pekiştirilmesi için simülasyon temelli pratik uygulamalar ve yapılandırılmış senaryolarla geliştirilebileceğini göstermektedir. Özellikle Türkiye'deki mevcut mevzuatta gönüllü kurtarıcıyı (Good Samaritan) koruyan spesifik bir yasal düzenlemenin eksikliğinin,

saptanan yüksek hukuki kaygı oranlarını ve müdahale isteksizliğini doğrudan etkilediği düşünülmektedir. Mevcut eğitim modellerinin, teorik kazanımları eylem öz-yeterliliğine dönüştürecek şekilde klinik pratikler ve hukuki haklar modülleriyle zenginleştirilmesi, öğrencilerin müdahale bariyerlerini aşmalarında kilit rol oynayacaktır.

Anahtar Kelimeler: İlk Yardım, Acil Tıp, Müdahale Bariyerleri, ERC 2025, Öz-yeterlilik.

Abstract

In cases of sudden cardiac arrest and trauma, the time elapsed until professional medical teams arrive at the scene is critical for survival. University students, representing a dynamic and educable segment of society, hold strategic importance as potential "bystanders". However, the literature indicates that theoretical knowledge does not always translate into practical application; this gap is often shaped by psychological and legal barriers. This study aims to evaluate the first aid knowledge levels of students across various disciplines and identify the primary factors suppressing intervention intention.

This cross-sectional study was conducted during the 2025-2026 academic year with 106 volunteer students at Istanbul Nişantaşı University. Data were collected using demographic profiles, 10 scenario-based knowledge questions based on the 2025 ERC (European Resuscitation Council) updated guidelines, and a Likert-type "Intervention Barriers and Self-Efficacy" scale adapted from the work of Li et al. (2026). Participants were grouped by discipline and prior training status for statistical analysis, with considered significant.

Out of 106 participants, 56.6% reported having received formal first aid training. Correct knowledge of Basic Life Support (30:2 ratio) was 80.8% in the trained group compared to 52.7% in the untrained group ($p: 0.012$). While Faculty of Medicine students achieved significantly higher technical knowledge scores (82.3%) than other departments, the "Bystander Effect" remained a dominant factor in intervention intention; only 47.2% of all participants expressed a willingness to intervene. Notably, students in Pilotage and Aircraft Maintenance programs demonstrated significantly higher self-efficacy scores (remaining calm during a crisis) compared to other non-medical departments. The most prevalent barriers identified were "Legal Process Anxiety" (58.5%) and "Fear of Causing Harm through Mistakes" (48.1%).

Our findings suggest that while first aid training at Istanbul Nişantaşı University successfully imparts technical knowledge, there is a clear need for enhancement through simulation-based practical applications and structured scenarios to bolster "intervention courage" and the perception of "legal security". The lack of specific "Good Samaritan" legislation in the current Turkish legal framework is thought to directly influence the high rates of legal anxiety and reluctance to intervene. Enriching existing educational models with modules on clinical practice and legal rights—transforming theoretical gains into action-oriented self-efficacy—will be key to overcoming student intervention barriers.

Keywords: First Aid, Emergency Medicine, Intervention Barriers, ERC 2025, Self-Efficacy.

SHARENTİNG DAVRANIŞI VE ÇOCUK HAKLARI: DİJİTAL EBEVEYNLİK ÜZERİNE BİR DERLEME

SHARENTING BEHAVIOR AND CHILDREN'S RIGHTS: A REVIEW ON DIGITAL PARENTING

Lecturer Melisa Akköse Kaya¹

Lecturer Büşranur Çelik²

^{1,2}İstanbul Nişantaşı University, Vocational School of Health Services

¹ORCID ID: 0000-0001-6035-5039

²ORCID ID: 0000-0003-2377-6381

Özet

Bu literatür incelemesinin amacı, sharenting davranışını çocuk hakları perspektifinden inceleyerek ebeveynlerin çocuklarına ait içerikleri sosyal medya platformlarında paylaşma nedenlerini ve bu durumun çocuk hakları üzerindeki etkilerini değerlendirmektir. Sharenting, ebeveynlerin çocuklarına ait fotoğraf, video, sağlık bilgisi, okul yaşamı, günlük deneyimleri ve gelişim süreçlerine ilişkin bilgileri dijital ortamlarda paylaşması olarak tanımlanmaktadır. Dijital teknolojilerin aile yaşamına yoğun biçimde entegre olmasıyla birlikte bu davranış giderek yaygınlaşmış ve çocuk hakları açısından önemli bir tartışma alanı hâline gelmiştir. Literatürde ebeveynlerin paylaşım nedenleri arasında sosyal destek arayışı, ebeveynlik deneyimini görünür kılma, aidiyet hissi oluşturma, sosyal onay alma, mutluluk ve gurur paylaşımı, ebeveynlik deneyimlerini belgelemek ve dijital ebeveynlik kimliği oluşturmak yer almaktadır. Özellikle yeni ebeveynlerin sosyal medya üzerinden deneyim paylaşımı yaparak psikolojik destek aradığı, ebeveynlik deneyimlerini normalleştirdiği ve çevrimiçi ebeveyn topluluklarıyla aidiyet kurduğu görülmektedir. Bazı ebeveynler çocuklarının gelişim sürecini kayıt altına almak ve dijital bir aile arşivi oluşturmak amacıyla da paylaşım yapmaktadır. Ancak bu paylaşımlar çocuğun mahremiyet hakkı, özel yaşamın gizliliği, kimlik hakkı, üstün yararı ilkesi ve dijital güvenliği açısından önemli riskler oluşturabilmektedir. Çocukların rızası olmadan yapılan paylaşımlar erken yaşta kalıcı dijital ayak izi oluşmasına, kimlik istismarına, siber zorbalığa, veri güvenliği sorunlarına, psikososyal olumsuzluklara ve gelecekte sosyal ilişkilerde olumsuz sonuçlara yol açabilmektedir. Özellikle sağlık bilgileri, okul bilgileri ve konum paylaşımı gibi hassas verilerin açık biçimde paylaşılması çocukların güvenliğini tehdit edebilmektedir. Bu durum, çocukların ilerleyen yaşamlarında sosyal damgalanma ve dijital kimlik sorunları yaşamalarına da neden olabilmektedir. Ayrıca çocukların çevrimiçi ortamda istemsiz biçimde görünür hâle gelmesi, bireysel sınırlarının ihlal edilmesine yol açabilmektedir. Birleşmiş Milletler Çocuk Haklarına Dair Sözleşmesi kapsamında çocuğun özel yaşamının korunması, üstün yararının gözetilmesi ve görüşlerinin dikkate alınması temel bir hak olarak kabul edilmektedir. Literatür incelemesi sonucunda dijital ebeveynlik süreçlerinde ebeveyn farkındalığının artırılması, çocuk merkezli paylaşım anlayışının geliştirilmesi ve sharenting davranışına yönelik koruyucu eğitim programlarının oluşturulmasının önemli olduğu görülmektedir. Bu bağlamda sharenting yalnızca bireysel bir ebeveynlik tercihi değil, aynı zamanda çocuk hakları, dijital etik ve toplumsal sorumluluk açısından değerlendirilmesi gereken önemli bir konu olarak ele alınmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Sharenting, Çocuk Hakları, Dijital Ebeveynlik

Abstract

The purpose of this literature review is to examine sharenting behavior from the perspective of children's rights by evaluating the reasons why parents share content related to their children on social media platforms and the effects of this behavior on children's rights. Sharenting is defined as parents sharing information about their children, including photos, videos, health information, school life, daily experiences, and developmental processes, in digital environments. With the intensive integration of digital technologies into family life, this behavior has become increasingly widespread and has emerged as an important area of discussion in terms of children's rights. In the literature, parents' reasons for sharing include seeking social support, making parenting experiences visible, creating a sense of belonging, seeking social approval, sharing happiness and pride, documenting parenting experiences, and establishing a digital parenting identity. It is particularly observed that new parents seek psychological support by sharing experiences on social media, normalize their parenting experiences, and develop a sense of belonging through online parenting communities. Some parents also share content to document their children's developmental process and create a digital family archive. However, these practices may pose significant risks regarding the child's right to privacy, confidentiality of private life, right to identity, the principle of the best interests of the child, and digital security. Sharing without the child's consent may lead to the formation of a permanent digital footprint at an early age, identity misuse, cyberbullying, data security problems, psychosocial difficulties, and negative consequences in future social relationships. In particular, openly sharing sensitive information such as health records, school information, and location data may threaten children's safety. This situation may also result in social stigmatization and digital identity problems in later life. Furthermore, children becoming unintentionally visible in online environments may lead to violations of their personal boundaries. Within the framework of the United Nations Convention on the Rights of the Child, the protection of the child's private life, consideration of the child's best interests, and respect for the child's views are recognized as fundamental rights. As a result of the literature review, it is seen that increasing parental awareness in digital parenting processes, developing a child-centered sharing approach, and creating protective educational programs regarding sharenting behavior are essential. In this context, sharenting should be considered not only as an individual parenting choice but also as an important issue in terms of children's rights, digital ethics, and social responsibility.

Keywords: Sharenting, Children's Rights, Digital Parenting

KADIN VOLEYBOLCULAR İLE YAŞ EŞLEŞTİRİLMİŞ SEDANTER BİREYLERDE MOTOR İMGELEME YETENEĞİ VE EL ZİHİNSEL ROTASYONU: GRUP FARKLARI VE PERFORMANSLA İLİŞKİLERİNİN İNCELENMESİ – KESİTSEL BİR ÇALIŞMA

MOTOR IMAGERY ABILITY AND HAND MENTAL ROTATION: GROUP
DIFFERENCES AND PERFORMANCE ASSOCIATIONS IN FEMALE VOLLEYBALL
PLAYERS AND AGE-MATCH SEDANTER CONTROLS: A CROSS- SECTIONAL
STUDY

Assistant Prof. Dr. Elif Aleyna YAZGAN

İstanbul Nişantaşı University, Faculty of Health Sciences, Physiotherapy and Rehabilitation
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1364-1811>

Lecturer Ayşe YAZGAN

İstanbul Aydın University, Health Services Vocational School, Orthopedic Prosthetics and
Orthotics

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0744-503X>

Associate Prof. Dr. Dilber ÇOŞKUNSU

Fenerbahçe University, Faculty of Health Sciences, Physiotherapy and Rehabilitation
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4511-6950>

Prof. Dr. Uğur CAVLAK

Biruni University, Faculty of Health Sciences, Physiotherapy and Rehabilitation
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5290-9107>

Özet

Bu kesitsel çalışma, kadın voleybolcular ile yaş eşleştirilmiş sedanter kontrol grubunda motor imgeleme yeteneği (MİY) ve el mental rotasyonu (EMR) performansını karşılaştırmayı ve bu değişkenlerin reaksiyon süresi ile dikey sıçrama performansı ile ilişkilerini incelemeyi amaçlamıştır; çalışmaya 26 kadın voleybolcu ve 26 sedanter birey dahil edilmiş, MİY Mental Kronometri Oranı (MKR) kullanılarak, EMR ise Orientate® mobil uygulaması aracılığıyla değerlendirilmiş, reaksiyon süresi parametreleri BlazePod cihazı ile ölçülmüş ve dikey sıçrama yüksekliği MyJump2 uygulaması ile belirlenmiştir. Gruplar arası karşılaştırmalar ve korelasyon analizleri sonucunda, voleybolcuların sedanter kontrollere kıyasla anlamlı düzeyde daha üstün EMR performansı, daha hızlı reaksiyon süresi sonuçları ve daha yüksek dikey sıçrama değerleri sergiledikleri bulunmuştur ($p < 0.001$); buna karşın MKR değerleri açısından gruplar arasında anlamlı bir fark saptanmamış olup, her iki grubun MİY düzeylerinin benzer olduğu görülmüştür ($p > 0.05$). Grup içi analizlerde voleybolcularda MKR veya EMR ile reaksiyon süresi ya da dikey sıçrama yüksekliği arasında anlamlı bir ilişki bulunmazken ($p > 0.05$), sedanter kontrol grubunda EMR performansının reaksiyon süresi ile orta düzeyde pozitif ($\rho = 0.408$, $p = 0.039$) ve RT-hit parametresi ile orta düzeyde negatif yönde ilişkili olduğu belirlenmiştir ($\rho = -0.484$, $p = 0.012$). Bu bulgular, kadın voleybolcuların sedanter bireylere kıyasla daha üstün EMR ve motor performansa sahip

olduğunu, ancak MİY'nin atletik antrenman düzeyinden etkilenmediğini göstermekte; sporcularda anlamlı ilişkilerin gözlenmemesi motor becerilerin otomatikleşmesi ile açıklanabilirken, sedanter bireylerde bilişsel-motor beceriler ile reaksiyon süresi arasındaki ilişkiler motor görevlerin yürütülmesinde bilişsel süreçlere daha fazla bağımlılık olduğunu ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Motor İmgeleme, El Mental Rotasyonu, Motor İmgeleme Yeteneği, Bilişsel-Motor Performans, Reaksiyon Süresi, Voleybol

Abstract

This cross-sectional study compared motor imagery ability (MIA) and hand mental rotation (HMR) performance between female volleyball players and age-matched sedentary controls, and examined their associations with reaction time and vertical jump performance. Twenty-six female volleyball players and 26 sedentary individuals underwent assessments of MIA using the Mental Chronometry Ratio (MCR) and HMR using the Orientate® mobile application. Reaction time parameters were measured with a BlazePod device, while vertical jump height was assessed using the MyJump2 application. Groups were compared, and correlation analyses were performed. Volleyball players demonstrated significantly superior HMR performance, faster reaction time outcomes, and greater vertical jump height compared with sedentary controls ($p < 0.001$). In contrast, no significant between-group difference was observed for MCR values, indicating comparable MIA between groups ($p > 0.05$). Within-group analyses revealed no significant associations between MCR or HMR and reaction time or vertical jump height in the volleyball players ($p > 0.05$). Conversely, in the sedentary control group, HMR performance showed a moderate positive correlation with reaction time ($\rho = 0.408$, $p = 0.039$) and a moderate negative correlation with RT-hit ($\rho = -0.484$, $p = 0.012$). These findings indicate that female volleyball players possess superior HMR and motor performance compared with sedentary individuals, while MIA appears unaffected by athletic training status. The absence of significant associations in athletes may reflect motor skill automatisaion, whereas the observed relationships between cognitive-motor abilities and reaction time in sedentary individuals highlight the greater reliance on cognitive processing during motor task execution.

Keywords: Motor Imagery, Hand Mental Rotation, Motor Imagery Ability, Cognitive Motor Performance, Reaction Time, Volleyball

**KBRN OLAYLARINDA HIZLI TANI VE TRIYAJ İÇİN YAPAY ZEKÂ TABANLI KARAR
DESTEK SİSTEMLERİ: HASTANE ÖNCESİ ACİL SAĞLIK HİZMETLERİ**
AI-BASED DECISION SUPPORT SYSTEMS FOR RAPID DIAGNOSIS AND TRIAGE IN CBRN
INCIDENTS: PRE-HOSPITAL EMERGENCY HEALTH SERVICES

Lecturer Ahmet Miraç TİTİZ

Istanbul Nisantasi University, Vocational School of Health Services,
First and Emergency Aid Program, Kagithane, Istanbul, Türkiye

Lecturer İhsan KURT

Istanbul Nisantasi University, Vocational School of Health Services,
First and Emergency Aid Program, Kagithane, Istanbul, Türkiye

Asst. Prof. Dr. Sevilay UÇAR YÜZBAŞ

Istanbul Nisantasi University, Vocational School of Health Services, Kagithane, Istanbul,
Türkiye

ÖZET

Kimyasal, Biyolojik, Radyolojik ve Nükleer (KBRN) olayları; düşük sıklıkta görülmelerine rağmen yüksek mortalite, hızlı yayılım potansiyeli ve sistemsel etki kapasitesi nedeniyle sağlık sistemleri için kritik tehditler arasında yer almaktadır. Bu olaylarda müdahale zincirinin ilk halkasını oluşturan hastane öncesi acil sağlık hizmetleri (HÖAH), yalnızca klinik bakım sunmakla kalmayıp; olay yeri güvenliğini sağlama, kontaminasyon riskini değerlendirme, uygun kişisel koruyucu donanımı (KKD) seçme, hızlı tanı ve triyaj kararları verme gibi çok boyutlu sorumluluklar üstlenmektedir. Ancak KBRN senaryolarında karar süreçleri; sınırlı bilgi, zaman baskısı, ekipman kısıtlılığı ve personel güvenliği gereksinimi nedeniyle karmaşık ve hata riski yüksek bir yapı sergilemektedir.

Bu sistematik derleme, hastane öncesi acil sağlık hizmetleri bağlamında KBRN olaylarında yapay zekâ (YZ) tabanlı hızlı tanı ve triyaj sistemlerinin mevcut durumunu, küresel ve Türkiye perspektifinde değerlendirmeyi amaçlamaktadır. PRISMA kılavuzu doğrultusunda yürütülen literatür taramasında PubMed, Scopus, Web of Science, TR Dizin ve YÖK Tez Merkezi veri tabanları incelenmiş; 2000–2026 yılları arasında yayımlanan 40 çalışma analize dahil edilmiştir. Bulgular, prehospital alanda YZ uygulamalarının özellikle travma, kardiyak arrest ve sevk optimizasyonu alanlarında gelişme gösterdiğini; ancak KBRN’ye özgü validasyon çalışmalarının hem küresel hem ulusal düzeyde sınırlı olduğunu ortaya koymuştur.

Küresel ölçekte standardize edilmiş KBRN organizasyon yapıları ve dijital veri altyapılarının bulunduğu; buna karşın KBRN’ye özgü YZ entegrasyonunun erken gelişim aşamasında olduğu görülmüştür. Türkiye’de ise kurumsal KBRN organizasyonu ve 112 Acil Sağlık Hizmetleri altyapısı güçlü olmakla birlikte, algoritmik karar destek sistemlerinin saha uygulamasına entegre edilmediği belirlenmiştir. Özellikle 112 çağrı verilerinin doğal dil işleme (NLP) teknikleriyle analiz edilmesi, dinamik triyaj modellerinin geliştirilmesi ve KKD kullanımının müdahale süresine etkisini hesaba katan hibrit karar destek sistemlerinin oluşturulması önemli bir potansiyel sunmaktadır.

Çalışma sonucunda, KBRN olaylarında YZ tabanlı sistemlerin “insan kararını destekleyen” yapılandırılmış araçlar olarak konumlandırılması gerektiği; veri altyapısı, eğitim, etik ve hukuki düzenlemeler eş zamanlı geliştirilmeden geniş ölçekli entegrasyonun mümkün olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Türkiye için önerilen üç aşamalı yol haritası (pilot uygulama, ölçekleme ve regülasyon) hem bilimsel boşluğu doldurmayı hem de uygulamaya dönük sürdürülebilir bir model geliştirmeyi hedeflemektedir. Bu derleme, KBRN–HÖAH kesişiminde yapay zekâ temelli karar destek sistemlerine yönelik literatürdeki boşluğu sistematik biçimde ortaya koyarak alana özgün katkı sunmaktadır.

Anahtar kelimeler: KBRN, Hastane Öncesi Acil Sağlık Hizmetleri, Yapay Zekâ, Triyaj, Karar Destek Sistemleri.

ABSTRACT

Chemical, Biological, Radiological, and Nuclear (CBRN) incidents, despite their low frequency, pose critical threats to healthcare systems due to their high mortality rate, rapid spread potential, and systemic impact capacity. Pre-hospital emergency medical services (PHMEMs), forming the first link in the response chain in these incidents, not only provide clinical care but also undertake multifaceted responsibilities such as ensuring incident site safety, assessing contamination risk, selecting appropriate personal protective equipment (PPE), and making rapid diagnostic and triage decisions. However, decision-making processes in CBRN scenarios are complex and prone to errors due to limited information, time pressure, equipment constraints, and personnel safety requirements. This systematic review aims to evaluate the current state of artificial intelligence (AI)-based rapid diagnosis and triage systems in CBRN incidents within the context of pre-hospital emergency medical services, from both a global and Turkish perspective. In line with the PRISMA guidelines, a literature review was conducted, examining PubMed, Scopus, Web of Science, TR Dizin, and YÖK Thesis Center databases. 40 studies published between 2000 and 2026 were included in the analysis. The findings revealed that AI applications in the prehospital setting have shown improvement, particularly in the areas of trauma, cardiac arrest, and referral optimization; however, validation studies specific to CBRN are limited at both global and national levels.

It was observed that while standardized CBRN organizational structures and digital data infrastructures exist globally, CBRN-specific AI integration is in its early stages of development. In Turkey, although the institutional CBRN organization and 112 Emergency Medical Services infrastructure are strong, it was determined that algorithmic decision support systems have not been integrated into field applications. In particular, the analysis of 112 call data using natural language processing (NLP) techniques, the development of dynamic triage models, and the creation of hybrid decision support systems that take into account the impact of PPE use on response time offer significant potential.

As a result of the study, it was concluded that AI-based systems should be positioned as structured tools that "support human decision-making" in CBRN incidents; It has been concluded that large-scale integration is not possible without the simultaneous development of data infrastructure, training, ethics, and legal regulations. The three-stage roadmap proposed for Turkey (pilot application, scaling, and regulation) aims to both fill the scientific gap and develop a sustainable model for implementation. This review provides a unique contribution to the field by systematically revealing the gap in the literature regarding artificial intelligence-based decision support systems at the intersection of CBRN and Pre-Hospital Emergency Medical Services.

Keywords: CBRN, Pre-Hospital Emergency Medical Services, Artificial Intelligence, Triage, Decision Support Systems.

1. GİRİŞ

KBRN (Kimyasal, Biyolojik, Radyolojik ve Nükleer) olayları, düşük sıklıkta olmasına rağmen insan sağlığı, çevre ve toplum güvenliği üzerinde ağır etkiler bırakabilen *yüksek etkili-düşük olasılıklı* acil durumlar arasında yer alır. Dünya Sağlık Örgütü ve akademik çalışmalar, bu tür olayların ardışık aşamalarda farklı sağlık riskleri ortaya koyduğunu; maruziyetin türüne göre semptom kümesi, inkübasyon periyodu ve çevresel yayılımın değişkenlik gösterdiğini bildirmektedir (Dökmeci & Deniz, 2023; Yalçın, 2025). Bu çok yönlü risk profili, yalnızca akut klinik müdahaleler değil aynı zamanda *hazırlık, eğitim, planlama ve koordinasyon* alanlarında da yüksek kapasiteli sistemler gerektirir.

Türkiye’de hastane öncesi acil sağlık hizmetleri hattını temsil eden 112 Acil Çağrı Merkezlerine 2023 yılı boyunca toplam 105.618.984 çağrı yapılmış ve bu çağrılardan 36.756.785’ine müdahale edilmiş olduğu bildirilmektedir. Bu çağrı/olay hacmi içinde KBRN ile doğrudan ilişkili vaka sayısı *çok daha düşük* olsa da bu vakaların lojistik karmaşıklığı ve müdahale gereksinimleri ekipler için ayrıcalıklı bir hazırlık düzeyi gerektirir (112 2023 Çağrı İstatistikleri, 2024). Türkiye’de ve dünyada KBRN olaylarının toplam afetler içindeki oranı genelde düşük olmasına rağmen, bu olaylara müdahale kapasitesi toplum sağlığı ve acil müdahale sistemlerinin dayanıklılığını doğrudan etkiler; örneğin bazı

ulusal analizler Türkiye’de belirli yılda 622 adet KBRN olayı rapor edildiğini belirtmektedir (Yalçın, 2025).

KBRN olaylarında müdahale, çok aktörlü bir koordinasyon modeli gerektirir. Türkiye’de bu koordinasyon *Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD)* merkezli olup; İl Sağlık Müdürlükleri, 112 Acil Çağrı Merkezleri, Ulusal Medikal Kurtarma Ekipleri (UMKE), polis, itfaiye, TSK KBRN Okulu ve Sağlık Bakanlığı gibi kurumlar arasında paylaşılmıştır. Bu aktörlerin bilgi, beceri ve kaynak kapasitesi üzerine yapılan araştırmalar, özellikle *hastane öncesi sağlık personelinin (paramedikler/teknisyenler) KBRN farkındalığı ve uygulama yeterliliğinin değişken olduğunu* göstermektedir (Kaynar, 2023; Özcan, 2021).

KBRN ekipmanları karar süreçleri açısından kritik bir unsurdur: doğru KKD (kişisel koruyucu donanım) seçimi, radyasyon dozimetresi ve solunum koruma cihazlarının etkin kullanımı gibi teknik gereklilikler, sadece sahadaki güvenliği sağlamakla kalmaz aynı zamanda *tıbbi kararların doğruluğunu ve süresini* de etkiler. Ağır donanımlar, iletişim ve hassas işlemlerde gecikme yaratabilir; bu nedenle maruziyet düzeyi tahmini ve triyaj kararları, risk–fayda dengesini doğru kuracak modellerle desteklenmelidir.

Bu noktada yapay zekâ (YZ) tabanlı karar destek sistemleri (KDS), büyük veri analizini, olay yeri parametrelerini, canlı bulguları ve GIS (coğrafi bilgi) uygulamalarını entegre ederek saha ekiplerine gerçek zamanlı öneriler sunma potansiyeli taşır. Prehospital müdahalelerde YZ/ML modellerinin genel triyaj doğruluğunu artırdığına dair çalışmalar bulunmakla birlikte, KBRN gibi nadir olaylarda *veri yetersizliği, model genellenebilirliği ve etik-hukuki sorumluluklar* gibi sınırlamalar devam etmektedir.

Bu tam metin derleme çalışması, mevcut literatürdeki boşlukları *üç ana eksen*de kapatmayı hedefler:

1. Hastane öncesi acil sağlık hizmetleri ekiplerinin KBRN olaylarına müdahale süreçlerinin sistematik analizi,
2. Prehospital YZ tabanlı karar destek sistemlerinin KBRN’ye özgü uygulanabilirlik, performans ve sınırlamalarının analizi,
3. Türkiye ve dünya verilerinin karşılaştırmalı değerlendirilmesiyle, sahaya dönük politika ve uygulama önerileri sunulması.

Bu çerçeve, literatürde hem YZ’nin acil ve KBRN alanındaki uygulamalarını sentezleyecek hem de Türkiye özelinde veri temelli çıkarımlarla uygulamaya dönük öneriler sunacaktır.

2. YÖNTEM

2.1. Çalışma Tasarımı

Bu çalışma, hastane öncesi acil sağlık hizmetlerinde KBRN (Kimyasal, Biyolojik, Radyolojik ve Nükleer) olaylarına yönelik yapay zekâ (YZ) tabanlı hızlı tanı ve triyaj sistemlerini değerlendirmek amacıyla yürütülmüş sistematik bir derleme çalışmasıdır. Derleme süreci, PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) kılavuzu doğrultusunda planlanmış ve raporlanmıştır.

2.2. Literatür Tarama Stratejisi

Literatür taraması Ocak 2000 – Mart 2026 tarih aralığını kapsayacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Aramalar aşağıdaki veri tabanlarında yapılmıştır:

- PubMed/MEDLINE
- Scopus
- Web of Science
- Google Scholar
- TR Dizin
- YÖK Ulusal Tez Merkezi

Uluslararası literatür için İngilizce, ulusal literatür için Türkçe anahtar kelimeler kullanılmıştır.

Kullanılan Anahtar Kelimeler

İngilizce:

- “CBRN” OR “chemical biological radiological nuclear”
- “prehospital emergency care”
- “emergency medical services” OR “EMS”
- “artificial intelligence” OR “machine learning”
- “decision support system”
- “triage”
- “early detection”

Türkçe:

- “KBRN”
- “hastane öncesi acil sağlık hizmetleri”
- “112”
- “paramedik”
- “yapay zekâ”
- “karar destek sistemi”
- “triyaaj”

Anahtar kelimeler Boolean operatörler (AND, OR) kullanılarak kombinasyonlar halinde taranmıştır.

2.3. Dahil Edilme ve Dışlanma Kriterleri

Aşağıdaki kriterleri sağlayan çalışmalar derlemeye dahil edilmiştir:

- Hastane öncesi acil sağlık hizmetleri bağlamında yürütülmüş olması
- KBRN olayları veya kitlesel maruziyet senaryolarını içermesi
- Yapay zekâ, makine öğrenmesi veya karar destek sistemlerini ele alması
- Hakemli dergi makalesi, doktora/yüksek lisans tezi veya bilimsel bildiri olması
- İngilizce veya Türkçe dilinde yayımlanmış olması

Dışlanma kriterleri:

- Yalnızca hastane içi uygulamalara odaklanan çalışmalar
- Afet yönetimi kapsamında olup sağlık boyutu içermeyen çalışmalar
- Editoryal yazılar, görüş yazıları ve tam metnine ulaşılamayan yayınlar
- 2000 yılı öncesinde yayımlanmış çalışmalar

2.4. Veri Çıkarma ve Analiz Süreci

Dahil edilen çalışmalar iki araştırmacı tarafından bağımsız olarak incelenmiştir. Çalışmalardan aşağıdaki veriler çıkarılmıştır:

- Yayın yılı ve ülke
- Çalışma türü (deneysel, derleme, model geliştirme vb.)
- Kullanılan yapay zekâ yöntemi (ML, DL, NLP vb.)
- KBRN bileşeni (kimyasal, biyolojik, radyolojik, nükleer)
- Prehospital uygulama alanı (triyaaj, erken tanı, risk tahmini vb.)
- Performans ölçütleri (duyarlılık, özgüllük, doğruluk oranı vb.)
- Bildirilen sınırlılıklar

Veriler betimsel analiz yöntemiyle sentezlenmiş; nicel meta-analiz yapılmamıştır. Bunun nedeni çalışmaların metodolojik heterojenliğidir.

Türkiye bağlamında:

- 112 Acil Çağrı Merkezi yıllık istatistikleri
- AFAD KBRN raporları
- Sağlık Bakanlığı ve İl Sağlık Müdürlükleri belgeleri
- YÖK Ulusal Tez Merkezi'nde yer alan KBRN ve hastane öncesi çalışmalar

ayrıca taranmış ve içerik analizi yöntemiyle değerlendirilmiştir.

2.5. Etik Boyut

Bu çalışma ikincil veri kaynaklarına dayalı sistematik literatür derlemesi niteliğinde olduğundan etik kurul onayı gerektirmemektedir.

Metodolojik Güçlü Yönler

- Uluslararası ve ulusal veri tabanlarını birlikte kapsaması
- KBRN ve YZ alanlarını hastane öncesi perspektifle birleştirmesi
- Türkiye bağlamında özgül değerlendirme yapması

Olası Sınırlılıklar

- KBRN'ye özgü YZ uygulamalarının sınırlı sayıda olması
- Çalışmalar arasında metodolojik heterojenlik
- Türkiye'de yayınlanmış saha verilerinin sınırlı olması

Literatür taraması sonucunda toplam 1.321 kayıt elde edilmiş, tekrar eden çalışmalar çıkarıldıktan sonra 1.025 kayıt başlık ve özet düzeyinde incelenmiştir. Uygunluk kriterlerini karşılamayan çalışmalar elenmiş ve tam metin değerlendirmesi sonrası 40 çalışma derlemeye dahil edilmiştir. Çalışma seçim süreci PRISMA akış şemasına uygun şekilde yürütülmüştür.

3. BULGULAR

3.1. KBRN Olaylarında Hastane Öncesi Mevcut Karar Süreçleri

KBRN olaylarında müdahale zincirinin ilk halkasını çoğunlukla hastane öncesi acil sağlık profesyonelleri oluşturmaktadır. Ambulans ekipleri, paramedikler, acil tıp teknisyenleri ve bazı durumlarda UMKE personeli olay yerine ilk ulaşan sağlık birimleridir. Bu durum, hastane öncesi ekipleri yalnızca klinik müdahale sağlayıcı değil, aynı zamanda olayın niteliğini değerlendiren ve ilk risk sınıflandırmasını yapan aktörler haline getirmektedir (Kaynar, 2023).

KBRN olaylarında erken tanı ve doğru karar verme süreci, genellikle ilk temas anında başlar. Olayın kimyasal, biyolojik, radyolojik veya nükleer nitelikte olup olmadığına dair ilk şüphe; sahadaki semptom kümeleri, olay yeri koşulları, tanık ifadeleri ve çevresel bulgular üzerinden şekillenir. Literatürde, bu erken kararın gecikmesinin hem personel maruziyet riskini artırabileceği hem de olayın büyümesine neden olabileceği belirtilmektedir (Topçuoğlu, 2025).

3.1.1. Olay Yeri Güvenliği ve Çevresel Risk Değerlendirmesi

KBRN olaylarında ilk karar klinik değil, çevresel güvenlik odaklıdır. Hastane öncesi ekipler olay yerine ulaştığında:

- Alan güvenli mi?
- Sekonder maruziyet riski var mı?
- Kontaminasyon potansiyeli mevcut mu?
- Rüzgâr yönü, kapalı alan varlığı gibi çevresel faktörler riski artırıyor mu?

gibi sorulara yanıt vermek zorundadır.

Bu aşamada olay yerinin “sıcak alan (hot zone), ılık alan (warm zone) ve soğuk alan (cold zone)” olarak ayrılması kritik önemdedir. Ancak saha verileri, hastane öncesi ekiplerin her zaman teknik ölçüm cihazlarına erişemediğini ve kararların çoğunlukla klinik gözleme dayalı verildiğini göstermektedir (Demiralp ve ark., 2022).

Uluslararası literatürde KBRN farkındalığının özellikle ilk 5 dakikalık müdahale sürecinde belirleyici olduğu vurgulanmaktadır. Yanlış erken değerlendirme, sağlık personelinin kontaminasyonuna ve olayın sağlık sistemine taşınmasına neden olabilmektedir (Zarei, 2025).

KBRN Olayına Karar Verme Yetisi ve Mesleki Yeterlilik

Hastane öncesi sağlık profesyonelleri, KBRN olaylarında aşağıdaki kritik kararları almakla yükümlüdür:

1. Olayın KBRN şüphesi içerip içermediğine karar verme
2. Uygun KKD seviyesini belirleme
3. Dekontaminasyon ihtiyacını değerlendirme
4. Triyaj sistemini modifiye etme
5. Uygun referans merkeze sevk kararı verme

Bu kararlar çoğunlukla sınırlı bilgi, zaman baskısı ve potansiyel maruziyet riski altında alınmaktadır. Türkiye’de yapılan çalışmalar, hastane öncesi personelin KBRN konusundaki teorik bilgi düzeyinin orta seviyede olduğunu; ancak uygulama ve senaryo deneyiminin sınırlı olabildiğini göstermektedir (Kaynar, 2023; Demiralp ve ark., 2022).

Dünya genelinde ise KBRN olaylarının nadir görülmesi nedeniyle saha deneyimi çoğunlukla simülasyon eğitimleri ile sağlanmaktadır. Bu durum, gerçek vaka verisi temelli karar destek sistemlerine olan ihtiyacı artırmaktadır.

3.1.2. KKD Seçimi ve Güvenlik–Müdahale Dengesi

Olayın KBRN niteliğine karar verilmesinin ardından ikinci kritik aşama uygun koruyucu ekipmanın seçilmesidir. Yanlış KKD seçimi personel güvenliğini tehlikeye atabilir; aşırı koruma ise müdahale süresini uzatabilir.

Çalışmalar, tam koruyucu ekipman kullanımının entübasyon, intravenöz girişim ve hasta taşıma süresini anlamlı düzeyde artırabildiğini göstermektedir (Zarei, 2025). Bu durum, özellikle kitlesel maruziyet senaryolarında karar sürecini karmaşıklaştırmaktadır.

Türkiye’de KBRN ekipmanlarının dağılımı kurumsal olarak tanımlanmış olmakla birlikte, mobil dekontaminasyon kapasitesi ve teknik ölçüm cihazlarının saha erişimi il bazında farklılık gösterebilmektedir (Yalçın, 2025).

3.1.3. Triyaj ve Klinik Önceliklendirme

KBRN olaylarında triyaj kararı yalnızca vital bulgulara dayanmaz; ajan tipi, maruziyet süresi ve kontaminasyon riski de dikkate alınmalıdır. START sistemi Türkiye’de yaygın olmakla birlikte, KBRN’ye özgü modifikasyonların standardizasyonu sınırlıdır (Topçuoğlu, 2025).

Küresel literatür, kimyasal ve radyolojik maruziyetlerde klasik travma triyajının yetersiz kalabileceğini; ajan temelli modifikasyonların gerekli olduğunu bildirmektedir (Castro-Delgado, 2025).

3.2. KBRN Olaylarında Yapay Zekâ Tabanlı Karar Destek Sistemleri

KBRN olaylarında hastane öncesi karar verme süreçleri; belirsizlik, zaman baskısı ve çok değişkenli risk değerlendirmesi gerektirmesi nedeniyle klasik protokol temelli yaklaşımların ötesinde destekleyici sistemlere ihtiyaç duymaktadır. Yapay zekâ (YZ) tabanlı karar destek sistemleri (KDS), büyük veri analizi, örüntü tanıma ve olasılıksal tahmin kapasitesi sayesinde bu boşluğu doldurma potansiyeline sahiptir (Alhejaily, 2024).

Dahil edilen çalışmalar incelendiğinde, prehospital alanda kullanılan YZ uygulamalarının büyük ölçüde travma prognoz tahmini, kardiyak arrest erken tanı sistemleri ve sevk optimizasyonu üzerine yoğunlaştığı; KBRN'ye özgü uygulamaların ise sınırlı sayıda olduğu görülmektedir (Zarei, 2025). Ancak mevcut modellerin teorik altyapısı, KBRN bağlamına uyarlanabilir niteliktedir.

3.2.1 Kullanılan Yapay Zekâ Teknikleri

Literatürde prehospital uygulamalarda en sık kullanılan yöntemler şunlardır:

▪ Makine Öğrenmesi (Machine Learning – ML)

- Lojistik regresyon
- Karar ağaçları
- Random forest
- Gradient boostingBu yöntemler vital bulgular ve demografik veriler üzerinden risk tahmini yapmaktadır. KBRN senaryosunda bu modeller; semptom kümeleri ve maruziyet parametreleri ile ajan olasılığı tahmini için kullanılabilir.

▪ Derin Öğrenme (Deep Learning – DL)

- Yapay sinir ağları
- Konvolüsyonel sinir ağları (CNN)
- Tekrarlayan sinir ağları (RNN)

DL modelleri özellikle çok değişkenli ve karmaşık veri setlerinde daha yüksek doğruluk sunabilmektedir. Ancak KBRN olaylarının nadirliği nedeniyle veri hacmi sınırlılığı önemli bir sorundur.

▪ Doğal Dil İşleme (NLP)

112 çağrı kayıtları ve olay yeri raporlarının analizinde kullanılmaktadır. NLP sistemleri, çağrı metinlerinden “koku”, “duman”, “birden fazla bilinç kaybı” gibi anahtar örüntüleri yakalayarak KBRN şüphesi oluşturabilir.

3.2.2. Prehospital Triyajda YZ Performansı

Küresel literatürde YZ tabanlı triyaj sistemlerinin klasik skorlamalara kıyasla daha yüksek doğruluk oranlarına ulaştığı bildirilmiştir (Zarei, 2025). Ancak bu çalışmaların çoğu:

- Travma veya kardiyak arrest odaklıdır
- Gerçek KBRN vakası içermemektedir
- Simülasyon veya retrospektif veri kullanmaktadır

Bu durum, KBRN'ye özgü validasyon eksikliğini ortaya koymaktadır.

Türkiye’de YZ uygulamalarına yönelik çalışmalar sınırlı olup; mevcut araştırmalar daha çok hastane içi karar destek sistemleri ve radyolojik görüntü analizi üzerine yoğunlaşmıştır. Hastane öncesi KBRN'ye özgü YZ modeli geliştirme çalışmaları oldukça az sayıdadır.

3.2.3. KBRN'ye Özgü Potansiyel Uygulama Alanları

Derleme kapsamındaki analizler doğrultusunda YZ sistemlerinin KBRN bağlamında şu alanlarda kullanılabileceği öngörülmektedir:

Erken Ajan Tahmini

- Semptom kümeleri
- Coğrafi yoğunluk analizi
- Aynı bölgeden gelen eş zamanlı çağrılar

Dinamik Triyaj

- Vital parametre + ajan tipi entegrasyonu
- Kontaminasyon riski dahil edilerek kategori güncelleme

Kaynak Yönetimi

- Ambulans yönlendirme optimizasyonu
- Dekontaminasyon kapasitesi olan merkez seçimi

Personel Güvenlik Algoritması

- Maruziyet riski tahmini
- KKD seviye önerisi

Bu uygulamaların teorik olarak mümkün olduğu; ancak saha validasyonu ve veri entegrasyonu gerektirdiği belirtilmektedir.

3.3. KBRN Olaylarında Altyapı, Organizasyon ve Yapay Zekâ Entegrasyonunun Uygulanabilirliği: Küresel ve Türkiye Perspektifi

KBRN olaylarına müdahale kapasitesi yalnızca klinik yeterlilikle sınırlı olmayıp; organizasyonel yapı, ekipman standardizasyonu, eğitim düzeyi, veri entegrasyonu ve teknolojik altyapı ile doğrudan ilişkilidir. Yapay zekâ tabanlı karar destek sistemlerinin uygulanabilirliği, bu çok katmanlı sistem kapasitesi ile yakından bağlantılıdır.

3.3.1. Küresel Altyapı ve Organizasyonel Modeller

Gelişmiş ülkelerde KBRN müdahalesi genellikle merkezi afet yönetim sistemleri ve özel eğitilmiş HazMat (Hazardous Materials) ekipleri tarafından yürütülmektedir. ABD’de FEMA ve yerel EMS sistemleri, kimyasal ve radyolojik olaylara yönelik özel protokoller ve mobil analiz sistemleri ile desteklenmektedir. Avrupa Birliği ülkelerinde ise CBRN tehditlerine karşı entegre sivil savunma ağları ve dijital erken uyarı sistemleri bulunmaktadır.

Bu ülkelerde dikkat çeken unsurlar şunlardır:

- Ulusal düzeyde standardize edilmiş KBRN protokolleri
- Olay yeri ölçüm sensörleri ve mobil analiz laboratuvarları
- 911/112 çağrı merkezlerinde veri analitiği kullanımı
- Coğrafi bilgi sistemleri (GIS) entegrasyonu
- Simülasyon temelli düzenli saha tatbikatları

Buna karşın, literatürde küresel ölçekte dahi KBRN’ye özgü yapay zekâ sistemlerinin henüz erken aşamada olduğu; mevcut YZ uygulamalarının daha çok travma ve kardiyak arrest tahminine odaklandığı bildirilmektedir (Zarei, 2025). Gerçek KBRN verisinin azlığı, model geliştirme sürecini sınırlandırmaktadır.

3.4. Türkiye’de KBRN Organizasyonu ve Müdahale Kapasitesi

Türkiye’de KBRN olaylarına müdahale; AFAD koordinasyonunda, Sağlık Bakanlığı, UMKE, 112 Acil Sağlık Hizmetleri, itfaiye, kolluk kuvvetleri ve ilgili askeri birimlerin entegrasyonu ile yürütülmektedir. İl Sağlık Müdürlükleri bünyesinde KBRN koordinatörlükleri bulunmaktadır.

Türkiye’nin güçlü yönleri:

- Kurumsal düzeyde tanımlanmış organizasyon yapısı
- UMKE ekiplerinin afet deneyimi
- KBRN konusunda yasal ve idari düzenlemelerin varlığı
- 112 sisteminin yaygın kapsayıcılığı

Ancak literatür ve saha analizleri şu sınırlılıkları işaret etmektedir:

- Bölgesel ekipman farklılıkları
- Mobil dekontaminasyon kapasitesinin sınırlı yaygınlığı
- Dijital karar destek sistemlerinin eksikliği
- Yapay zekâ tabanlı veri entegrasyonunun bulunmaması

Türkiye’de 112 çağrı hacminin yüksek olması (2023 yılında 105 milyonun üzerinde çağrı) büyük bir veri potansiyeli oluşturmakta; ancak bu verinin KBRN erken uyarı sistemine entegre edildiğine dair kanıt sınırlıdır.

3.5. Yapay Zekâ Entegrasyonunun Uygulanabilirliği

YZ tabanlı sistemlerin KBRN müdahalesine entegrasyonu üç temel boyutta değerlendirilebilir:

Veri Altyapısı

Küresel ölçekte bazı ülkelerde EMS verileri merkezi dijital havuzlarda toplanmakta ve analiz edilmektedir. Türkiye’de de 112 kayıt sistemi merkezi olmakla birlikte, bu verilerin gerçek zamanlı analitik modele dönüştürülmesi sınırlıdır.

Eğitim ve İnsan Kaynağı

YZ sistemlerinin etkin kullanımı için personelin teknoloji okuryazarlığı önemlidir. Gelişmiş ülkelerde EMS personeline dijital karar destek araçları konusunda eğitim verildiği bildirilmektedir. Türkiye’de ise KBRN eğitimleri mevcut olmakla birlikte, YZ tabanlı sistem kullanımı eğitim programlarında yer almamaktadır.

Hukuki ve Etik Çerçeve

Küresel literatürde algoritmik sorumluluk, yanlış negatif sonuçların hukuki boyutu ve veri güvenliği konuları tartışılmaktadır. Türkiye’de bu konuda spesifik düzenlemeler henüz sınırlıdır.

3.6. Uygulanabilirlik Açısından Genel Değerlendirme

Hem küresel hem Türkiye bağlamında KBRN’ye özgü YZ sistemleri erken gelişim aşamasındadır. Ancak Türkiye’nin yüksek 112 çağrı hacmi ve merkezi veri yapısı, uygun entegrasyon ile önemli bir potansiyel sunmaktadır. Bu potansiyelin hayata geçirilmesi için:

- Ulusal KBRN veri havuzu oluşturulması
- 112 çağrı kayıtlarının NLP ile analiz edilmesi
- Simülasyon verileri ile model eğitimi yapılması
- Pilot saha uygulamaları geliştirilmesi

gerekmektedir.

4. TARTIŞMA

Bu derleme, hastane öncesi acil sağlık hizmetleri (HÖAH) açısından KBRN olaylarında yapay zekâ (YZ) tabanlı hızlı tanı ve triyaj sistemlerinin potansiyelini ve uygulanabilirliğini değerlendirdi. Bulgular, literatürdeki mevcut kanıtların KBRN-ölgü prehospital YZ uygulamalarının hâlâ erken aşamada olduğunu; buna karşın teknolojik, veri ve organizasyonel olanakların varlığı halinde bu alandaki katkının yüksek olabileceğini göstermektedir.

Birinci olarak, literatür HÖAH ekiplerinin KBRN olaylarında genellikle olay yerine ilk ulaşan ve hem klinik hem çevresel/taktik kararlar alan aktörler olduğunu açıkça ortaya koymaktadır (Topçuoğlu & Ersözlü, 2025; Demiralp ve ark., 2022). Bu gerçek, karar desteğinin saha düzeyinde hem hızlı hem de çokkaynaklı veri işleyebilmesini gerektirir. WHO ve ulusal kılavuzlar da prehospital kapasitenin kritik rolünü vurgular (WHO, 2023).

İkinci olarak, YZ tabanlı modeller prehospital triyaj, mortalite tahmini ve yönlendirme kararlarında *potansiyel olarak* klasik kurallara üstünlük göstermiştir; özellikle ML/DL modellerinin karmaşık örüntüleri yakalama yeteneği vurgulanmıştır (Zarei et al., 2025; Chen et al., 2024). Ancak çoğu çalışma travma, kardiyak arrest veya stroke gibi daha sık görülen acil durumlara odaklanmakta; KBRN-özgü vaka sayısının azlığı sebebiyle doğrudan KBRN validasyonu sınırlıdır (Zarei et al., 2025; Ward et al., 2025). Buna bağlı olarak, KBRN senaryolarına doğrudan taşınabilirlik konusunda önemli belirsizlikler vardır.

Üçüncü olarak, KKD kullanımının müdahale performansına olumsuz etkileri saha çalışmalarında raporlanmıştır: tam koruyucu ekipman altında entübasyon süresinde artış ve başarı oranında düşüş gibi etkiler gözlenmiştir (Çağlar et al., 2021). Bu bulgu, KBRN durumunda YZ önerilerinin sadece “hangi hasta önce” değil aynı zamanda “hangi müdahale hangi ekipmanla, ne zaman” sorusunu da gözetmesi gerektiğini gösterir.

Dördüncü olarak, veri altyapısı ve merkezileştirilmiş EMS veri havuzlarına erişim, YZ model başarısı için belirleyici bir önkoşuldur. Türkiye’de 112 gibi merkezi çağrı verisi varlığı büyük fırsat sunarken (112 Çağrı İstatistikleri, 2023), verinin KBRN erken uyarı/deteksyon için kullanılmasına ilişkin yayımlanmış uygulama örnekleri azdır. Bu da veri entegrasyonu, etiketleme (labeling) ve veri niteliği (ör. olay yeri notları, sensör kayıtları) konularında yatırım gerektirdiğini işaret eder (AFAD, 2022; WHO, 2023).

Son olarak, etik-hukuki meseleler (algoritmik bias, sorumluluk, düzenleyici boşluk) YZ’nin tıbbi uygulamalara hızlı entegrasyonunu engelleyen gerçekçi bariyerlerdir. Reuters ve diğer kaynaklardaki incelemeler, sağlıkta AI cihazlarının hatalı çıktılarının ciddi zararlara yol açtığını, düzenleyici denetimin yetersiz kalabildiğini göstermektedir (Reuters, 2026). Bu durum KBRN gibi yüksek riskli senaryolarda daha temkinli adımlar atılmasını gerektirir.

Bu derleme kapsamında incelenen literatür, hastane öncesi acil sağlık hizmetlerinde yapay zekâ tabanlı karar destek sistemlerinin gelişmekte olduğunu göstermekle birlikte, KBRN olaylarına özgü kritik boşlukların devam ettiğini ortaya koymaktadır. Öncelikle, KBRN senaryolarına özel, gerçek saha verisi içeren ve standartlaştırılmış veri setlerinin bulunmaması, geliştirilen modellerin genellenebilirliğini önemli ölçüde sınırlamaktadır. İkinci olarak, mevcut çalışmaların büyük çoğunluğu retrospektif veya simülasyon verilerine dayanmakta olup, gerçek zamanlı (real-time) karar destek sağlayan sistemlerin eksikliği dikkat çekmektedir. Üçüncü olarak, KBRN müdahalesinde kritik bir değişken olan kişisel koruyucu donanım (KKD) kullanımının müdahale süresi ve klinik performans üzerindeki etkisini dikkate alan “PPE-aware” algoritmik modeller literatürde neredeyse hiç yer almamaktadır. Ayrıca, mevcut yapay zekâ uygulamalarının büyük ölçüde travma ve kardiyak arrest gibi daha sık görülen durumlara odaklandığı; KBRN’ye özgü ajan tahmini, kontaminasyon riski modelleme ve dinamik triyaj algoritmalarının ise sınırlı düzeyde ele alındığı görülmektedir. Bu boşluklar, KBRN olaylarında yapay zekâ tabanlı sistemlerin klinik karar süreçlerine etkin entegrasyonu önündeki temel engelleri oluşturmaktadır.

Bu derlemenin güçlü yanları arasında PRISMA-uyumlu sistematik yaklaşım, küresel ile Türkiye-odaklı literatürün birlikte ele alınması ve hem teknik (YZ) hem operasyonel (HÖAH/KBRN) perspektiflerin bütünleştirilmesi bulunmaktadır. Öte yandan, literatürde KBRN’ye özgü, gerçek saha verisiyle eğitilmiş YZ modellerinin azlığı; çalışmaların heterojenliği, ve bazı bölgesel raporların (ör. kurum içi AFAD/UMKE dokümanları) akademik hakemli kanıtlarla eşleştirilmesindeki güçlükler çalışmanın bulgularını sınırlamaktadır.

Ayrıca yayın eğilimi (publication bias) ve İngilizce dışı (Türkçe) kaynakların erişim zorlukları bazı çalışmaların gözden kaçmasına neden olabilir. Bu nedenle önerilerimiz, hem yeni saha verilerinin sistematik olarak toplanmasını hem de açık veri paylaşımlarını teşvik etmektedir.

Uygulama ve Politika Önerileri

Aşağıdaki maddeler, literatürden türetilen ve saha gerçekleriyle uyumlu, uygulanabilir önerilerdir:

1. Ulusal KBRN Veri Havuzu Oluşturulması: 112 çağrı verileri, ambulans ECG/vital kaydı, olay yeri sensörleri (gaz sensörleri, dozimetreler) ve laboratuvar sonuçlarını anonimleştirerek

merkezi bir veri havuzu kurulmalı; bu havuz araştırma-eğitim ve model geliştirme için standardize biçimde erişime açılmalıdır (WHO, 2023; AFAD, 2022).

2. NLP ile Çağrı Analizi Pilotları: 112 çağrı metinlerinin doğal dil işleme ile gerçek zamanlı taranması, semantik anahtar kelime/kalıp çıkarımı yoluyla KBRN erken uyarı sağlayabilir. Bu, düşük maliyetli ve hızlı uygulanabilir bir ilk adım olacaktır (Zarei et al., 2025).
3. Simülasyon-Destekli Veri Üretimi: KBRN gerçek vaka sayısının azlığı nedeniyle simülasyon verilerinin (synthetic data) dikkatli, etik ve validasyonlu biçimde kullanılması faydalıdır. Simülasyon bazlı senaryolar modellerin stres testleri için gereklidir (Chen et al., 2024).
4. Hibrid Karar-Desteği Yaklaşımı: YZ önerileri “öneri” düzeyinde sunulmalı; nihai karar saha personelinin (paramedik/hekim) sorumluluğunda kalmalıdır. Algoritmanın şeffaflığı (explainability) ve sınırlama uyarıları zorunlu olmalıdır (Alhejaily, 2024).
5. Eğitim ve Tatbikatlar: YZ destekli araçların kullanımı ve KKD altında operasyonel çalışmalar, düzenli simülasyonlar ile personelin teknoloji okuryazarlığını artıracak şekilde entegre edilmelidir (WHO, 2023).
6. Regülasyon & Sorumluluk Çerçevesi: Sağlık otoriteleri AI araçları için açık performans eşiklerini, izleme/raporlama gereksinimlerini ve sorumluluk dağılımını belirlemelidir. Reuters ve hukuk literatürü algoritmik sorumluluk sorunlarını ortaya koymaktadır; bunun ışığında düzenleyici önlemler planlanmalıdır (Reuters, 2026; American Bar Association, 2025).

Derleme süreçlerinde belirlenen boşluklardan yola çıkarak önerilen araştırma yol haritası:

- Gerçek saha verisiyle eğitilmiş KBRN-özü modellerin geliştirilmesi ve çokmerkezli validasyonu. (Kritik)
- 112 çağrı verileri üzerine NLP tabanlı erken uyarı algoritmalarının prospektif pilotları.
- KKD altında performans düşüşünü dikkate alan “zaman-güvenlik” optimizasyon modelleri (örn. müdahale süresi vs. koruma düzeyi).
- Sentezlenmiş veri (synthetic) ve transfer öğrenme (transfer learning) stratejilerinin KBRN düşük-vaka sorununu aşmadaki etkinliğinin değerlendirilmesi.
- Etik, hukuki ve kullanım odaklı araştırmalar: hata maliyeti (false negative) hesaplamaları, sorumluluk dağılımı ve kullanıcı arayüzü tasarımının karar kabulüne etkileri.

Bu derleme, KBRN-HÖAH kesişiminde YZ tabanlı karar destek sistemlerinin yüksek potansiyel ancak düşük olgunluk (high potential, low maturity) durumunda olduğunu göstermektedir. Türkiye, merkezi çağrı verisi ve kurumsal organizasyon yapısı sayesinde pilot uygulamalar için elverişli bir saha sunmaktadır; ancak başarılı uygulama için veri altyapısı, simülasyon destekli model geliştirme, etik-hukuki çerçeve ve saha eğitimlerinin eş zamanlı ilerlemesi gereklidir (112 Çağrı İstatistikleri, 2023; AFAD, 2022; WHO, 2023).

Önerilen politika-uygulama ve araştırma adımlarının atılması, hem KBRN olaylarında sağlık sistemlerinin dayanıklılığını artıracak hem de YZ uygulamalarının sahadaki güvenilirliğini sağlayacaktır.

Model Önerisi

Türkiye’ye uyarlanabilecek hibrit model:

1. NLP ile 112 çağrı taraması
2. Vital parametre + semptom kümesi analizi
3. Coğrafi yoğunluk kontrolü
4. Ajan olasılık skoru üretimi
5. KKD önerisi + triyaj kategori önerisi

Bu model, insan kararını destekleyen yapılandırılmış bir öneri sistemi olarak konumlandırılmalıdır. Bu çalışma kapsamında elde edilen bulgular doğrultusunda, hastane öncesi süreçlerde polifarmasiye bağlı ilaç hatalarını azaltmaya yönelik bütüncül bir yaklaşım olarak “Hastane Öncesi İlaç Güvenliği Entegrasyon Modeli (HİGEM)” önerilmektedir (Şekil 1). Model; bilgi teknolojisi entegrasyonu, klinik eczacı desteği ve eğitim/protokol standardizasyonunu bir araya getirerek çok katmanlı bir karar destek yapısı sunmaktadır. Bu yapı, saha uygulamalarında hem klinik karar doğruluğunu artırmayı hem de hasta güvenliğini güçlendirmeyi hedeflemektedir.



Şekil 1. Hastane Öncesi İlaç Güvenliği Entegrasyon Modeli (HİGEM): Polifarmasiye Bağlı İlaç Hatalarını Azaltmaya Yönelik Hibrit Yaklaşım

KAYNAKLAR

1. AFAD. (2022). KBRN kongre kitabı / Türkiye CBRN dokümanları. https://cbrn2024.afad.gov.tr/upload/Node/41343/files/KONGRE_KITABI-CONGRESS_BOOK%2B1.pdf
2. Alhejaily, A. M. G. (2024). Artificial intelligence in healthcare: A comprehensive overview. [Journal Name]. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC11582508/>
3. Artçı, F. (2025). Determining CBRN risk perceptions and preparedness in Tekirdağ Province. [Journal Name]. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/4116322>
4. Atherley, L. T. (2025). Intelligent risk management: Natural language processing for emergency call centres. Policing and Society. <https://doi.org/10.1080/15614263.2024.2388210>
5. Attiah, A., et al. (2025). AI-powered smart emergency services support for 9-1-1: Emergency Calls Assistant (ECA). Frontiers in Big Data. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fdata.2025.1594062>

6. Bayburt University. (n.d.). *KBRN vakalarında müdahale süreçleri* [Tez]. <https://openaccess.bayburt.edu.tr/items/1a17d93c-9bf3-48fb-8221-6f244bed15c4>
7. Bıçakçı, N. (2024). Are emergency care nurses prepared for CBRN incidents? *Journal of Pre-Hospital – Hastane Öncesi Dergisi*. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/3176394>
8. Bulut, Y. (2024). The status of emergency health services under CBRN conditions. *Genel Tıp Dergisi*. <https://journals.gen.tr/index.php/jos/article/view/2624>
9. Castro-Delgado, R., et al. (2025). Changing patterns in chemical terrorism 1970–2021. *[Journal Name]*. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/>
10. Çağlar, A., et al. (2021). The impact of personal protective equipment on airway management performance: A simulation study. *[Journal Name]*.
11. Chee, M. L., et al. (2023). Artificial intelligence and machine learning in prehospital emergency care: A scoping review. *[Journal Name]*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2589004223014840>
12. Clark, M. (2023). Artificial intelligence in prehospital emergency health care. In *StatPearls*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK596747/>
13. Demiralp, N., et al. (2022). Hastane öncesi personelin KBRN bilgisi ve farkındalığı. *Hastane Öncesi Dergisi*. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/2958320>
14. Demiralp, N. (2023). Türkiye’de hemşirelerin KBRN olaylara yönelik bilgi, tutum ve farkındalıkları: Sistematis derleme. *Hastane Öncesi Dergisi*, 8(1), 137–158.
15. Distributed Sensor Networks for Detection of Mobile Radioactive Sources. (2015). *[Journal/Conference]*. <https://www.researchgate.net/publication/280566608>
16. Evrin, T., et al. (2023). Impact of PPE use on intubation performance: A simulation study. *Ulusal Travma ve Acil Cerrahi Dergisi*, 29(4), 463–470.
17. Farhat, H., et al. (2022). Exploring pre-hospital healthcare workers' readiness for hazardous incidents. *Health Services Research*, 2(3).
18. Gormley, K., et al. (2022). Using natural language processing in prehospital emergency dispatch systems. *[Journal Name]*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9662158/>
19. Kızılay Akademi. (2024). CBRN awareness training program. <https://kizilayakademi.org.tr/en/training/basic-cbrne-awareness-training/>
20. Kohler, M. M., et al. (2025). Simulation-based airway management training: A systematic review. *[Journal Name]*.
21. Le Monde. (2025). AI supports doctors treating severe trauma patients. <https://www.lemonde.fr/en/health/article/2025/08/17>
22. Lelow, G. (2025). The European emergency number 112: Exploring crowdsourced situational awareness. *[Journal Name]*.
23. Marques, L., et al. (2021). State-of-the-art mobile radiation detection systems for urban search and monitoring. *Sensors*, 21(4), 1051.
24. Mitchell, C. J., Kernohan, W. G., & Higginson, R. (2012). Are emergency care nurses prepared for CBRN incidents? *International Emergency Nursing*, 20(2), 78–84.
25. Naldöken, N., & Acuner, D. (2025). 112 call-outs for prehospital emergency health services in Türkiye. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*.
26. Nazari, S., et al. (2023). Structural elements and requirements in forming rapid response teams in chemical emergency field. *[Journal Name]*.
27. Örün, S., Türkeri, B., Doğtaş, Z., & Aköz, A. (2022). CBRN incident awareness of healthcare professionals. *Eurasian Journal of Toxicology*, 4(1), 3–10.
28. Özdemir, S. (2024). Strengthening response capabilities for CBRN incidents: A call to action. *Journal of Pre-Hospital*.
29. Reuters. (2026, February 9). As AI enters the operating room, reports arise of botched surgeries. <https://www.reuters.com/investigations/ai-enters-operating-room>
30. Saban, M., et al. (2026). Machine learning models powered by EMS data for prehospital stroke triage. *Scientific Reports*.
31. Sanfilippo, F., et al. (2022). Tracheal intubation while wearing PPE: A systematic review and meta-analysis. *Anaesthesia*.

32. Sheikhi, R. A., et al. (2025). Emergency medical service provider preparedness for hazardous incidents. *Disaster and Emergency Medicine Journal*.
33. Tin, D., et al. (2023). Descriptive analysis of the use of CBRN weapons by non-state actors. *Prehospital and Disaster Medicine*.
34. Topçuoğlu, U., & Ersözlü, E. (2025). Prehospital preparedness of health systems against CBRN threats: A review. *Turkish Journal of Clinical Research*.
35. Tsuji, H., et al. (2026). Association of level 3 personal protective equipment with intubation performance. *[Journal Name]*.
36. TUAT. (2024). CBRN course program. <https://www.tuat.org/en/cbrn-course/>
37. World Health Organization. (2023). Chemical incidents and public health management guidelines. <https://www.who.int/health-topics/chemical-incidents>
38. Yalçın, U. E. (2025). Türkiye'nin KBRN olay yönetimine yaklaşımı: Kapsamlı analiz. *[Journal Name]*.
39. Zarei, R., et al. (2025). Artificial intelligence in prehospital emergency care: Advancing triage and destination decisions. *Cureus*.

HASTANE ÖNCESİ ACİL SAĞLIK HİZMETLERİNDE POLİFARMASIYE BAĞLI İLAÇ HATALARININ ANALİZİ ANALYSIS OF POLYPHARMACY-RELATED MEDICATION ERRORS IN PRE- HOSPITAL EMERGENCY MEDICAL SERVICES

Lecturer Ahmet Miraç TİTİZ

Istanbul Nisantasi University, Vocational School of Health Services,
First and Emergency Aid Program, Kagithane, Istanbul, Türkiye

Lecturer İhsan KURT

Istanbul Nisantasi University, Vocational School of Health Services,
First and Emergency Aid Program, Kagithane, Istanbul, Türkiye

Asst. Prof. Dr. Sevilay UÇAR YÜZBAŞ

Istanbul Nisantasi University, Vocational School of Health Services, Kagithane,
Istanbul, Türkiye

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı, hastane öncesi acil sağlık hizmetlerinde polifarmasiye bağlı ilaç hatalarını sistematik olarak incelemek, risk faktörlerini ortaya koymak ve hasta güvenliğini artırmaya yönelik öneriler geliştirmektir.

Yöntem: Bu çalışma, PRISMA rehberi doğrultusunda yürütülen sistematik bir derlemedir. Literatür taraması PubMed ve TR Dizin veri tabanlarında gerçekleştirilmiştir. Tarama sürecinde “hastane öncesi”, “acil sağlık hizmetleri”, “polifarmasi”, “ilaç hatası” ve “ilaç güvenliği” anahtar kelimeleri Boolean operatörleri kullanılarak aranmıştır. 2020–2026 yılları arasında yayımlanan, İngilizce ve Türkçe tam metin erişilebilir çalışmalar değerlendirmeye alınmıştır. Dahil etme kriterlerini karşılayan çalışmalar tematik analiz yöntemiyle incelenmiştir.

Bulgular: Elde edilen bulgular, polifarmasinin özellikle yaşlı hastalarda ilaç hataları ve advers ilaç olayları açısından önemli bir risk faktörü olduğunu göstermektedir. İlaç hataları çoğunlukla yanlış doz, eksik ilaç bildirimi, ilaç etkileşimlerinin göz ardı edilmesi ve tedavi uyumsuzlukları şeklinde ortaya çıkmaktadır. Hastane öncesi süreçte sınırlı hasta bilgisi, zaman baskısı ve iletişim eksiklikleri bu hataları artıran başlıca faktörlerdir. Türkiye’de yapılan çalışmalar, hastane öncesi sistemde ilaç güvenliği ve protokol uyumsuzluklarına ilişkin sorunların varlığını ortaya koymakla birlikte, bu alandaki literatürün sınırlı olduğunu göstermektedir.

Sonuç: Polifarmasi, hastane öncesi acil sağlık hizmetlerinde ilaç hataları açısından önemli bir risk faktörüdür ve bu alanda sistematik yaklaşımlara ihtiyaç vardır. Bu doğrultuda önerilen Hastane Öncesi İlaç Güvenliği Entegrasyon Modeli (HİGEM), ilaç hatalarının azaltılmasına yönelik bütüncül bir çerçeve sunmaktadır. Türkiye’de bu modelin uygulanmasına yönelik sistemsel düzenlemeler, hasta güvenliğinin artırılmasına katkı sağlayabilir.

Anahtar Kelimeler: Polifarmasi, hastane öncesi bakım, acil sağlık hizmetleri, ilaç hataları, hasta güvenliği.

ABSTRACT

Objective: The aim of this study is to systematically examine polypharmacy-related medication errors in pre-hospital emergency medical services, identify risk factors, and develop recommendations to improve patient safety.

Method: This study is a systematic review conducted in accordance with the PRISMA guidelines. Literature searches were performed in PubMed and TR Dizin databases. The keywords “pre-hospital”, “emergency medical services”, “polypharmacy”, “medication error”, and “medication safety” were searched using Boolean operators. Studies published between 2020 and 2026, with full-text access in both English and Turkish, were included in the evaluation. Studies meeting the inclusion criteria were examined using thematic analysis.

Findings: The findings indicate that polypharmacy is a significant risk factor for medication errors and adverse drug events, particularly in elderly patients. Medication errors mostly manifest as incorrect dosage, incomplete drug reporting, neglect of drug interactions, and treatment non-compliance. Limited patient information, time pressure, and communication deficiencies in the pre-hospital setting are the main factors that increase these errors. Studies conducted in Turkey reveal the existence of problems related to medication safety and protocol non-compliance in the pre-hospital system, but also indicate that the literature in this area is limited.

Conclusion: Polypharmacy is a significant risk factor for medication errors in pre-hospital emergency medical services, and systematic approaches are needed in this area. The proposed Pre-Hospital Medication Safety Integration Model (PHIM) offers a holistic framework for reducing medication errors. Systemic regulations for the implementation of this model in Turkey can contribute to improving patient safety.

Keywords: Polypharmacy, pre-hospital care, emergency medical services, medication errors, patient safety

1. GİRİŞ

Acil sağlık hizmetleri, zaman baskısının yüksek olduğu ve klinik kararların çoğu zaman sınırlı bilgi ile hızlı bir şekilde alındığı dinamik bir bakım alanıdır. Bu durum özellikle hastane öncesi süreçte ilaç uygulamalarını daha karmaşık ve hataya açık hale getirmektedir. Ambulans ekipleri çoğu zaman hastanın ayrıntılı ilaç öyküsüne erişmeden müdahalede bulunmakta, bu durum ise mevcut tedaviler ile acil müdahalede uygulanan ilaçlar arasında etkileşim riskini artırmaktadır (Nguyen et al., 2022; Van Cauwenberghe et al., 2023).

Sağlık hizmetlerindeki gelişmelere paralel olarak yaşam süresinin uzaması ve kronik hastalıkların artışı, özellikle yaşlı popülasyonda polifarmasi sıklığını belirgin şekilde artırmıştır. Polifarmasi, genellikle beş ve üzeri ilacın eş zamanlı kullanımı olarak tanımlanmakta olup; ilaç-ilac etkileşimleri, advers ilaç olayları ve tedaviye uyum sorunları gibi önemli klinik sonuçlarla ilişkilendirilmektedir (Koehl, 2023; Olender et al., 2025). Nitekim acil servis başvurularının

önemli bir bölümünün ilaç ilişkili problemlerden kaynaklandığı ve bu durumun büyük ölçüde önlenebilir olduğu bildirilmektedir (Ruiz Ramos et al., 2025).

Acil servis ortamında yürütülen çalışmalar, polifarmasinin yalnızca kullanılan ilaç sayısını artırmakla kalmayıp aynı zamanda ilaç hatası riskini de anlamlı düzeyde yükselttiğini göstermektedir. Özellikle yaşlı hastalarda uygunsuz ilaç kullanımı, eksik ilaç bildirimi ve tedavi çakışmaları; hastaneye yatış, yeniden başvuru ve mortalite riskini artıran önemli faktörler arasında yer almaktadır (Liang et al., 2023; Luttikhuis et al., 2022). Bununla birlikte, klinik eczacı liderliğinde yürütülen ilaç uzlaşısı ve deprescribing müdahalelerinin bu riskleri azaltmada etkili olduğu ortaya konmuştur (Jovevski et al., 2023; Yu et al., 2025).

Hastane öncesi acil sağlık hizmetleri ise, söz konusu risklerin daha belirgin hale geldiği bir alan olarak dikkat çekmektedir. Bu süreçte sınırlı hasta bilgisi, zaman baskısı, çevresel zorluklar ve ekipler arası iletişim eksiklikleri gibi faktörler ilaç hatası olasılığını artırmaktadır. Türkiye’de yapılan çalışmalar da hastane öncesi sağlık çalışanları arasında tıbbi hata oranlarının dikkate değer düzeyde olduğunu ve özellikle protokol uyumsuzlukları ile ilaç uygulamalarında çeşitli sorunların yaşandığını ortaya koymaktadır (Akkoca, 2024; Durmuş & Ekşi, 2023). Ayrıca ilaç uzlaşısının sağlanamaması ve hasta ilaç öyküsünün yeterince değerlendirilememesi, hata riskini artıran temel unsurlar arasında yer almaktadır (Gündoğdu vd., 2026).

Literatür incelendiğinde, polifarmasi ve ilaç hataları arasındaki ilişkinin çoğunlukla hastane ve acil servis temelli çalışmalarda ele alındığı, buna karşın hastane öncesi bağlamda bu ilişkinin sınırlı sayıda çalışma ile değerlendirildiği görülmektedir. Oysa hastane öncesi süreç, hastanın sağlık sistemi ile ilk temas noktası olması nedeniyle klinik sonuçlar üzerinde kritik bir etkiye sahiptir. Bu nedenle polifarmasiye bağlı ilaç hatalarının hastane öncesi dönemde nasıl ortaya çıktığının anlaşılması, hasta güvenliğinin artırılması açısından büyük önem taşımaktadır.

Bu derlemenin amacı, hastane öncesi acil sağlık hizmetlerinde polifarmasiye bağlı ilaç hatalarını mevcut literatür ışığında incelemek, risk faktörlerini ortaya koymak ve hasta güvenliğini artırmaya yönelik öneriler geliştirmektir.

2. YÖNTEM

2.1. Araştırma Tasarımı

Bu çalışma, hastane öncesi acil sağlık hizmetlerinde polifarmasiye bağlı ilaç hatalarını incelemek amacıyla yürütülen sistematik derleme niteliğindedir. Araştırma süreci, sistematik derlemelerin raporlanmasında uluslararası standart olarak kabul edilen PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) rehberi doğrultusunda planlanmış ve yürütülmüştür.

2.2. Literatür Tarama Stratejisi

Literatür taraması, PubMed ve TR Dizin veri tabanlarında gerçekleştirilmiştir. Tarama sürecinde İngilizce ve Türkçe anahtar kelimeler Boolean operatörleri (AND, OR) kullanılarak farklı kombinasyonlarla aranmıştır.

PubMed veri tabanında kullanılan temel arama stratejisi aşağıdaki gibidir:

- “Emergency Medical Services”, “prehospital care”, “ambulance”, “paramedic”
- “polypharmacy”, “drug interaction”, “multiple medication use”
- “medication errors”, “adverse drug events”, “drug-related problems”

TR Dizin veri tabanında ise şu anahtar kelimeler kullanılmıştır:

- “hastane öncesi”, “acil sağlık hizmetleri”, “ambulans”, “paramedik”
- “polifarmasi”, “çoklu ilaç kullanımı”, “ilaç etkileşimi”
- “ilaç hatası”, “ilaç güvenliği”, “advers ilaç olayı”

Tarama süreci Ocak 2020 – Mart 2026 tarihleri ile sınırlandırılmıştır. Ayrıca yalnızca İngilizce ve Türkçe tam metin erişilebilir çalışmalar değerlendirmeye alınmıştır. Literatür taraması sonucunda PubMed ve TR Dizin veri tabanlarından toplam 180 kayıt elde edilmiştir. Yinelenen 32 çalışma çıkarıldıktan sonra 148 çalışma başlık ve özet düzeyinde değerlendirilmiştir. Bu aşamada 102 çalışma dahil etme kriterlerini karşılamadığı için elenmiştir. Kalan 46 çalışma tam metin olarak incelenmiş ve 25 çalışma çeşitli nedenlerle dışlanmıştır. Sonuç olarak, 21 çalışma sistematik derlemeye dahil edilmiştir.

2.3. Dahil Etme ve Dışlama Kriterleri

Dahil Etme Kriterleri:

- 2020–2026 yılları arasında yayımlanmış olması
- Acil servis veya hastane öncesi sağlık hizmetleri bağlamında yapılmış olması
- Polifarmasi, ilaç hatası, ilaç güvenliği veya advers ilaç olaylarını içermesi
- Tam metin erişilebilir olması
- Araştırma makalesi, sistematik derleme veya gözlemsel çalışma olması

Dışlama Kriterleri:

- 2020 yılı öncesinde yayımlanmış çalışmalar
- Olgu sunumları, editöryel yazılar ve mektuplar
- Sadece tek ilaç veya spesifik farmakolojik ajan üzerine odaklanan çalışmalar
- Hastane öncesi veya acil sağlık hizmetleri ile ilişkisiz çalışmalar
- Tezler ve bilimsel niteliği sınırlı gri literatür

2.4. Çalışma Seçim Süreci

Veri tabanlarından elde edilen çalışmalar öncelikle başlık ve özetlerine göre değerlendirilmiştir. Uygun bulunan çalışmaların tam metinleri incelenmiş ve dahil etme kriterlerine uyan çalışmalar analize dahil edilmiştir.

Yinelenen (duplicate) kayıtlar veri setinden çıkarılmıştır. Seçim süreci iki aşamada gerçekleştirilmiştir:

1. Başlık-özet taraması
2. Tam metin değerlendirmesi

Bu süreç sonunda çalışmaya dahil edilen makaleler belirlenmiştir.

2.5. Veri Çıkarma ve Değerlendirme

Seçilen çalışmalar;

- yazar bilgisi
- yayın yılı
- çalışma tasarımı
- örneklem özellikleri
- incelenen değişkenler
- temel bulgular

Açısından sistematik olarak değerlendirilmiştir. Elde edilen veriler tematik olarak sınıflandırılmış ve polifarmasi, ilaç hataları ve hasta güvenliği ilişkisi çerçevesinde analiz edilmiştir.

2.6. Etik Hususlar

Bu çalışma, yalnızca yayımlanmış çalışmaların incelenmesine dayandığından etik kurul onayı gerektirmemektedir.

3. BULGULAR

Bu sistematik derlemede, 2020–2026 yılları arasında yayımlanmış ve dahil etme kriterlerini karşılayan çalışmalar incelenmiş; bulgular polifarmasi yaygınlığı, ilaç hatalarının türleri, risk faktörleri ve önleyici yaklaşımlar olmak üzere dört ana tema altında değerlendirilmiştir.

3.1. Polifarmasi ve İlaç İlişkili Problemlerin Yaygınlığı

İncelenen çalışmalar, özellikle yaşlı hasta popülasyonunda polifarmasinin oldukça yaygın olduğunu ve bu durumun acil servis başvurularıyla güçlü bir ilişki içinde olduğunu göstermektedir. Polifarmasiye sahip bireylerde ilaç ilişkili problemlerin daha sık görüldüğü ve bu hastaların acil servise başvuru olasılıklarının anlamlı düzeyde arttığı bildirilmektedir (Olender et al., 2025; Suh et al., 2021).

Ayrıca ilaç ilişkili advers olayların, acil servis başvurularının önemli bir kısmını oluşturduğu ve bu olayların büyük bölümünün önlenabilir nitelikte olduğu vurgulanmaktadır (Ruiz Ramos et al., 2025). Benzer şekilde, yaşlı acil servis hastalarında ilaç kullanımına bağlı hastaneye

yatışların önemli bir bölümünün ilaç etkileşimleri ve uygunsuz ilaç kullanımı ile ilişkili olduğu belirlenmiştir (Luttikhuis et al., 2022).

Türkiye bağlamında ise hastane öncesi ve acil sağlık hizmetlerine yönelik çalışmalar sınırlı olmakla birlikte, mevcut veriler ilaç kullanımına bağlı komplikasyonların ve tıbbi hata riskinin göz ardı edilemeyecek düzeyde olduğunu ortaya koymaktadır (Akkoca, 2024; Durmuş & Ekşi, 2023). Bu durum, polifarmasinin yalnızca hastane ortamında değil, hastane öncesi süreçte de önemli bir risk faktörü olduğunu düşündürmektedir.

3.2. Hastane Öncesi ve Acil Serviste İlaç Hatalarının Türleri

Çalışmalar incelendiğinde ilaç hatalarının çoğunlukla yanlış doz, eksik ilaç bildirimi, ilaç tekrarı ve ilaç etkileşimlerinin göz ardı edilmesi şeklinde ortaya çıktığı görülmektedir. Acil servis ortamında yapılan araştırmalar, özellikle hasta ilaç öyküsünün eksik alınmasının ilaç hatalarının en önemli nedenlerinden biri olduğunu göstermektedir (Van Cauwenberghe et al., 2023; Moges et al., 2026).

Polifarmasi varlığında bu hataların daha karmaşık hale geldiği ve özellikle ilaç-ilac etkileşimlerinin gözden kaçırılma olasılığının arttığı ifade edilmektedir (Koehl, 2023). Ayrıca acil servis taburculuklarında uygunsuz ilaç reçetelenmesinin de yaygın bir sorun olduğu ve bunun tekrar başvurularla ilişkili olduğu bildirilmiştir (Schowe et al., 2026).

Türkiye’de yapılan çalışmalar ise hastane öncesi süreçte protokol uyumsuzlukları ve ilaç uygulama hatalarının öne çıktığını göstermektedir (Durmuş & Ekşi, 2023). Bu durum, standart uygulama rehberlerinin sahada her zaman etkin şekilde uygulanmadığını düşündürmektedir.

3.3. Polifarmasiye Bağlı İlaç Hatalarında Risk Faktörleri

İncelenen çalışmalar, polifarmasiye bağlı ilaç hatalarının ortaya çıkmasında hem hasta hem de sistem kaynaklı birçok faktörün rol oynadığını göstermektedir.

Hasta düzeyinde;

- ileri yaş
- çoklu kronik hastalık varlığı
- bilişsel bozukluk
- çok sayıda ilaç kullanımı

önemli risk faktörleri olarak öne çıkmaktadır (Liang et al., 2023; Nightingale et al., 2022).

Sistem düzeyinde ise;

- zaman baskısı
- hasta öyküsüne sınırlı erişim
- ekipler arası iletişim eksiklikleri
- ilaç uzlaşısının yapılamaması

gibi faktörlerin ilaç hatası riskini artırdığı bildirilmektedir (Nguyen et al., 2022; Gündoğdu vd., 2026).

Hastane öncesi acil sağlık hizmetlerinde bu risk faktörlerinin daha belirgin olduğu, çünkü karar verme sürecinin daha sınırlı veri ve daha yüksek stres altında gerçekleştiği vurgulanmaktadır (Akkoca, 2024).

3.4. İlaç Hatalarının Önlenmesine Yönelik Yaklaşımlar

Çalışmalar, ilaç hatalarının önlenmesinde özellikle ilaç uzlaşısı (medication reconciliation), klinik eczacı entegrasyonu ve deprescribing uygulamalarının etkili olduğunu göstermektedir. Acil servislerde klinik eczacı tarafından yürütülen müdahalelerin ilaç uyumsuzluklarını azalttığı ve hasta güvenliğini artırdığı bildirilmektedir (Jovevski et al., 2023; Yu et al., 2025).

Ayrıca deprescribing uygulamalarının polifarmasiyi azaltarak ilaç ilişkili riskleri düşürdüğü ve klinik sonuçları iyileştirdiği ortaya konmuştur (Vasilevskis et al., 2023). Elektronik reçeteleme ve karar destek sistemlerinin de ilaç hatalarını azaltmada önemli katkılar sağladığı belirtilmektedir (Osmani et al., 2023).

Türkiye’de ise ilaç uzlaşısının önemi giderek daha fazla vurgulanmakta olup, özellikle hasta geçişlerinde bu sürecin etkin şekilde yürütülmesinin ilaç hatalarını azaltabileceği ifade edilmektedir (Gündoğdu vd., 2026). Bununla birlikte hastane öncesi sistemde bu tür uygulamaların henüz yeterince yaygın olmadığı dikkat çekmektedir.

Elde edilen bulgular, polifarmasinin ilaç hataları ve hasta güvenliği açısından önemli bir risk faktörü olduğunu açıkça ortaya koymaktadır. Özellikle acil servis ve hastane öncesi sağlık hizmetlerinde, sınırlı bilgi ve zaman baskısı gibi faktörler bu riski daha da artırmaktadır. Bununla birlikte literatürde hastane öncesi bağlamda yapılmış çalışmaların sınırlı olması, bu alanda daha fazla araştırmaya ihtiyaç olduğunu göstermektedir.

TARTIŞMA

Bu sistematik derlemenin bulguları, polifarmasinin acil sağlık hizmetlerinde ilaç hataları ve hasta güvenliği açısından kritik bir belirleyici olduğunu göstermektedir. Literatürde özellikle acil servis (ED) temelli çalışmaların yoğunlukta olduğu görülmekte; buna karşın hastane öncesi süreçte polifarmasiye bağlı ilaç hatalarının yeterince ele alınmadığı dikkat çekmektedir. Bu durum, çalışmanın odaklandığı alanın hem güncel hem de literatürde görece boşluk barındıran bir konu olduğunu ortaya koymaktadır.

Uluslararası çalışmalar, polifarmasinin ilaç ilişkili advers olaylar, hastaneye yatış ve yeniden başvuru oranları ile güçlü bir ilişki içinde olduğunu göstermektedir (Olender et al., 2025; Ruiz Ramos et al., 2025). Özellikle yaşlı hastalarda çoklu ilaç kullanımı, ilaç etkileşimleri ve uygunsuz reçeteleme ile birleştiğinde klinik sonuçları olumsuz yönde etkilemektedir (Koehl, 2023; Liang et al., 2023). Bu bulgular, çalışmamızda elde edilen sonuçlarla paralellik göstermekte ve polifarmasinin yalnızca farmakolojik bir durum değil, aynı zamanda sistemselsel bir hasta güvenliği sorunu olduğunu desteklemektedir.

Acil servislerde yapılan araştırmalar, ilaç hatalarının önemli bir kısmının ilaç öyküsünün eksik alınması, ilaç uyumsuzlukları ve iletişim sorunları ile ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır (Van Cauwenberghe et al., 2023; Moges et al., 2026). Bu durum, hastane öncesi süreç için daha da kritik hale gelmektedir. Çünkü hastane öncesi ekipler çoğu zaman hastaya ait ayrıntılı tıbbi ve farmakolojik verilere erişememekte, bu da karar verme sürecini daha kırılgan hale getirmektedir (Nguyen et al., 2022).

Türkiye bağlamında değerlendirildiğinde, hastane öncesi acil sağlık hizmetlerinde ilaç güvenliği ve polifarmasi ilişkisini doğrudan inceleyen çalışmaların oldukça sınırlı olduğu görülmektedir. Mevcut çalışmalar daha çok genel tıbbi hata oranları ve protokol uyumsuzlukları üzerine odaklanmaktadır (Akkoca, 2024; Durmuş & Ekşi, 2023). Bu durum, Türkiye’de hastane öncesi sistemde ilaç güvenliği konusunun henüz yeterince derinlemesine ele alınmadığını göstermektedir. Bununla birlikte ilaç uzlaşısı süreçlerinin önemine dikkat çeken çalışmalar, hasta geçişlerinde bilgi kaybının ilaç hatalarının temel nedenlerinden biri olduğunu vurgulamaktadır (Gündoğdu vd., 2026).

Çalışmada elde edilen bulgular, hastane öncesi süreçte ilaç hatalarının yalnızca bireysel hatalardan değil, aynı zamanda sistemsel eksikliklerden kaynaklandığını göstermektedir. Zaman baskısı, bilgiye erişim kısıtlılığı, standart uygulamaların sahada tam olarak uygulanamaması ve ekipler arası iletişim eksiklikleri bu hataların temel belirleyicileri arasında yer almaktadır. Bu yönüyle ilaç hatalarının önlenmesi, yalnızca bireysel eğitimlerle değil, sistem düzeyinde yapılacak iyileştirmelerle mümkün görünmektedir.

Bu derlemeden elde edilen bulgular doğrultusunda, hastane öncesi acil sağlık hizmetlerinde polifarmasiye bağlı ilaç hatalarını azaltmaya yönelik bütüncül bir yaklaşım gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Bu kapsamda, “Hastane Öncesi İlaç Güvenliği Entegrasyon Modeli (HİGEM)” olarak adlandırılabilir çok bileşenli bir yapı önerilmektedir. Bu modelin temelini, hastaya ait ilaç bilgilerinin doğru, hızlı ve güvenilir biçimde sağlık ekiplerine ulaştırılması oluşturmaktadır. Bu doğrultuda, ambulans ekiplerinin hastaların güncel ilaç listelerine erişimini sağlayacak dijital sistemlerin (örneğin ulusal sağlık veri sistemleri ile entegrasyon) etkin kullanımı kritik önem taşımaktadır. Bu sayede, özellikle polifarmasi varlığında ortaya çıkabilecek ilaç-ilaç etkileşimleri erken dönemde fark edilerek önlenilebilecektir. Bu doğrultuda önerilen Hastane Öncesi İlaç Güvenliği Entegrasyon Modeli (HİGEM), çok bileşenli bir yaklaşım sunmaktadır (Şekil 1).

HİGEM: POLİFARMASİYE BAĞLI İLAÇ HATALARINI AZALTMA YAKLAŞIMI



Şekil 1. Hastane Öncesi İlaç Güvenliği Entegrasyon Modeli (HİGEM): Polifarmasiye bağlı ilaç hatalarının azaltılmasına yönelik önerilen bütüncül yaklaşım modeli.

Modelin bir diğer bileşeni, hastane öncesi süreçte uygulanabilecek pratik ve hızlı ilaç uzlaşısı (medication reconciliation) yaklaşımlarının geliştirilmesidir. Standartlaştırılmış kısa sorgulama algoritmaları ve yüksek riskli ilaç listeleri aracılığıyla, hastanın mevcut tedavi düzeninin hızlı bir şekilde değerlendirilmesi mümkün olabilir. Bununla birlikte, özellikle yüksek riskli hasta gruplarında klinik eczacı desteğinin (uzaktan veya hibrit modellerle) sürece entegre edilmesi, ilaç güvenliğini artırabilecek önemli bir müdahale alanı olarak öne çıkmaktadır. Literatürde acil servislerde uygulanan eczacı destekli müdahalelerin ilaç hatalarını azalttığını gösteren çalışmalar, bu yaklaşımın hastane öncesi süreçte de uygulanabilirliğini desteklemektedir (Jovevski et al., 2023).

HİGEM modelinin sürdürülebilirliği açısından eğitim ve protokol standardizasyonu da kritik bir rol oynamaktadır. Paramedik ve acil sağlık personeline yönelik polifarmasi, ilaç etkileşimleri ve ilaç güvenliği konularında düzenli eğitimlerin verilmesi; ayrıca sahada uygulanabilir, basitleştirilmiş klinik karar algoritmalarının geliştirilmesi, hata riskini azaltmada etkili olabilir. Türkiye’de yapılan çalışmalar, protokol uyumsuzluklarının önemli bir sorun olduğunu ortaya koymakta olup, standart uygulamaların güçlendirilmesi gerekliliğini desteklemektedir (Durmuş & Ekşi, 2023).

Son olarak, model kapsamında hasta bazlı risk değerlendirme yaklaşımlarının kullanılması önerilmektedir. Yaş, kullanılan ilaç sayısı ve komorbidite durumu gibi parametreleri içeren pratik bir risk skorlama sistemi sayesinde, yüksek riskli hastaların erken tanınması ve daha dikkatli yönetilmesi mümkün olabilir. Bu çok bileşenli yaklaşımın hayata geçirilmesi, hastane

öncesi acil sağlık hizmetlerinde polifarmasiye bağlı ilaç hatalarının azaltılmasına ve hasta güvenliğinin artırılmasına önemli katkı sağlayabilir.

Türkiye İçin Çıkarımlar

Türkiye’de güçlü bir **112 acil sağlık sistemi** bulunmasına rağmen, ilaç güvenliği ve polifarmasi yönetimi açısından sistematik uygulamaların sınırlı olduğu görülmektedir. Bu nedenle:

- Dijital sağlık altyapısının saha ile entegrasyonu artırılmalı
- Paramedik eğitimlerinde farmakoloji ve ilaç güvenliği güçlendirilmeli
- Klinik eczacılık hizmetleri acil sağlık sistemine entegre edilmelidir

Güçlü Yönler:

- Güncel literatür (2020–2026)
- Yerli ve yabancı kaynakların birlikte değerlendirilmesi
- Hastane öncesi odaklı özgün yaklaşım

Sınırlılıklar:

- Hastane öncesi spesifik çalışma sayısının azlığı
- Çalışmaların çoğunun acil servis temelli olması
- Heterojen metodolojiler

Polifarmasi, acil sağlık hizmetlerinde ilaç hatalarının önemli ve çoğu zaman göz ardı edilen bir belirleyicisidir. Hastane öncesi süreçte bu riskin daha da arttığı görülmekte, ancak bu alandaki bilimsel çalışmaların sınırlı olduğu dikkat çekmektedir. Bu nedenle, hem araştırma hem de uygulama düzeyinde daha kapsamlı çalışmaların yapılması ve sistematik iyileştirmelerin hayata geçirilmesi gerekmektedir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu sistematik derleme, polifarmasinin acil sağlık hizmetlerinde ilaç hataları ve hasta güvenliği açısından önemli bir risk faktörü olduğunu ortaya koymaktadır. İncelenen çalışmalar, özellikle yaşlı ve çoklu kronik hastalığa sahip bireylerde polifarmasinin ilaç etkileşimleri, advers ilaç olayları ve tedavi uyumsuzlukları ile güçlü bir ilişki içinde olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte literatürde, bu ilişkinin büyük ölçüde acil servis temelli çalışmalarla ele alındığı, hastane öncesi acil sağlık hizmetleri bağlamında ise sınırlı sayıda araştırma bulunduğu dikkat çekmektedir. Bu durum, hastane öncesi süreçte ilaç güvenliği konusunun yeterince çalışılmadığını ve önemli bir araştırma boşluğu bulunduğunu ortaya koymaktadır.

Hastane öncesi acil sağlık hizmetleri, hastanın sağlık sistemi ile ilk temas noktası olması nedeniyle kritik bir öneme sahiptir. Ancak bu süreçte sınırlı hasta bilgisi, zaman baskısı, çevresel zorluklar ve iletişim eksiklikleri gibi faktörler, polifarmasiye bağlı ilaç hatalarının

ortaya çıkma olasılığını artırmaktadır. Bu nedenle, ilaç güvenliğinin yalnızca hastane ortamında değil, hastane öncesi bakım sürecinde de sistematik olarak ele alınması gerekmektedir.

Bu çalışma kapsamında önerilen Hastane Öncesi İlaç Güvenliği Entegrasyon Modeli (HİGEM), polifarmasiye bağlı ilaç hatalarının azaltılmasına yönelik bütüncül bir yaklaşım sunmaktadır. Model; dijital ilaç verilerine erişim, ilaç uzlaşısı uygulamaları, klinik eczacı entegrasyonu, eğitim ve protokol standardizasyonu ile risk temelli hasta yönetimini içeren çok bileşenli bir yapıdan oluşmaktadır. Bu yaklaşımın uygulanması, hastane öncesi süreçte ilaç hatalarının azaltılması ve hasta güvenliğinin artırılması açısından önemli bir potansiyel taşımaktadır.

Türkiye özelinde değerlendirildiğinde, güçlü bir acil sağlık hizmetleri altyapısına rağmen ilaç güvenliği ve polifarmasi yönetimi konusunda sistematik uygulamaların sınırlı olduğu görülmektedir. Bu doğrultuda aşağıdaki öneriler geliştirilebilir:

- Hastane öncesi ekiplerin ulusal sağlık veri sistemlerine (örneğin e-Nabız) anlık erişimi sağlanmalı ve ilaç geçmişi görünür hale getirilmelidir.
- Ambulans hizmetlerinde standart ilaç uzlaşısı protokolleri geliştirilerek uygulamaya entegre edilmelidir.
- Klinik eczacılık hizmetleri, özellikle yüksek riskli hasta gruplarında danışmanlık modeli ile hastane öncesi sürece dahil edilmelidir.
- Paramedik ve acil sağlık personeline yönelik ilaç güvenliği ve polifarmasi odaklı eğitim programları düzenli hale getirilmelidir.
- Hastane öncesi bakımda kullanılmak üzere basit ve uygulanabilir risk skorlama sistemleri geliştirilerek yüksek riskli hastaların erken tanınması sağlanmalıdır.
- İlaç hatalarının izlenmesine yönelik ulusal düzeyde raporlama ve geri bildirim sistemleri güçlendirilmelidir.

Sonuç olarak, polifarmasiye bağlı ilaç hataları, acil sağlık hizmetlerinde hasta güvenliğini tehdit eden önemli ancak yeterince ele alınmamış bir sorundur. Bu alanda yapılacak ileri düzey araştırmaların yanı sıra, sistem temelli müdahalelerin geliştirilmesi ve uygulanması büyük önem taşımaktadır. Özellikle hastane öncesi süreçte bütüncül ve entegre yaklaşımların benimsenmesi, sağlık hizmetlerinin kalitesini artırarak daha güvenli bir bakım sunulmasına katkı sağlayacaktır.

KAYNAKÇA

1. Akkoca, A. (2024). Hastane öncesi acil sağlık hizmetleri çalışanlarında tıbbi hata. *Hastane Öncesi Dergisi*, 9(3), 245–257.
2. Durmuş, S., & Ekşi, A. (2023). Güncel literatür ile hastane öncesi acil sağlık hizmetleri protokolleri arasındaki uyumsuzluklara paramediklerin tepkisi. *Hastane Öncesi Dergisi*, 8(1), 87–101.
3. Goldberg, E. M., Lin, T. R., Cunha, C. B., Mujahid, N., Davoodi, N. M., & Vaughan, C. P. (2022). Enhancing the quality of prescribing practices for older adults discharged from the emergency department in Rhode Island. *Journal of the American Geriatrics Society*, 70(10), 2905–2914. <https://doi.org/10.1111/jgs.17955>

4. Gündoğdu, M. E., Memili, S., & Sürmelioglu, N. (2026). Hastanelerde ilaç uzlaşısının önemi. *Arşiv Kaynak Tarama Dergisi*, 35(1), 43–57.
5. Hughes, J. E., Bennett, K. E., & Cahir, C. (2024). Drug-drug interactions and their association with adverse health outcomes in the older community-dwelling population. *Clinical Drug Investigation*, 44(6), 439–453. <https://doi.org/10.1007/s40261-024-01369-9>
6. Jovevski, J. J., Smith, C. R., Roberts, J. L., Dev, S., Iloabuchi, T. C., Gruber, E. A., Williams, M. J., Slaven, J. E., & Mitchell, A. M. (2023). Implementation of a compulsory clinical pharmacist-led medication deprescribing intervention in high-risk seniors in the emergency department. *Academic Emergency Medicine*, 30(4), 410–419. <https://doi.org/10.1111/acem.14699>
7. Koehl, J. L. (2023). Adverse drug event prevention and detection in older emergency department patients. *Clinics in Geriatric Medicine*, 39(4), 635–645. <https://doi.org/10.1016/j.cger.2023.04.008>
8. Liang, C. K., Chou, M. Y., Hsu, Y. H., Wang, Y. C., Liao, M. C., Chen, M. T., Hsiao, P. Y., Chen, L. K., & Lin, Y. T. (2023). The association of potentially inappropriate medications, polypharmacy and anticholinergic burden with readmission and emergency room revisit after discharge: A hospital-based retrospective cohort study. *British Journal of Clinical Pharmacology*, 89(1), 187–200. <https://doi.org/10.1111/bcp.15457>
9. Luttikhuis, H. M., Blomaard, L. C., van der Kaaij, M. A. E., Gombert-Handoko, K. B., de Groot, B., & Mooijaart, S. P. (2022). Geriatric characteristics and the risk of drug-related hospital admissions in older emergency department patients. *European Geriatric Medicine*, 13(2), 329–337. <https://doi.org/10.1007/s41999-021-00580-7>
10. Moges, T. A., Zewdu, W. S., Yazie, T. S., Sema, F. D., Dagnew, F. N., Tarekegn, G. Y., Wondm, S. A., Kiflu, M., Zeleke, T. K., Tamene, F. B., Ferede, Y. A., & Dagnew, S. B. (2026). A multicentre, prospective, observational study on detecting medication discrepancies using medication reconciliation as a tool at the emergency department among geriatric patients in northwest Ethiopia. *BMJ Open*, 16(3), e104480. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2025-104480>
11. Nguyen, K. H., Tolia, V., & Hart, L. A. (2022). Polypharmacy in the emergency department. *Clinics in Geriatric Medicine*, 38(4), 727–732. <https://doi.org/10.1016/j.cger.2022.05.012>
12. Olender, R. T., Roy, S., & Nishtala, P. S. (2025). Potentially inappropriate polypharmacy is an important predictor of 30-day emergency hospitalisation in older adults. *Age and Ageing*, 54(6), afaf156. <https://doi.org/10.1093/ageing/afaf156>
13. Osmani, F., Arab-Zozani, M., Shahali, Z., & Lotfi, F. (2023). Evaluation of the effectiveness of electronic prescription in reducing medical and medication errors: A systematic review. *Annales Pharmaceutiques Françaises*, 81(3), 433–445. <https://doi.org/10.1016/j.pharma.2022.12.002>
14. Ruiz Ramos, J., Santolaya Perrín, R., García Martín, M. Á., Castellanos Clemente, Y., Alonso Díez, M., Lorenzo Pinto, A., Such Díaz, A., Fernández de Simón Almela, A., Sempere Serrano, P., Suárez-Lledó Grande, A., & Calzón Blanco, C. (2025). Adverse

- drug events associated with emergency department visits. *Emergencias*, 37(3), 196–202. <https://doi.org/10.55633/s3me/025.2025>
15. Ruiz-Ramos, J., Vela, E., Monterde, D., Blazquez-Andion, M., Puig-Campmany, M., Piera-Jiménez, J., Carot, G., & Juanes-Borrego, A. M. (2024). Healthcare risk stratification model for emergency departments based on drugs, income and comorbidities: The DICER score. *BMC Emergency Medicine*, 24(1), 23. <https://doi.org/10.1186/s12873-024-00946-7>
 16. Sarı, B. (2021). Hastane öncesi acil sağlık hizmetleri çalışanlarının görev karşılaştırması: Türkiye, Amerika ve Kanada örnekleri. *Emergency Aid and Disaster Science*, 1(1), 3–10.
 17. Schowe, J., North, A. M., Schuchter, K., Hunold, K. M., & Rozycki, E. (2026). Evaluation of potentially inappropriate medications prescribed to older adults upon emergency department discharge. *Academic Emergency Medicine*, 33(3), e70257. <https://doi.org/10.1111/acem.70257>
 18. Schulze Westhoff, M., Schröder, S., Heck, J., Brod, T., Winkelmann, M., Bleich, S., Frieling, H., Jahn, K., Wedegärtner, F., & Groh, A. (2023). Drug safety profiles of geriatric patients referred to consultation psychiatry in the emergency department. *Journal of Geriatric Psychiatry and Neurology*, 36(5), 407–416. <https://doi.org/10.1177/08919887221149158>
 19. Suh, Y., Ah, Y. M., Lee, E., & Lee, J. Y. (2021). Association of inappropriate polypharmacy with emergency department visits in older patients receiving anti-neoplastic therapy. *Supportive Care in Cancer*, 29(6), 3025–3034. <https://doi.org/10.1007/s00520-020-05759-5>
 20. Van Cauwenberghe, L., Van Kemseke, S., Oudaert, E., Pauwels, S., Steurbaut, S., Van Laere, S., & Hubloue, I. (2023). Interception of chronic medication discrepancies by the clinical pharmacist in the emergency department. *European Journal of Emergency Medicine*, 30(1), 7–14. <https://doi.org/10.1097/MEJ.0000000000000961>
 21. Yu, Y. Y., Wu, P. H., Ho, C. H., Chen, C. J., Liu, C. F., Su, H. C., Hsiao, H. F., Hsu, C. C., Wang, C. T., & Huang, C. C. (2025). Effects of physician-led medication reconciliation on the outcomes of outpatients utilizing the PharmaCloud system. *BMC Health Services Research*, 25(1), 283. <https://doi.org/10.1186/s12913-025-12421-5>

**BİRİNCİ BASAMAK SAĞLIK MERKEZLERİNDE ÇALIŞAN SAĞLIK
PERSONELİNİN KARDİYOPULMONER RESÜSİTASYON BİLGİ DÜZEYİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ: BİR DERLEME**
ASSESSMENT OF THE LEVEL OF KNOWLEDGE REGARDING
CARDIOPULMONARY RESUSCITATION AMONG HEALTHCARE STAFF WORKING
IN PRIMARY CARE CENTRES: A REVIEW

Lecturer İhsan KURT

Istanbul Nisantasi University, Vocational School of Health Services,
First and Emergency Aid Program, Kagithane, Istanbul, Türkiye

Lecturer Ahmet Miraç TİTİZ

Istanbul Nisantasi University, Vocational School of Health Services,
First and Emergency Aid Program, Kagithane, Istanbul, Türkiye

Asst. Prof. Dr. Sevilay UÇAR YÜZBAŞ

Istanbul Nisantasi University, Vocational School of Health Services, Kagithane,
Istanbul, Türkiye

ÖZET

Kardiyopulmoner resüsitasyon (KPR), ani kardiyak arrest durumlarında yaşam kurtarıcı temel bir müdahaledir. Birinci basamak sağlık hizmetlerinde görev yapan sağlık personelinin KPR bilgi ve beceri düzeyi, hastane öncesi müdahale sürecinde kritik öneme sahiptir. Özellikle kardiyak arrest vakalarının birinci basamak sağlık kuruluşlarına başvuru sırasında gelişmesi veya bu merkezlere doğrudan ulaştırılması, bu birimlerde çalışan sağlık personelinin KPR yeterliliğini daha da önemli hale getirmektedir. Bu derleme çalışmasında, birinci basamak sağlık çalışanlarının KPR konusundaki bilgi düzeyleri, bu düzeyi etkileyen faktörler ve eğitim gereksinimleri güncel literatür doğrultusunda incelenmiştir.

Elde edilen bulgular, sağlık çalışanlarının genel olarak temel KPR bilgisine sahip olmakla birlikte, güncel kılavuzlara uyum, uygulama doğruluğu ve bilgi kalıcılığı açısından önemli eksiklikler bulunduğunu göstermektedir. Özellikle düzenli eğitim almayan sağlık çalışanlarında bilgi ve beceri düzeyinin zamanla azaldığı ve uygulama hatalarının arttığı belirlenmiştir. Ayrıca teorik bilgi ile uygulama becerileri arasında uyumsuzluk olduğu ve birinci basamak sağlık hizmetlerinde acil durumlara maruziyetin sınırlı olmasının beceri kaybını artırdığı dikkat çekmektedir.

Sonuç olarak, birinci basamak sağlık hizmetlerinde KPR yeterliliğinin artırılması için yalnızca teorik eğitimlerin yeterli olmadığı; simülasyon temelli, uygulamaya dayalı ve periyodik olarak tekrarlanan eğitim programlarının yaygınlaştırılması gerektiği ortaya konulmuştur. Bu doğrultuda, standart ve sürdürülebilir eğitim modellerinin geliştirilmesi, sağlık çalışanlarının acil durumlara hazırlık düzeyinin artırılmasına katkı sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Kardiyopulmoner resüsitasyon, birinci basamak sağlık hizmetleri, sağlık personeli, bilgi düzeyi, eğitim, acil müdahale

ABSTRACT

Cardiopulmonary resuscitation (CPR) is a fundamental life-saving intervention in cases of sudden cardiac arrest. The level of CPR knowledge and skills of healthcare personnel working in primary care settings is critically important in the pre-hospital intervention process. The fact that cardiac arrest cases occur during admission to primary care facilities or are directly brought to these centers makes the CPR competence of healthcare personnel working in these units even more crucial.

This review study examines the knowledge levels of primary care workers regarding CPR, the factors affecting this level, and their training needs in line with current literature. The findings show that while healthcare workers generally possess basic CPR knowledge, there are significant deficiencies in terms of adherence to current guidelines, accuracy of application, and retention of knowledge. It was determined that the knowledge and skill levels of healthcare workers who do not receive regular training decrease over time, and application errors increase. Furthermore, it is noteworthy that there is a mismatch between theoretical knowledge and practical skills, and that limited exposure to emergencies in primary care settings exacerbates skill loss. In conclusion, theoretical training alone is insufficient to improve CPR competence in primary care settings; It has been shown that simulation-based, application-based, and periodically repeated training programs need to be widespread. Accordingly, developing standard and sustainable training models will contribute to increasing the preparedness level of healthcare professionals for emergencies.

Keywords: Cardiopulmonary resuscitation, primary healthcare services, healthcare personnel, knowledge level, training, emergency response

1. GİRİŞ

Türkiye’de birinci basamak sağlık hizmetleri, bireylerin sağlık sistemi ile ilk temas noktası olup koruyucu, tedavi edici ve rehabilite edici hizmetlerin bütüncül bir yaklaşımla sunulduğu temel sağlık hizmet basamağını oluşturmaktadır. Bu hizmetler, ağırlıklı olarak aile hekimliği sistemi çerçevesinde organize edilmekte; Aile Sağlığı Merkezleri (ASM), Toplum Sağlığı Merkezleri (TSM), sağlık evleri, gezici sağlık hizmetleri ve entegre sağlık merkezleri aracılığıyla sunulmaktadır (Sağlık Bakanlığı, 2023). Türkiye’de aile hekimliği sisteminin yaygınlaşmasıyla birlikte birinci basamak sağlık hizmetlerine erişim önemli ölçüde artmış, hizmet kapsamı genişlemiş ve nüfusun büyük bir kısmı bu sistem kapsamında izlenir hale gelmiştir. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerine göre, bireylerin sağlık hizmetine başvuru oranlarında birinci basamak sağlık kuruluşlarının önemli bir paya sahip olduğu ve yıllar içerisinde bu başvuruların düzenli olarak arttığı görülmektedir (TÜİK, 2023).

Birinci basamak sağlık hizmetleri, multidisipliner bir ekip anlayışı ile sunulmakta olup aile hekimleri, hemşireler, ebeler ve aile sağlığı çalışanları başta olmak üzere farklı sağlık profesyonellerinin aktif katılımını içermektedir. Bunun yanı sıra hizmetin kapsamına bağlı olarak diyetisyen, psikolog, sosyal hizmet uzmanı ve çevre sağlığı teknisyeni gibi meslek grupları da sürece dahil olmaktadır. Aile hekimleri tanı, tedavi, izlem ve yönlendirme

süreçlerini yürütürken; hemşire ve ebeler başta aşılama, gebe-bebek-çocuk izlemleri ve sağlık eğitimi olmak üzere koruyucu hizmetlerde önemli sorumluluklar üstlenmektedir. Toplum sağlığı birimlerinde görev yapan sağlık personeli ise çevre sağlığı, bulaşıcı hastalıkların kontrolü ve risk gruplarının izlenmesi gibi toplum temelli faaliyetleri yürütmektedir (World Health Organization, 2021).

Türkiye’de birinci basamak sağlık kuruluşlarının hizmet yükünün artması ve toplumun bu merkezlere erişiminin kolay olması, bu birimlerin yalnızca koruyucu ve tedavi edici hizmetlerde değil, aynı zamanda acil durumlara ilk müdahale noktası olarak da önemini artırmaktadır. Özellikle kardiyak arrest gibi ani gelişen ve yaşamı tehdit eden durumlarda, hastaların bir kısmının doğrudan birinci basamak sağlık kuruluşlarına başvurduğu ya da olayın bu merkezlerde gerçekleştiği bilinmektedir. Bu durum, birinci basamak sağlık çalışanlarının kardiyopulmoner resüsitasyon (KPR) konusundaki bilgi ve beceri düzeylerini kritik hale getirmektedir.

Kardiyak arrest, erken ve uygun müdahale edilmediğinde mortalitesi yüksek olan bir klinik durumdur. Uluslararası kılavuzlar, erken ve kaliteli KPR uygulamasının sağkalımı anlamlı şekilde artırdığını vurgulamaktadır (Perkins et al., 2021). Bununla birlikte, Türkiye’de ve dünyada yapılan çalışmalar, sağlık çalışanlarının KPR bilgi ve beceri düzeylerinin değişkenlik gösterdiğini ortaya koymaktadır. Özellikle birinci basamak sağlık hizmetlerinde yapılan araştırmalarda, sağlık çalışanlarının temel bilgiye sahip olmakla birlikte güncel kılavuzlara uyum, uygulama yeterliliği ve bilgi kalıcılığı açısından eksiklikler bulunduğu bildirilmektedir (Veettil et al., 2023; Alsabri et al., 2024) .

Türkiye’de gerçekleştirilen çalışmalar da benzer şekilde, sağlık çalışanlarının KPR bilgi düzeylerinin genellikle orta seviyede olduğunu ve özellikle düzenli eğitim almayan bireylerde bilgi ve beceri düzeyinin zamanla azaldığını göstermektedir. Ayrıca birinci basamak sağlık hizmetlerinde acil durumlara maruziyetin sınırlı olması, uygulama becerilerinin korunmasını zorlaştırmakta ve “beceri kaybı” (skill decay) riskini artırmaktadır. Bunun yanında, güncel çalışmalar birinci basamak sağlık çalışanlarının acil durum yönetiminde ekipman eksikliği, eğitim yetersizliği ve deneyim azlığı gibi çeşitli sistemsel engellerle karşılaşabildiğini ortaya koymaktadır (Hamshari et al., 2024) .

Bu bağlamda, birinci basamak sağlık çalışanlarının KPR konusundaki bilgi düzeylerinin değerlendirilmesi, mevcut eksikliklerin belirlenmesi ve eğitim gereksinimlerinin ortaya konulması önem taşımaktadır. Bu derlemenin amacı, birinci basamak sağlık hizmetlerinde görev yapan sağlık personelinin kardiyopulmoner resüsitasyon konusundaki bilgi düzeylerini, bu düzeyi etkileyen faktörleri ve eğitim gereksinimlerini güncel literatür ışığında kapsamlı bir şekilde incelemektir.

2. YÖNTEM

2.1. Çalışma Tasarımı

Bu çalışma, birinci basamak sağlık hizmetlerinde görev yapan sağlık personelinin kardiyopulmoner resüsitasyon (KPR) konusundaki bilgi düzeyini değerlendirmeyi amaçlayan narratif (betimleyici) bir derleme olarak tasarlanmıştır. Çalışmada ulusal ve uluslararası literatür sistematik bir yaklaşımla incelenmiş ve elde edilen bulgular tematik olarak sentezlenmiştir.

2.2. Literatür Tarama Stratejisi

Literatür taraması, Ocak 2000 – Mart 2026 tarih aralığını kapsayacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Ancak çalışmanın güncelliğini artırmak amacıyla özellikle 2020 ve sonrası yayınlara öncelik verilmiştir.

Tarama sürecinde aşağıdaki veri tabanları kullanılmıştır:

- PubMed/MEDLINE
- Scopus
- Web of Science
- Google Scholar
- TR Dizin
- YÖK Ulusal Tez Merkezi

Uluslararası literatür için İngilizce, ulusal literatür için Türkçe anahtar kelimeler kullanılmıştır. Aramalarda Boolean operatörleri (AND, OR) kullanılarak şu anahtar kelime kombinasyonları tercih edilmiştir:

- “cardiopulmonary resuscitation” OR “CPR” OR “basic life support”
- “knowledge” OR “knowledge level” OR “training” OR “skills”
- “primary health care” OR “primary care” OR “family medicine”
- “health personnel” OR “healthcare workers”

Türkçe literatür taramasında ise:

- “kardiyopulmoner resüsitasyon”
 - “KPR”
 - “temel yaşam desteği”
 - “bilgi düzeyi”
 - “sağlık çalışanları”
- anahtar kelimeleri kullanılmıştır.

2.3. Dahil Edilme ve Dışlanma Kriterleri

Bu derleme çalışmasına dahil edilecek araştırmalar önceden belirlenen kriterlere göre seçilmiştir.

Dahil edilme kriterleri:

- Kardiyopulmoner resüsitasyon (KPR) bilgi düzeyini değerlendiren çalışmalar
- Sağlık çalışanlarını örneklem olarak içeren araştırmalar
- Birinci basamak sağlık hizmetlerinde görev yapan personeli kapsayan veya bu grupla ilişkilendirilebilen çalışmalar
- Hakemli dergilerde yayımlanmış ve tam metnine erişilebilen çalışmalar
- Türkçe veya İngilizce dilinde yayımlanmış yayınlar
- Tanımlayıcı, kesitsel, gözlemsel, deneysel çalışmalar ile sistematik derlemeler ve kılavuzlar

Dışlanma kriterleri:

- KPR ile doğrudan ilişkili olmayan çalışmalar
- Yalnızca öğrenci gruplarını içeren araştırmalar
- Sadece hastane temelli olup birinci basamak ile ilişkisi olmayan çalışmalar
- Tam metnine ulaşılamayan yayınlar
- Editöryal yazılar, olgu sunumları ve özet bildiriler
- Yinelenen çalışmalar
- Metodolojik açıdan yetersiz olduğu değerlendirilen araştırmalar

2.4. Veri Çıkarma ve Analiz Süreci

Dahil edilen çalışmalar, önceden oluşturulan standart bir veri çıkarma formu kullanılarak sistematik biçimde değerlendirilmiştir. Her bir çalışmadan aşağıdaki bilgiler elde edilmiştir:

- Yazar(lar) ve yayın yılı
- Çalışma tasarımı
- Örneklem özellikleri
- Çalışmanın yürütüldüğü sağlık basamağı
- KPR bilgi düzeyi ile ilgili bulgular
- Temel sonuçlar

Elde edilen veriler nitel (narratif) sentez yöntemi ile analiz edilmiştir. Çalışmalar, benzer içeriklerine göre aşağıdaki temalar altında sınıflandırılmıştır:

- KPR bilgi düzeyi
- Bilgi düzeyini etkileyen faktörler
- Eğitim durumu ve bilgi düzeyi ilişkisi
- Uygulama becerileri ve klinik yeterlilik

Çalışmalar arasında metodolojik heterojenite bulunması nedeniyle meta-analiz yapılmamış, bulgular karşılaştırmalı ve betimleyici bir yaklaşımla değerlendirilmiştir. Ayrıca elde edilen sonuçlar güncel uluslararası kılavuzlar ile ilişkilendirilerek yorumlanmıştır.

2.5. Etik Boyut

Bu çalışma, mevcut literatürün incelenmesine dayanan bir derleme niteliğinde olup herhangi bir insan ya da hayvan üzerinde deneysel uygulama içermemektedir. Bu nedenle etik kurul onayı gerektirmemektedir. Çalışma sürecinde bilimsel araştırma ve yayın etiği ilkelerine uyulmuş, yararlanılan tüm kaynaklar uygun şekilde atıf yapılarak belirtilmiştir. Çalışmada herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

3. BULGULAR

Bu derleme kapsamında dahil edilen çalışmalar incelenmiş; elde edilen bulgular kardiyopulmoner resüsitasyon (KPR) bilgi düzeyi, meslek gruplarına göre farklılıklar, uygulama becerileri, eğitimin etkisi ve sistemsel sorunlar olmak üzere beş ana tema altında değerlendirilmiştir.

3.1. KPR Bilgi Düzeyi

Güncel literatür, sağlık çalışanlarının KPR konusunda temel bilgiye sahip olmakla birlikte bu bilginin çoğunlukla orta düzeyde ve heterojen olduğunu göstermektedir. Birinci basamak sağlık hizmetlerinde yapılan uluslararası çalışmalarda, sağlık çalışanlarının özellikle güncel kılavuzlara uyum, algoritma bilgisi ve kritik uygulama basamakları açısından eksiklikler taşıdığı bildirilmektedir (Veetil et al., 2023; Alsabri et al., 2024) .

Türkiye’de yapılan çalışmalar da benzer sonuçlar ortaya koymaktadır. Hastane öncesi ve birinci basamak sağlık çalışanlarını kapsayan araştırmalarda, KPR bilgi düzeyinin genellikle orta seviyede olduğu, katılımcıların önemli bir kısmının güncel KPR algoritmalarını tam olarak bilmediği ve uygulama basamaklarında hata yaptığı bildirilmektedir (Çolak ve ark., 2020; Neşe ve Tetik, 2020; Benek, 2023) . Bu bulgular, Türkiye’de sağlık çalışanlarının teorik bilgiye sahip olmakla birlikte güncel kılavuz bilgisi ve uygulama doğruluğu açısından eksiklikler taşıdığını göstermektedir.

3.2. Meslek Gruplarına Göre KPR Bilgi ve Beceri Düzeyi

Birinci basamak sağlık hizmetlerinde görev yapan sağlık çalışanları arasında KPR bilgi ve beceri düzeylerinin meslek gruplarına göre farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Uluslararası literatürde, hekimlerin teorik bilgi düzeylerinin genellikle daha yüksek olduğu; ancak uygulama pratiğinin sınırlı olması nedeniyle beceri kaybı yaşayabildikleri bildirilmektedir (Amien et al., 2022) .

Türkiye’de yapılan çalışmalar da bu durumu desteklemektedir. Özellikle acil sağlık hizmetleri personeli ve birinci basamak çalışanları üzerinde yapılan araştırmalarda, hemşire ve paramediklerin uygulama becerilerinde daha aktif rol aldıkları; ancak güncel algoritmalara uyum konusunda eksiklikler yaşadıkları, hekimlerin ise teorik bilgi düzeylerinin daha yüksek olmasına rağmen uygulama sıklığının düşük olduğu ifade edilmektedir (Çolak ve ark., 2020; Karakoyun ve ark., 2024). Ayrıca birinci basamakta görev yapan diğer sağlık profesyonellerinin

(örneğin diyetisyen, psikolog) KPR konusundaki bilgi düzeylerinin sınırlı olduğu ve bu grupların acil müdahale eğitimlerine daha az dahil edildiği belirtilmektedir.

3.3. Uygulama Becerileri ve Klinik Yeterlilik

KPR bilgi düzeyi ile uygulama becerileri arasında önemli farklılıklar olduğu hem uluslararası hem de ulusal literatürde vurgulanmaktadır. Sağlık çalışanlarının teorik bilgiye sahip olmalarına rağmen uygulama sırasında göğüs kompresyon kalitesi, ventilasyon tekniği ve ekip koordinasyonu gibi alanlarda performans düşüklüğü yaşadığı bildirilmektedir.

Birinci basamak sağlık hizmetlerinde kardiyak arrest vakalarının görece daha az görülmesi, uygulama pratiğinin sınırlı kalmasına ve becerilerin zamanla azalmasına neden olmaktadır. Bu durum “beceri kaybı (skill decay)” olarak tanımlanmakta olup, düzenli uygulama yapılmadığında KPR performansının belirgin şekilde düştüğü gösterilmiştir (Moreno et al., 2024).

Türkiye’de yapılan araştırmalar da uygulama becerilerinde benzer sorunlara işaret etmektedir. Özellikle hastane öncesi sağlık çalışanlarında, KPR uygulama basamaklarının eksik ya da hatalı uygulanabildiği ve bunun eğitim sıklığı ile doğrudan ilişkili olduğu bildirilmektedir (Neşe ve Tetik, 2020; Benek, 2023).

3.4. Eğitimin Etkisi

KPR eğitiminin sağlık çalışanlarının bilgi ve beceri düzeyi üzerindeki etkisi literatürde güçlü şekilde ortaya konulmuştur. Güncel çalışmalar, özellikle simülasyon temelli ve uygulamaya dayalı eğitimlerin bilgi kalıcılığını ve klinik performansı artırdığını göstermektedir (Saidu et al., 2023; Pérez-Fuentes et al., 2026).

Türkiye’de yapılan çalışmalar da benzer şekilde, düzenli eğitim alan sağlık çalışanlarının KPR bilgi ve beceri düzeylerinin anlamlı derecede daha yüksek olduğunu göstermektedir. Eğitim sıklığının artması ile KPR algoritmalarına uyumun arttığı ve uygulama hatalarının azaldığı bildirilmektedir (Çolak ve ark., 2020; Karakoyun ve ark., 2024).

Bununla birlikte, eğitimlerin sürekliliğinin sağlanamaması ve standart bir eğitim modelinin bulunmaması, Türkiye’de önemli bir sorun olarak öne çıkmaktadır.

3.5. Literatürde Belirlenen Temel Sorunlar

Güncel literatür, birinci basamak sağlık çalışanlarının KPR uygulamalarına ilişkin sorunların yalnızca bireysel bilgi eksikliklerinden kaynaklanmadığını, aynı zamanda sistemsel faktörlerin de önemli rol oynadığını göstermektedir. Bu kapsamda öne çıkan temel sorunlar şunlardır:

- Güncel kılavuzların yeterince takip edilmemesi
- Teorik bilgi ile uygulama becerisi arasındaki uyumsuzluk
- Eğitimlerin düzensiz ve süreklilikten uzak olması
- Acil durumlara maruziyetin düşük olması nedeniyle beceri kaybı
- Birinci basamak sağlık hizmetlerinde standardizasyon eksikliği

Buna ek olarak, uluslararası çalışmalar birinci basamak sağlık çalışanlarının acil durum yönetiminde ekipman eksikliği, eğitim yetersizliği ve deneyim azlığı gibi çeşitli engellerle karşılaştığını göstermektedir (Hamshari et al., 2024; AlAbdullah et al., 2024) . Türkiye’de de benzer şekilde, özellikle birinci basamak sağlık kuruluşlarında acil müdahale ekipmanlarının standardizasyonu ve eğitim programlarının sürekliliği konusunda eksiklikler bulunduğu bildirilmektedir.

4. TARTIŞMA

Bu derlemede, birinci basamak sağlık hizmetlerinde görev yapan sağlık personelinin kardiyopulmoner resüsitasyon (KPR) bilgi düzeyi ve bu düzeyi etkileyen faktörler güncel literatür doğrultusunda değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular, sağlık çalışanlarının genel olarak temel düzeyde KPR bilgisine sahip olduğunu; ancak güncel kılavuzlara uyum, uygulama becerileri ve bilgi kalıcılığı açısından önemli eksiklikler bulunduğunu ortaya koymaktadır. Bu bulgular hem güncel uluslararası çalışmalar hem de sistematik derlemeler ile büyük ölçüde uyumludur (Perkins et al., 2021; Alsabri et al., 2024).

Uluslararası literatürde, sağlık çalışanlarının KPR konusundaki bilgi düzeylerinin çoğunlukla yeterli kabul edilmesine rağmen uygulama performanslarının aynı düzeyde olmadığı ve özellikle göğüs kompresyon kalitesi, bası derinliği ve ventilasyon oranları gibi kritik parametrelerde hataların sık görüldüğü bildirilmektedir. Bu durum, teorik bilgi ile klinik uygulama arasındaki uyumsuzluğun önemli bir problem olduğunu göstermektedir. Güncel çalışmalar da benzer şekilde, sağlık çalışanlarının KPR algoritmalarını bilmesine rağmen uygulama doğruluğunda eksiklikler bulunduğunu ortaya koymaktadır (Veetil et al., 2023) .

Bilgi ve beceri düzeyinin zamanla azalması, literatürde en sık vurgulanan konulardan biridir. Güncel araştırmalar, KPR becerilerinin özellikle düzenli tekrar yapılmadığında hızla azaldığını ve bu durumun “skill decay” olarak tanımlandığını göstermektedir. Birinci basamak sağlık çalışanları üzerinde yapılan çalışmalarda, göğüs kompresyon kalitesi ve uygulama doğruluğunun zamanla belirgin şekilde düştüğü bildirilmiştir (Moreno et al., 2024) . Bu bulgu, KPR eğitimlerinin sürekliliğinin kritik önem taşıdığını ortaya koymaktadır.

Türkiye’de yapılan çalışmalar incelendiğinde, birinci basamak ve hastane öncesi sağlık çalışanlarının KPR bilgi düzeylerinin genellikle orta seviyede olduğu ve özellikle güncel kılavuzlara uyum ile uygulama basamaklarında eksiklikler bulunduğu görülmektedir. Türkiye’de gerçekleştirilen araştırmalarda, sağlık çalışanlarının önemli bir kısmının KPR algoritmalarını tam olarak bilmediği ve uygulama sırasında hata yaptığı bildirilmiştir (Çolak ve ark., 2020; Neşe ve Tetik, 2020; Benek, 2023). Bu durum, uluslararası literatür ile paralellik göstermekle birlikte, Türkiye’de eğitimlerin sürekliliği ve standardizasyonu açısından ek iyileştirme gereksinimini ortaya koymaktadır.

Meslek grupları arasındaki farklılıklar değerlendirildiğinde, hekimlerin teorik bilgi düzeylerinin daha yüksek olduğu; ancak uygulama pratiğinin sınırlı olması nedeniyle beceri kaybı yaşayabildikleri, hemşire ve diğer sağlık çalışanlarının ise uygulamaya daha fazla katılmalarına rağmen güncel kılavuzlara uyum konusunda eksiklikler yaşayabildikleri görülmektedir. Bu farklılıkların, eğitim içeriklerinin standart olmaması ve meslek gruplarına

özgü eğitim modellerinin yeterince geliştirilmemiş olması ile ilişkili olduğu düşünülmektedir (Amien et al., 2022).

Eğitim yöntemleri açısından değerlendirildiğinde, güncel literatür simülasyon temelli ve uygulamaya dayalı eğitimlerin KPR bilgi ve beceri düzeyini artırmada en etkili yöntemler arasında olduğunu göstermektedir. Özellikle video destekli eğitimler ve senaryo temelli uygulamaların hem bilgi kalıcılığını artırdığı hem de klinik performansı geliştirdiği bildirilmektedir (Saidu et al., 2023; Pérez-Fuentes et al., 2026). Türkiye’de yapılan çalışmalar da benzer şekilde, düzenli eğitim alan sağlık çalışanlarının KPR bilgi ve beceri düzeylerinin daha yüksek olduğunu ortaya koymaktadır.

Birinci basamak sağlık hizmetlerinde KPR uygulamalarına ilişkin önemli bir diğer sorun ise acil durumlara maruziyetin sınırlı olmasıdır. Hastane ortamına kıyasla daha az kardiyak arrest vakası ile karşılaşılması, sağlık çalışanlarının uygulama becerilerinin zamanla azalmasına neden olmaktadır. Bunun yanı sıra, güncel çalışmalar birinci basamak sağlık çalışanlarının acil durum yönetiminde ekipman eksikliği, eğitim yetersizliği ve deneyim azlığı gibi çeşitli sistemsel engellerle karşılaştığını göstermektedir (Hamshari et al., 2024; AlAbdullah et al., 2024).

Bu derlemede elde edilen bulgular genel olarak değerlendirildiğinde, birinci basamak sağlık çalışanlarının KPR bilgi ve beceri düzeylerinin artırılmasının yalnızca bireysel eğitimlerle değil, aynı zamanda sistemsel düzenlemelerle de desteklenmesi gerektiği anlaşılmaktadır. Bu doğrultuda, periyodik ve zorunlu eğitim programlarının uygulanması, simülasyon temelli eğitimlerin yaygınlaştırılması, meslek gruplarına özgü eğitim modellerinin geliştirilmesi ve birinci basamak sağlık hizmetlerinde standart KPR protokollerinin oluşturulması, müdahale kalitesinin artırılması açısından kritik öneme sahiptir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu derleme çalışması, birinci basamak sağlık hizmetlerinde görev yapan sağlık personelinin kardiyopulmoner resüsitasyon (KPR) konusundaki bilgi ve beceri düzeylerinin mevcut durumunu kapsamlı biçimde ortaya koymaktadır. Elde edilen bulgular, sağlık çalışanlarının temel düzeyde KPR bilgisine sahip olduğunu; ancak bu bilginin güncel kılavuzlara uyum, uygulama doğruluğu ve uzun dönemli bilgi kalıcılığı açısından yeterli olmadığını göstermektedir. Özellikle uygulamaya yönelik becerilerde gözlenen eksiklikler, teorik bilgi ile klinik performans arasındaki uyumsuzluğun önemli bir sorun olduğunu ortaya koymaktadır.

Türkiye’de ve uluslararası literatürde elde edilen bulguların büyük ölçüde benzerlik göstermesi, KPR eğitimine ilişkin sorunların yalnızca bireysel bilgi eksikliğinden değil, aynı zamanda eğitim sistemleri ve sağlık hizmet sunum yapılarındaki sınırlılıklardan kaynaklandığını düşündürmektedir. Birinci basamak sağlık çalışanlarının acil durumlara sınırlı maruziyeti, düzenli eğitim eksikliği ve standart bir eğitim modelinin bulunmaması, bilgi ve beceri düzeyinin sürdürülebilirliğini olumsuz etkileyen başlıca faktörler olarak öne çıkmaktadır.

Bu bağlamda, birinci basamak sağlık hizmetlerinde KPR uygulamalarının geliştirilmesi yalnızca eğitim sıklığının artırılması ile değil, aynı zamanda sistematik, standardize ve sürdürülebilir eğitim modellerinin uygulanması ile mümkün görünmektedir. Özellikle

simülasyon temelli, uygulamaya dayalı ve periyodik olarak tekrarlanan eğitim programlarının yaygınlaştırılması, hem bilgi kalıcılığının artırılması hem de klinik performansın iyileştirilmesi açısından kritik öneme sahiptir.

Sonuç olarak, birinci basamak sağlık hizmetlerinde KPR yeterliliğinin artırılması, bireysel düzeyde eğitim müdahalelerinin ötesinde, kurumsal ve sistem düzeyinde yapılandırılmış yaklaşımları gerektirmektedir. Bu doğrultuda geliştirilecek standart eğitim modelleri ve performans izleme sistemleri, sağlık çalışanlarının acil durumlara hazırlık düzeyini artırarak hasta sağkalım oranlarına doğrudan katkı sağlayabilir.

Bu derleme kapsamında elde edilen bulgular doğrultusunda, birinci basamak sağlık hizmetlerinde KPR uygulamalarının geliştirilmesine yönelik aşağıdaki öneriler sunulmaktadır:

- **Standart ve zorunlu eğitim sistemi:**

Birinci basamak sağlık çalışanlarına yönelik KPR eğitimleri ulusal düzeyde standardize edilmeli, tüm sağlık personeli için zorunlu hale getirilmeli ve en geç 6–12 ay aralıklarla yenilenmelidir.

- **Uygulama ağırlıklı eğitim yaklaşımı:**

Eğitim programları yalnızca teorik bilgi ile sınırlı kalmamalı; simülasyon temelli, senaryo odaklı ve ekip çalışmasını içeren uygulamalarla desteklenmelidir.

- **Meslek gruplarına özgü modüler eğitim:**

Aile hekimleri, hemşireler, ebeler ve diğer sağlık personeli için görev tanımlarına uygun modüler eğitim içerikleri geliştirilmelidir.

- **Standart protokol ve ekipman altyapısı:**

Birinci basamak sağlık kuruluşlarında KPR uygulamalarına yönelik güncel kılavuzlara uyumlu standart protokoller oluşturulmalı; gerekli ekipman (defibrilatör vb.) erişilebilir ve işlevsel halde bulundurulmalıdır.

- **Performans izleme ve değerlendirme:**

Sağlık çalışanlarının KPR bilgi ve beceri düzeyleri düzenli olarak objektif ölçüm araçları ile değerlendirilmeli; geri bildirim mekanizmaları oluşturularak sürekli iyileştirme sağlanmalıdır.

- **Sürekli mesleki gelişim ve hizmet içi eğitim:**

Hizmet içi eğitimler süreklilik arz edecek şekilde planlanmalı, eğitimlerin etkinliği ölçülmeli ve sonuçlara göre eğitim içerikleri güncellenmelidir.

- **Senaryo ve tatbikat temelli hazırlık:**

Kardiyak arrest gibi nadir ancak kritik durumlara hazırlık amacıyla düzenli senaryo bazlı tatbikatlar yapılmalı ve ekip koordinasyonu güçlendirilmelidir.

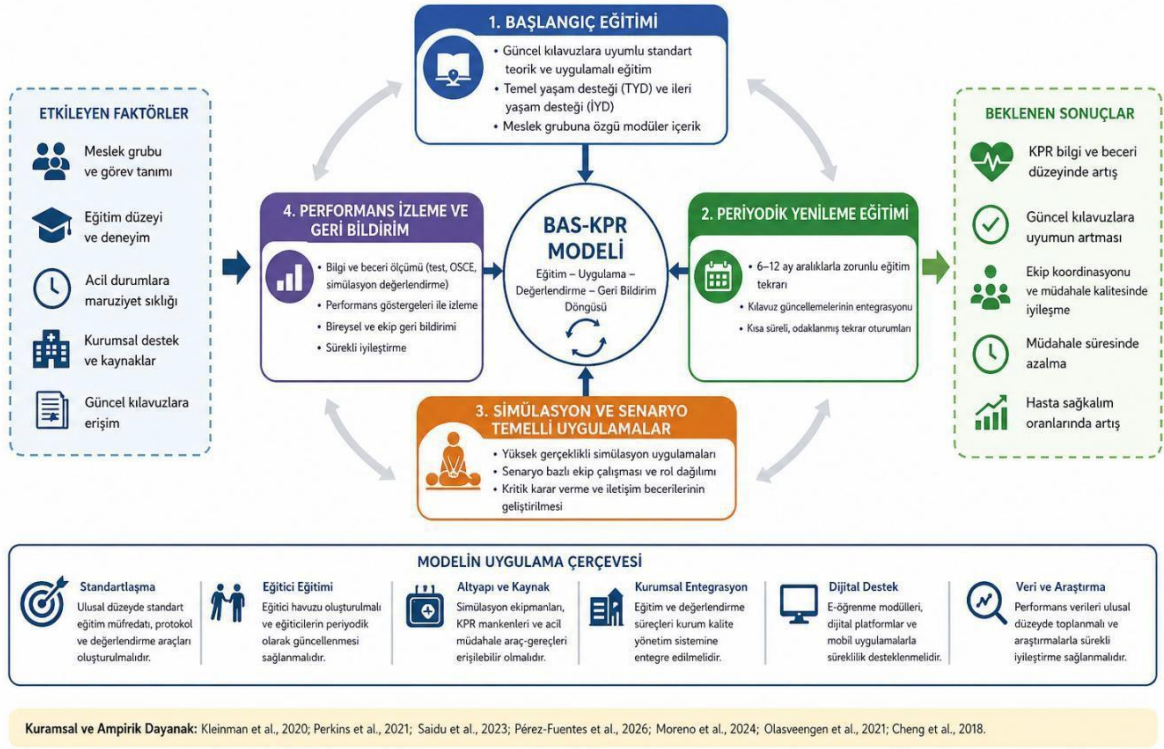
- **Ulusal veri ve araştırma altyapısının geliştirilmesi:**

Türkiye’de birinci basamak sağlık çalışanlarının KPR performansına yönelik çok merkezli çalışmalar artırılmalı; elde edilen veriler ulusal düzeyde izlenerek politika geliştirme süreçlerine entegre edilmelidir.

Bu çalışma kapsamında, birinci basamak sağlık hizmetlerinde kardiyopulmoner resüsitasyon (KPR) yeterliliğinin sürdürülebilir biçimde geliştirilmesine yönelik “Birinci Basamak KPR Yeterlilik Sürdürme Modeli (BAS-KPR Modeli)” önerilmektedir. BAS-KPR Modeli; başlangıç eğitimi, periyodik yeniden eğitim, simülasyon ve senaryo temelli uygulamalar ile performans izleme ve geri bildirim bileşenlerinden oluşan bütüncül bir yapı sunmaktadır. Model, yetişkin öğrenme kuramları ve sürekli mesleki gelişim yaklaşımları ile uyumlu olup, özellikle simülasyon temelli eğitimlerin bilgi kalıcılığı ve klinik performans üzerindeki olumlu etkilerini ortaya koyan güncel çalışmalarla desteklenmektedir (Saidu et al., 2023; Pérez-Fuentes et al., 2026). Ayrıca KPR becerilerinde zamanla meydana gelen azalma (skill decay) ve düzenli tekrarın gerekliliği literatürde güçlü şekilde vurgulanmakta olup (Moreno et al., 2024) , modelin periyodik eğitim bileşeni bu gereksinime yanıt vermektedir.

Modelin izleme ve geri bildirim boyutu ise sağlık çalışanlarının performanslarının objektif olarak değerlendirilmesini ve sürekli iyileştirme süreçlerinin işletilmesini hedeflemekte olup, sağlık sistemlerinde kalite geliştirme yaklaşımları ile paralellik göstermektedir. Bu yönüyle BAS-KPR Modeli, bireysel eğitim müdahalelerinin ötesine geçerek kurumsal ve sistem düzeyinde sürdürülebilir bir KPR yeterlilik geliştirme çerçevesi sunmaktadır.

Bu doğrultuda, birinci basamak sağlık hizmetlerinde KPR yeterliliğinin sürdürülebilir şekilde geliştirilmesine yönelik önerilen model Şekil 1’de sunulmuştur.



Şekil 1. Birinci Basamak KPR Yeterlilik Sürdürme Modeli (BAS-KPR Modeli): bileşenler ve uygulama döngüsü.

KAYNAKÇA

1. Akın, Ş. (2025). Kardiyopulmoner resüsitasyon kılavuzlarında güncelleme süreci. *Türk Resüsitasyon Dergisi*, 4(1), 1–4.
2. Al-Awar, M. S. A., Al-Ahdal, S. A., Almoliky, M. A., Alrubaiee, G. G., Haza'a, A. A., Odhah, M. A., Elmansy, F. M., Elbqry, M. G., Ashmieg, F. S. O., Elgazzar, S. E., Qalawa, S. A., Nasir, P. O., & Abdullahi, N. M. (2025). Knowledge, attitudes, and practices of cardiopulmonary resuscitation among anesthesia providers. *Risk Management and Healthcare Policy*, 18, 3113–3127.
3. AlAbdullah, G., Al Ahmed, F., Alatiyyah, Z. J., Alibraheem, G., & Almuqahwi, A. (2024). Barriers impacting primary healthcare providers when dealing with emergency cases. *Cureus*, 16(3), e57344.
4. Alsabri, M. A. H., Elsayed, S. M., Elshanbary, A. A., Zaazouee, M. S., Alqeeq, B. F., & Zehra, S. A. (2024). Knowledge and perceptions of healthcare workers regarding basic

- life support: A systematic review and meta-analysis. *Archives of Academic Emergency Medicine*, 12(1), e32.
5. Althobaiti, R., Aldhahi, R., Althobaiti, M., AlSaleem, L. S., Alkhaldi, H., & Almutairi, N. (2024). Effectiveness of BLS and ACLS training. *Cureus*, 16(11), e73637.
 6. Amien, N., Bresick, G., & Evans, K. (2022). Preparedness for paediatric CPR in primary healthcare. *South African Family Practice*, 64(1), e1–e8.
 7. An, Y., Wei, Y., Wang, D., Ma, B., Wang, H., & Cao, Q. (2025). Integrated CPR training systems. *Frontiers in Public Health*, 13, 1541177.
 8. Anderson, T. M., Secrest, K., Krein, S. L., Schildhouse, R., Guetterman, T. C., Harrod, M., Trumpower, B., Kronick, S. L., Pribble, J., Chan, P. S., & Nallamotheu, B. K. (2021). Best practices for resuscitation training. *Circulation: Cardiovascular Quality and Outcomes*, 14(12), e008587.
 9. Benek, E. (2023). *Hastane öncesi sağlık personelinin KPR bilgi düzeyi* (Yüksek lisans tezi).
 10. Çelik, B. S. (2025). Sağlık eğitiminde simülasyonun kullanımı.
 11. Çolak, T., Çelik, K., & Tekten, B. Ö. (2020). 112 sağlık çalışanlarında KPR bilgi düzeyi. *Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 22(2), 208–215.
 12. Doku, A., Tuglo, L. S., Osuoji, C., Edzeame, J., Broni, M., Mainoo, D. D., & Agyemang, C. (2025). CPR training outcomes. *JMIR Formative Research*, 9, e75536.
 13. Efendi, D., Cheng, A., Wanda, D., Furukawa, T. A., Petropoulou, M., & Efthimiou, O. (2025). Resuscitation training meta-analysis protocol. *BMJ Open*, 15(7), e094869.
 14. Figols Pedrosa, M., Barra Perez, A., Vidal-Alaball, J., & Miro-Catalina, Q. (2023). Virtual reality CPR training. *BMC Medical Education*, 23(1), 50.
 15. Goodarzi, A., Sadeghian, E., Babaei, K., & Khodaveisi, M. (2022). CPR decision-making. *Ethiopian Journal of Health Sciences*, 32(2), 413–422.
 16. Hamshari, S., Hamadneh, S., Ghneem, M., Khalaf, R., Daqqa, S., & Ktaifan, M. (2024). Barriers in primary care emergencies. *BMC Primary Care*, 25(1), 261.
 17. Karakoyun, F., Günaydın, G., & Genç, M. (2024). KPR bilgi düzeyi. *Anatolian Journal of Emergency Medicine*, 7(3).
 18. Mahembe, G. R., & Mash, R. (2025). Nurse competency in BLS. *South African Family Practice*, 67(1), e1–e8.
 19. Moreno Escribá, S., Sarlat Ribas, M. A., Herrera Solsona, I., & Coll-Vinent, B. (2024). CPR skill retention. *Semergen*, 50(7), 102277.

20. Neşe, A., & Tetik, A. (2020). KPR bilgi durumu. *Hastane Öncesi Dergisi*, 5(2), 129–141.
21. Pérez-Fuentes, M. C., Molero Jurado, M. D., Romanos-Rodríguez, A., Martos Martínez, Á., & Gómez-Gómez, F. J. (2026). Simulation training outcomes. *Inquiry*, 63.
22. Saidu, A., Lee, K., Ismail, I., Arulogun, O., & Lim, P. Y. (2023). CPR training retention. *Frontiers in Public Health*, 11, 1124270.
23. Veettil, S. T., Anodiyil, M. S., Khudadad, H., Kalathingal, M. A., Hamza, A. H., & Ummer, F. P. (2023). CPR knowledge in primary care. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, 10, 1207918.
24. Yıldırım, Ç., Özhasenekler, A., İnce, E. Ö., Kadı, G., Günaydın, G. P., İlhan, B., & Oktay, C. (2025). Resuscitation guidelines update. *Anatolian Journal of Emergency Medicine*, 8(4), 199–212.
25. Zherebovich, I., Goldberg, A., Ben Tov, A., & Schwartz, D. (2021). Resuscitation in community healthcare. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(12), 6612.

SUSTAINABLE ORGANIZATIONAL AGILITY IN THE HEALTHCARE SECTOR: LEADERSHIP, DIGITALIZATION AND ORGANIZATIONAL DYNAMICS

Assist. Prof. Dr. Işıl DURAN

Department of Nursing, Faculty of Health Sciences, Nişantaşı University, Türkiye
ORCID: 0000-0002-4316-7260

ABSTRACT

The healthcare sector is one of the fields experiencing the most intense transformation due to rapidly changing patient expectations, advancing medical technologies, and increasing uncertainty. Within this dynamic environment, organizational agility emerges as a strategic capability that enables healthcare institutions not only to adapt to change but also to shape it. This study aims to comprehensively examine the fundamental dimensions of organizational agility in the healthcare sector and to synthesize the relationship between organizational agility and leadership approaches, digital transformation processes, organizational culture, and organizational dynamics in line with the existing literature. Within the scope of the study, a comprehensive literature review was conducted using PubMed, Scopus, CINAHL, and SID databases, revealing how organizational agility is shaped in healthcare services and through which factors it is strengthened. In particular, the interactions among leadership approaches, digitalization processes, organizational culture, and employee behaviors are addressed from a holistic perspective. The findings indicate that agility is not merely limited to speed and flexibility; it is also directly associated with organizational structures that have high learning capacity, are open to innovation, and support employee engagement. Agile approaches in healthcare institutions strengthen rapid decision-making mechanisms, enable more efficient use of resources, and contribute to the sustainable improvement of service quality. Agile leadership plays a critical role in facilitating employees' adaptation to change and in promoting the adoption of innovative practices. In addition, elements such as artificial intelligence, data analytics, and digital health technologies are considered important enablers for enhancing agile capacity. Furthermore, an organizational culture that promotes open communication, trust-based collaboration, and continuous learning supports the institutionalization of agility. Addressing these components together enhances the resilience and proactivity of healthcare institutions in the face of uncertainty. This study demonstrates that organizational agility is not only about accelerating processes but is also closely linked to strategic leadership, digital transformation, and the development of employee competencies. Agile approaches increase the capacity of healthcare institutions to adapt to uncertainty and change, optimize resource utilization, and improve both individual and organizational performance. Considering organizational agility as a strategic tool in healthcare management is critical for improving patient care quality and increasing employee engagement and motivation. In this context, healthcare managers who adopt agile methods and shape organizational culture accordingly will support sustainable and effective service delivery.

Keywords: Agility, agile organizations, organizational agility, healthcare services.

INTRODUCTION

The healthcare sector is a constantly evolving field of work characterized by a high degree of uncertainty due to changing patient expectations, rapidly advancing technological innovations, and occasional global health crises. In this dynamic environment, the ability of healthcare institutions to provide effective, fast, and high-quality services depends not only on their ability to manage existing resources optimally, but also on their possession of a flexible, adaptable, and

proactive organizational structure.

In this context, organizational agility has gained importance as a multidimensional concept that defines the capacity of institutions to adapt to changes in their internal and external environments, embrace innovative practices, and effectively pursue their strategic goals. Particularly in the field of nursing, the agile management approach strengthens the functioning of both managerial decision-making processes and direct patient care practices, becoming a decisive factor in improving the overall performance and service quality of institutions (Desalegn et al., 2024; Vaishnavi et al., 2019).

In recent times, the importance of organizational agility in healthcare institutions has been increasingly highlighted through studies conducted at both the institutional and individual levels. Organizations with agile structures not only accelerate business processes but also support a holistic structure closely linked to leadership philosophy, digital transformation practices, and corporate culture. These qualities contribute to healthcare institutions adapting more quickly to uncertain environments, strengthening employee engagement, and achieving sustainable quality levels in patient care services. Therefore, organizational agility should be considered a strategic element in healthcare management and systematically integrated into managerial decision-making processes as well as employee training and development programs (Shao, 2025; Vaishnavi et al., 2019).

In line with this, the study comprehensively addresses the concept of organizational agility, examines how organizational agility can be assessed in healthcare institutions from a conceptual perspective, and aims to contribute to the literature in this field at a theoretical level. This review aims to emphasize the importance of agile practices in the healthcare sector and to establish a conceptual framework to support managers' strategic decision-making processes. Within the scope of this review, organizational dynamics are addressed as a multidimensional structure encompassing leadership approaches, digital transformation processes, employee behaviors, team interactions, organizational culture, and learning mechanisms in healthcare institutions.

Method / Literature Search Strategy

This review was conducted using a comprehensive literature search strategy to identify relevant studies on organizational agility in healthcare institutions. Electronic databases including PubMed, Scopus, CINAHL, and SID were systematically searched for peer-reviewed articles published primarily between 2010 and 2025. Keywords such as organizational agility, healthcare organizations, agile leadership, digital transformation, and organizational dynamics were used in various combinations. Studies focusing on conceptual frameworks, empirical findings, and review articles related to organizational agility in healthcare settings were included. Articles not directly related to the healthcare sector or organizational-level agility were excluded. The selected studies were analyzed and synthesized to develop a comprehensive conceptual understanding of organizational agility in healthcare institutions.

Organizational Agility

In general terms, agility is defined as the ability of businesses to adapt quickly and renew themselves in order to maintain their competitive advantage in rapidly changing environmental conditions (Morawiec et al., 2021). Although conceptual differences regarding the definition of organizational agility and the agility process persist in the literature (Beretta & Smith, 2023; Girod et al., 2023), the general trend shows that agility is positioned as a strategic competency that supports sustainability and competitive advantage in competitive and uncertain environments (Agarwal et al., 2022). Agility facilitates the emergence and sharing of new knowledge and ideas within the organization, while also encouraging risk-taking and experimentation (Gong & Ribiere, 2023). Organizational agility is defined as the capacity to perceive changes in the environment, manage existing resources effectively, respond quickly, and renew business models in a timely manner (Desalegn et al., 2024; Doz & Kosonen, 2010;

Žitkienė & Deksnys, 2018). This concept encompasses not only flexibility or adaptability, but also anticipating change, restructuring strategic resources, and continuous innovation (Nguyen et al., 2025).

Agile organizations are customer-focused, adopt an approach open to learning and innovation, value information gathering, and create value by quickly organizing their resources (Ganguly et al., 2024; Gogichaty et al., 2023; Nafchi & Gandomani, 2016). In addition, thanks to their agile structures, they can quickly adopt new technologies, reduce costs, and stay ahead of their competitors by offering innovative products or services (Cho et al., 2023). Types of organizational agility include operational agility, strategic flexibility, collaborative agility, and adaptive agility (Ridwandono & Subriadi, 2019).

Organizational Agility Components

Response Capability

Response capability constitutes a core dimension of organizational agility by enabling healthcare institutions to sense environmental changes, anticipate emerging needs, and respond in a timely and effective manner. In highly dynamic and uncertain healthcare settings, strong response capability contributes to operational continuity, service quality, and organizational adaptability (Sarmiento Falla & Karwowski, 2024; Desalegn et al., 2024). In this context, response capability in healthcare management is considered one of the key determinants of organizational agility, enabling quick and effective decision-making in the face of changing patient needs, technological innovations, and regulatory requirements.

Flexibility

Another important component of organizational agility is flexibility. Flexibility is defined as an organization's ability to respond rapidly to changing internal and external conditions, reconfigure its processes, and effectively utilize its resources across different contexts. This capability enables healthcare institutions, which operate in dynamic and uncertain environments, to sustain operational efficiency and maintain service quality in the face of fluctuating demand and evolving patient needs (Desalegn et al., 2024; Yousuf et al., 2021)

Speed

Another key dimension of organizational agility is speed, defined as an organization's capability to act swiftly and effectively in response to competitive and informational changes, enabling rapid decision implementation and process reconfiguration. This capability supports adaptation and innovation in dynamic environments such as healthcare, where timely operational responses are essential for maintaining service quality under fluctuating demand (Sarmiento Falla & Karwowski, 2024; Bux, 2025).

Competence

The effective utilization of core capabilities such as responsiveness, flexibility, and speed—central elements of organizational agility is closely related to an organization's capacity to develop and renew its competencies dynamically. In this context, competence refers to an organization's ability to integrate, build, and reconfigure its internal and external skills and resources in response to rapidly changing environments. Dynamic capabilities enable organizations to anticipate opportunities and threats, support market-oriented decision making, and continuously enhance resource-based competencies, ultimately contributing to sustained competitive advantage (Al Jabri et al., 2024; Desalegn et al., 2024).

Characteristics of Agile Organizations

Agile organizations are defined as dynamic structures capable of quickly adapting to changing conditions and responding effectively (Agarwal et al., 2022). Organizational agility encompasses not only flexibility and adaptability, but also the ability to respond quickly, effective use of resources, integration, low complexity, high quality, and a culture open to change (Huomonen, 2011). In this context, effective change management, a proactive approach, and learning ability are among the key determinants of agile organizations and provide a long-term competitive advantage (Ubiparipovic et al., 2023).

Agile organizations have strong communication, prioritize continuous development and improvement processes, and have a flexible work ethic (AlNuaimi et al., 2022; Ly, 2023). These structures quickly gather information from their environment, analyze data effectively, and interpret changes. Agile organizations that adopt a customer-focused approach value learning and gaining experience, constantly pursue innovation, and aim to maximize the value they offer (Holbeche, 2019). Organizations with high levels of agility quickly recognize environmental changes, reduce costs by eliminating unnecessary processes, work with a focus on innovation, and develop their competencies by effectively integrating human and other resources (Darvishmotevali et al., 2020).

One of the fundamental characteristics of agile organizations is strategic sensitivity; this refers to the capacity to detect signals of environmental change, develop a strategic vision, and create proactive strategies. Strategic agility is also based on the principle of resource fluidity; resources can be flexibly reallocated according to strategic priorities (Desalegn et al., 2024). The second key characteristic is operational agility, which involves rapidly restructuring daily operations, optimizing processes, and producing cost-effective solutions. Desalegn and colleagues define this dimension as “innovative, rapid, and accurate process redesign” (Desalegn et al., 2024). The third dimension, innovation agility, refers to an organization's capacity to innovate and compete in its business models and processes (Nguyen et al., 2025). The fourth dimension is employee-based agility, which encompasses employees' ability to act proactively, adapt quickly within teams, and demonstrate flexibility in the face of uncertainty (Desalegn et al., 2024).

Leadership plays a critical role in agile organizations. Leaders actively engage in setting strategic direction, accelerating decision-making processes, and guiding employees toward agile behaviors. In the age of digital transformation, leaders can integrate agile practices into the corporate structure by leveraging technology and digital tools as strategic advantages. Agile organizations also establish a structure integrated with information technologies; digitalization, artificial intelligence, and data analytics are the main enablers that enhance agility capacity (Shao, 2025).

In summary, agile organizations are dynamic organizations that combine strategic, operational, innovative, and employee-based dimensions of agility, supported by flexible structures, strong leadership, and digital technologies (Desalegn et al., 2024; Shao, 2025). These characteristics ensure that agile organizations are resilient, robust, and competitive, especially in rapidly changing and uncertain environments such as healthcare.

Organizational Agility in Healthcare Institutions

Organizational agility promotes innovation and change in healthcare institutions; strengthens strategic planning; enables the formation of self-organizing work groups; supports the establishment of effective communication channels; and improves decision-making processes. These processes increase employee training and confidence (Vaishnavi et al., 2019).

Recently, digital agility has become increasingly important in achieving organizational agility in healthcare institutions. The integration of digital tools such as information technologies, electronic health records, and data analytics with internal processes increases organizational agility (Shao, 2025; Sriharan et al., 2024). Employee-based agility is another important component of organizational agility in healthcare institutions. This encompasses healthcare

workers' ability to act proactively, collaborate effectively within teams, and adapt quickly to change. The literature shows that agile employees both improve service quality and strengthen inter-team communication and coordination. Furthermore, agility supports the development of healthcare institutions as learning organizations; it encourages knowledge sharing, enables learning from process errors, and strengthens a culture of continuous improvement (Li & Martins, 2024).

Leadership is one of the key determinants in ensuring organizational agility in healthcare institutions. In agile organizations, leaders motivate employees, accelerate decision-making processes, and support innovative solutions by adopting a visionary and flexible approach. The organizational structure must also be flexible enough to support agility, hierarchical barriers must be reduced, and communication channels must be strengthened (Sriharan et al., 2024; Shao, 2025).

In healthcare organizations, organizational agility is a fundamental competency that directly affects corporate performance and service quality through its strategic, operational, and employee-based dimensions. The literature emphasizes that agility is not only about speeding up processes but is also an integrated structure involving leadership, culture, and employee competencies (Li & Martins, 2024; Shao, 2025). In this context, organizational agility is considered a strategic competency that enables healthcare institutions to achieve sustainable success in dynamic and uncertain environments.

Proactive employees who can maintain internal team harmony and are open to change contribute to preventing disruptions in processes while improving the quality of patient care. Thus, agility in healthcare is not limited to process management or technological infrastructure, but also encompasses the human factor and organizational learning capacity. Therefore, addressing agility in healthcare institutions holistically, in all its dimensions, is important for both increasing efficiency and ensuring quality and patient safety in sustainable patient care.

Findings from the Literature

Research shows that organizational agility is strongly related to organizational performance (Cho et al., 2023; Felipe et al., 2020; Khayer et al., 2023). This relationship is explained by agility enabling organizations to evaluate opportunities, manage risks, and overcome obstacles in environments of uncertainty and rapid change (Saha, 2017). However, agility is not merely a mechanism limited to accelerating processes; it has been researched as a more comprehensive transformation tool shaped by leadership capacity, organizational culture, and strategic orientation (Beretta & Smith, 2023).

Current literature indicates that organizational agility creates a critical leverage effect in digital transformation and innovation processes (Lungu, 2020; Ubiparipovic et al., 2023). In healthcare institutions, agility supports corporate capacity across a wide range of areas, including performance analysis, the integration of information technologies into clinical processes, the creation of learning organization structures, career development, organizational excellence, and individual empowerment (Tolf et al., 2015; Zare et al., 2023). Recent studies in healthcare services also confirm these findings. Research conducted in public hospitals in Saudi Arabia has revealed that innovation capabilities strengthen both organizational agility and performance outcomes (Alhassani et al., 2022). Furthermore, it has been determined that agility has a positive relationship with the accreditation level of hospitals and that agile practices have gained importance in accreditation processes (Zare et al., 2023). These results show that agility increases the adaptation capacity of healthcare institutions by integrating individual competencies with organizational practices.

Research shows that business model innovation plays a significant role in enabling companies to achieve superior performance by enhancing their strategic agility (Clauss et al., 2021). Similarly, the interaction between digital business agility and organizational agility increases the

effectiveness of digital transformation processes; it enables businesses to adapt more quickly to changing environmental conditions by optimizing the use of digital technologies (Ly, 2023; Ramadan et al., 2023; Ubiparipovic et al., 2023). These studies reveal that agility comprehensively supports the performance and competitive advantage of organizations through both its structural and strategic dimensions.

From a digital transformation perspective, Shao (2025) states that technologies such as artificial intelligence, the Internet of Things (IoT), and data analytics provide organizations with a significant competitive advantage by increasing organizational agility, and that healthcare organizations, in particular, should consider investments in digital technology a strategic necessity. and that developing digital competencies increases agile behaviors, adaptation capacity, and the speed of decision-making processes.

Studies conducted in university hospitals show that organizational agility strengthens both organizational health and performance. A study conducted with 375 healthcare workers found a positive and significant relationship between agility and organizational health (Mohamadzadeh et al., 2017). Similarly, studies revealing the decisive effect of organizational intelligence on agility show that strengthening agile structures, especially in healthcare institutions, leads to faster achievement of strategic goals and increased effectiveness in patient care (Abbaspour et al., 2015; MohammadMehdi et al., 2016).

Research indicates that leadership is a fundamental determinant in the effective implementation of organizational agility. It is noted that agility is not solely based on process improvements; it becomes sustainable through leadership approaches that encourage change, support employees, and strengthen organizational orientation. In this context, it has been shown that transformational leaders encourage innovative behaviors, prepare employees to take action in the face of uncertainty, and increase organizational agility (AlNuaimi et al., 2022). Furthermore, the finding that transformational leadership facilitates the development of agility by strengthening employee commitment supports the holistic nature of the leadership–agility relationship (Ahmadyan, 2020).

Visionary leadership in private hospitals in Istanbul has been found to enhance agility, particularly by increasing the alignment between strategic orientation and agile practices (Tamer, 2021). Research findings indicate that visionary leadership in healthcare organizations enhances the competency level of organizational agility, particularly through the dimensions of openness to change and action orientation. Leaders who develop foresight for the future and set proactive goals increase the ability of organizations to adapt and renew their current capacity. The action-oriented leadership approach supports organizational flexibility, ensuring that institutions are better prepared for changing conditions. Furthermore, visionary leaders' understanding of rapid decision-making contributes to organizations responding more quickly to change and increasing their competitive strength (Özeroglu & Koçyiğit, 2020). Research conducted in intensive care units has shown that leadership supports an agile work culture in high-performance units and that this has a positive impact on staff satisfaction (Melián-Alzola et al., 2021).

Tawfik and Mahgoub (2024) showed that authentic leadership has a significant effect on nurses' work readiness, with agility playing a mediating role in this relationship; they emphasized that proactive behaviors among nurses are a critical component of agility. At a conceptual level, Gougjehyaran et al. (2025) defined agility in managerial terms and revealed that dimensions such as crisis response, resource flexibility, rapid decision-making, and proactive strategy development are important in terms of both efficiency and quality of care.

Recently, work in the field of digital transformation has also expanded the role of leadership intersecting with agility. Sriharan et al. (2024) state that leaders managing artificial intelligence transformation must be equipped with technical, strategic, and interpersonal skills; Li & Martins

(2024) state that the “leagility” (lean + agile) approach must be supported at the organizational level through leadership, process standardization, and training.

Research shows that organizational intelligence is a structural element that enhances agility, and this effect manifests particularly through organizational learning and organizational forgetting processes. These processes enable organizations to continuously update their knowledge base, allowing them to adapt more quickly to environmental changes (Kavosi, 2021). Organizational learning also supports the sustainability of agility by deepening the mutual interaction between organizational intelligence and agility (Bahrami, 2016). In the context of healthcare services, it has also been found that emotional intelligence nourishes agile practices by strengthening employees' awareness, relationship management, and adaptive behaviors (Pazhouhan, 2019).

Teamwork is positioned as a decisive factor in the emergence of organizational agility. Team-based behaviors among nurses, such as commitment, trust, shared purpose, and constructive communication, strengthen the operational and behavioral dimensions of agility (Parsa et al., 2020). This shows that agility develops not only through structural processes but also through integrated mechanisms of information sharing, collaboration, and collective responsibility. Indeed, research conducted at Beni Suef University Hospital revealed that although nurses' agility level was moderate, their high attitude toward teamwork showed that agility contributes indirectly and significantly to collaboration and coordination processes (Basiony & Ibrahim, 2023).

Studies conducted in a healthcare institution examined the effects of organizational silence and forgetfulness on employee empowerment characteristics and revealed that organizational agility plays a decisive role in the processes between employee empowerment and silence and forgetfulness. This highlights the importance of managers considering agile structures to adapt to dynamic and uncertain environments (Esmaeili, 2017). Similarly, organizational agility has been found to play a mediating role in the effect of intellectual capital on nurses' job performance; this finding shows that agility is a critical factor in both enhancing individual performance and developing the hospital's intellectual capital (Zabolypour et al., 2018).

Other studies conducted on nurses have highlighted the importance of knowledge management as a determinant of organizational resilience and agility and have identified significant positive relationships among the three variables (Ismael et al., 2021). These findings show that agility operates not only through processes and structures but also through knowledge management and leadership practices.

A study conducted by Atalla, Ali, El-Ashry, and Mostafa (2024) examined the effect of organizational agility on career planning among 300 nurses and determined that the variable “grit” (determination) played a mediating role in this relationship. More than half of the participants reported high perceptions of both agility and career planning, and significant positive relationships were found between agility, career planning, and grit. The findings show that organizational agility is a holistic competency that supports both individual development and the achievement of organizational goals.

In a study by Kamel and Adel (2025), a significant and positive relationship was found between nurses' perception of organizational agility and readiness for change. The majority of participants reported high levels of both agility and readiness for change. Similarly, Abou Zeid et al. (2023) found in a cross-sectional study conducted in Egypt that nurses' perceived agility explained 64% of their readiness for change and that agility strengthened their capacity for adaptation. These findings indicate that organizational agility is a critical factor that enhances nurses' adaptation and performance through both individual behaviors and organizational readiness processes.

Research shows that organizational agility directly and indirectly supports occupational safety performance. A study involving 369 nurses found a positive relationship between agility and “mindful organizing”; it emphasized that proactivity, adaptability, and resilience dimensions

strengthen occupational safety culture (Salem et al., 2021). On the other hand, research conducted in hospitals in Shenyang revealed that agility does not always have a strong impact on operational performance and that healthcare institutions require not only process-oriented competence but also strategic and cultural transformation (Han, 2024). Similarly, the integration of information technologies increases both organizational agility and employee satisfaction; the importance of adopting agility as a strategic tool is emphasized (Altıntaş & Özata, 2023).

Research findings show that organizational agility in institutions is not only related to accelerating operational processes but is also directly linked to leadership, digital transformation, corporate culture, individual competencies, and job security. Organizational agility is important for healthcare managers to ensure technological adaptation and develop employee competencies. In this context, investing in agility at both the individual and organizational levels in healthcare institutions plays a key role in increasing employee engagement, teamwork, performance, and occupational safety culture.

CONCLUSION

This review has outlined the conceptual framework of organizational agility in healthcare institutions and demonstrated that organizational agility is not only about the rapid processing of procedures but is also directly related to strategic leadership, digital transformation, and the development of employee competencies. Agile approaches increase healthcare institutions' capacity to adapt to uncertainty and change, optimize resource utilization, and enhance both individual and organizational performance. Findings in the literature reveal that treating organizational agility as a strategic tool in healthcare management is critical for both improving the quality of patient care and increasing employee engagement and motivation. In this context, healthcare managers incorporating agile methods and shaping the organizational culture with this understanding will support sustainable and effective service delivery.

LIMITATIONS

This compilation study may have limited comparability and generalizability of findings due to its reliance on literature with different methodologies and contexts. Furthermore, its focus on the healthcare sector limits the direct applicability of the results to other sectors.

Ethical Approval

At all stages of the study, including preparation, information presentation, literature review, and writing, the study was conducted in accordance with scientific and ethical rules. Care was taken to cite all data and information used within the scope of the study. The study complies with all the terms of the Committee on Publication Ethics (COPE) and was conducted in accordance with the World Medical Association (WMA) Declaration of Helsinki.

Conflict of Interest

There is no conflict of interest.

Financial support

There is no financial support.

REFERENCES

Abbaspour, A., Golabdoust, A., Golabdoost, N., & Golabdoust, T. (2015). A study on the relationship between organizational intelligence and organizational agility in Tehran

University of Medical Sciences. *International Journal of Asian Social Science*, 5(11), 626–640. <https://doi.org/10.18488/journal.1/2015.5.11/1.11.626.640>

- About Zeid, M. A. G., Mostafa, B., Zoromba, M. A., Abdelnaby, R., Elsayed, M., & El Gazar, H. E. (2023). Effects of organizational agility on readiness for change in nurses: A cross-sectional study. *International Nursing Review*, 71(1). <https://doi.org/10.1111/inr.12869>
- Agarwal, V., Hameed, A.Z., Malhotra, S., Mathiyazhagan, K., Alathur, S., & Appolloni, A. (2022). Role of Industry 4.0 in agile manufacturing to achieve sustainable development. *Business Strategy and the Environment*, 32(6), 3671–3688. <https://doi.org/10.1002/bse.3321>
- Ahmadyan, Z., & Azizi, M. (2020). Structural analysis of transformational leadership relationships and organizational agility with the mediating role of job involvement in the health system. *AEL*, 1(2), 81–96. https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=fa&user=nXC4pIIAAAJ&citation_for_view=nXC4pIIAAAJ:u5HHmVD_uO8C
- Alhassani, A. A., & Al-Somali, S. (2022). The impact of dynamic innovation capabilities on organizational agility and performance in Saudi public hospitals. *Journal of Innovation and Sustainability*, 13(1), 44–59. <https://doi.org/10.23925/2179-3565.2022v13i1p44-59>
- AlNuaimi, B. K., Singh, S. K., Ren, S., Budhwar, P., & Vorobyev, D. (2022). Mastering digital transformation: The nexus between leadership, agility, and digital strategy. *Journal of Business Research*, 145, 636–648. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.03.038>
- Al Jabri, M. A., Shaloh, S., Shakhoor, N., Haddoud, M. Y., & Obeidat, B. Y. (2024). The impact of dynamic capabilities on enterprise agility: The intervening roles of digital transformation and IT alignment. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 10(2), 100266. <https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2024.100266>
- Altıntaş, M., & Özata, M. (2023). The effect of information systems usage on organizational agility and employee satisfaction in health care organizations. *Anadolu University Journal of Economics and Administrative Sciences*, 24(4), 333–363. <https://doi.org/10.53443/anadoluibfd.1278689>
- Atalla, A. D. G., Ali, M. S. S., El Ashry, A. M., & Mostafa, W. H. (2024). The influence of organizational agility on nurses' career planning: Nurses' grit as a mediating factor. *BMC Nursing*, 23, 674. <https://doi.org/10.1186/s12912-024-02303-2>
- Bahrami, M. A., Kiani, M. M., Montazeralfaraj, R., Zadeh, H. F., & Zadeh, M. M. (2016). The mediating role of organizational learning in the relationship of organizational intelligence and organizational agility. *Osong Public Health and Research Perspectives*, 7(3), 190–196. <https://doi.org/10.1016/j.phrp.2016.04.007>
- Barreto, I. (2010). Dynamic capabilities: A review of past research and an agenda for the future. *Journal of Management*, 36(1), 256–280. <https://doi.org/10.1177/0149206309350776>
- Basiony, M. B., & Ibrahim, F. F. E. (2023). Organizational agility and its relation with nursing manpower teamwork attitude at Beni Suef University Hospital. *Assiut Scientific Nursing Journal*, 11(34), 373–383. DOI:[10.21608/asnj.2023.190792.1511](https://doi.org/10.21608/asnj.2023.190792.1511)

- Beretta, M., & Smith, P. (2023). Embarking on a business agility journey: Balancing autonomy versus control. *California Management Review*, 65(4), 93–115. <https://doi.org/10.1177/00081256231177718>
- Bux, A. (2025). Enhancing Organizational Agility Through Knowledge Sharing and Open Innovation: *The Role of Transformational Leadership in Digital Transformation*. Sustainability, 17(15), 6765 <https://doi.org/10.3390/su17156765>
- Cho, H. E., Jeong, I., Kim, E., & Cho, J. (2023). Achieving superior performance in international markets: The roles of organizational agility and absorptive capacity. *Journal of Business & Industrial Marketing*, 38(4), 736–750. <https://doi.org/10.1108/jbim-09-2021-0425>
- Clauss, T., Abebe, M., Tangpong, C., & Hock, M. (2021). Strategic agility, business model innovation, and firm performance: An empirical investigation. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 68(3), 767–784. <https://doi.org/10.1109/TEM.2019.2910381>
- Darvishmotevali, M., & Tajeddini, K. (2020). Understanding organizational agility: Evidence from the hotel industry in Iran. In K. Tajeddini, V. Ratten, & T. Merkle (Eds.), *Tourism, hospitality and digital transformation: Strategic management aspects – innovation and technology horizons* (pp. 73–87). Routledge. DOI: [10.4324/9780429054396](https://doi.org/10.4324/9780429054396)
- Desalegn, E. G., Guedes, M. J. C., Gomes, J. F. da S., & Tebeka, S. M. (2024). Disentangling organizational agility from flexibility, adaptability, and versatility: A systematic review. *Future Business Journal*, 10(1), 117. <https://doi.org/10.1186/s43093-024-00405-6>
- Doz, Y., & Kosonen, M. (2010). Embedding strategic agility. *Long Range Planning*, 43, 370–382. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2009.07.006>
- Esmaeili, M. R., Akbari Pasham, F., & Solgi, Z. (2017). The effect of organizational agility on employees' empowerment characteristics regarding the role of forgetting and organizational silence (case study: Shafa Hospital personnel of Khorramabad). *Management Strategies in Health Systems*, 2(3), 224–233. https://scholar.google.com.tr/scholar?cluster=10227103397364229156&hl=tr&as_sdt=0,5&as_vis=1
- Felipe, C. M., Leidner, D. E., Roldan, J. L., & Leal-Rodriguez, A. L. (2020). Impact of IS capabilities on firm performance: The roles of organizational agility and industry technology intensity. *Decision Sciences*, 51(3), 575–619. <https://doi.org/10.1111/deci.12379>
- Ganguly, A., Talukdar, A., & Kumar, C. (2024). Absorptive capacity and disruptive innovation: The mediating role of organizational agility. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 71, 3117–3128. <https://doi.org/10.1109/tem.2022.3205922>
- Girod, S. J. G., Birkinshaw, J., & Prange, C. (2023). Business agility: Key themes and future directions. *California Management Review*, 65(4), 5–21. <https://doi.org/10.1177/00081256231186641>
- Gogichaty, M., Ivanov, V., Kruglov, A., Pedrycz, W., Samatova, A., Succi, G., & Valeev, R. (2023). A systemic approach to evaluating the organizational agility in large-scale

- p companies.
- IEEE Access*
- , 11, 3307–3323.
-
- <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3234424>
- Gong, C., & Ribiere, V. (2023). Understanding the role of organizational agility in the context of digital transformation: An integrative literature review. *VINE Journal of Information and Knowledge Management Systems*. Advance online publication.
<https://doi.org/10.1108/VJKMS-09-2022-0312>
- Gougjehyaran, H. G., Maleki, R. N., & Sahebihagh, M. H. (2025). Managerial agility in nursing: A concept analysis. *BMC Nursing*, 24, Article 1088. <https://doi.org/10.1186/s12912-025-03710-9>
- Han, X. (2024). Strategic management practices, operational efficiency and organizational agility among Shenyang Hospitals: Basis for innovative organizational framework for hospitals. *International Journal of Research Studies in Management*, 12(13), 59–73.
<https://doi.org/10.5861/ijrsm.2024.1279>
- Holbeche, L. (2019). Designing sustainably agile and resilient organizations. *Systems Research and Behavioral Science*, 36(5), 668–677. <https://doi.org/10.1002/sres.2624>
- Huumonen, J. (2011). Conceptualizing agility of enterprises. *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries*, 21(2), 132–146. <https://doi.org/10.1002/hfm.20255>
- Ismael, Z., El-Kholy, S., & Ahmed, E. (2021). Knowledge management as a predictor of organizational resilience and agility. *Egyptian Journal of Health Care*, 12(4), 1397–1412.
https://journals.ekb.eg/article_209025_227107402f1f0c496a1afb4f8ace015a.pdf
- Kamel, R. A., Abdeen, M., Ahmed, E. E., & Attia, N. M. (2025). Nurses' perception of organizational agility and readiness for change. *Zagazig Nursing Journal*, 21(1), 183–197. DOI:[10.21608/znj.2025.333321.1022](https://doi.org/10.21608/znj.2025.333321.1022)
- Kavosi, Z., Delavari, S., Kiani, M. M., Bastani, P., Vali, M., & Salehi, M. (2021). Modeling organizational intelligence, learning, forgetting and agility using structural equation model approaches in Shiraz University of Medical Sciences Hospitals. *BMC Research Notes*, 14(1), Article 277. <https://doi.org/10.1186/s13104-021-05682-w>
- Khayer, A., Islam, M. T., & Bao, Y. (2023). Understanding the effects of alignments between the depth and breadth of cloud computing assimilation on firm performance: The role of organizational agility. *Sustainability*, 15(3), 2412. <https://doi.org/10.3390/su15032412>
- Li, X., & Martins, A. L. (2024). Leagility in the healthcare research: A systematic review. *BMC Health Services Research*, 24, 307. <https://doi.org/10.1186/s12913-024-10771-0>
- Lungu, M. F. (2020). The influence of strategic agility on firm performance. *Proceedings of the International Conference on Business Excellence*, 14(1), 102–110.
<https://doi.org/10.2478/picbe-2020-0011>
- Ly, B. (2023). The interplay of digital transformational leadership, organizational agility, and digital transformation. *Journal of the Knowledge Economy Volume 15*: 4408–4427.
<https://doi.org/10.1007/s13132-023-01377-8>

- Melián-Alzola, L., Domínguez-Falcón, C., & Martín-Santana, J. D. (2020). The role of the human dimension in organizational agility: An empirical study in intensive care units. *Personnel Review*, 49(9), 1945–1964. <https://doi.org/10.1108/pr-08-2019-0456>
- Mohamadzadeh, H. A., Darabi, A., & Jafari, M. (2017). The relationship between organizational agility and organizational health in hospitals affiliated to Shahid Beheshti University of Medical Sciences. *J Payesh*, 11(3), 276–286. <http://payavard.tums.ac.ir/article-1-6281-en.html>
- MohammadMehdi, K., Amin, B. M., Raziye, M., Hossein, F. Z., & Morteza, M. Z. (2016). The relationship between organizational intelligence and organizational agility in teaching hospitals of Yazd Shahid Sadoughi University of Medical Sciences. *Health Based Research*, 2(2), 105–117. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/emr-188280>
- Morawiec, P., & Sołtysik Piorunkiewicz, A. (2021). Knowledge management significance in agile organization in light of COVID-19 pandemic changes. In M. Themistocleous & M. Papadaki (Eds.), *Proceedings of the 18th European, Mediterranean, and Middle Eastern Conference on Information Systems (EMCIS 2021)* (pp. 705–722). https://doi.org/10.1007/978-3-030-95947-0_50
- Nafchi, M. Z., & Gandomani, T. J. (2016). Agile assessment methods and approaches. In *Emerging innovations in agile software development*. IGI Global (165–174). DOI: [10.4018/978-1-4666-9858-1.ch009](https://doi.org/10.4018/978-1-4666-9858-1.ch009)
- Nguyen, T., Le, C. V., Nguyen, M., Nguyen, G., Tran, T. H. L., & Nguyen, O. (2025). The organisational impact of agility: A systematic literature review. *Management Review Quarterly*, 75(3), 2709–2757. <https://doi.org/10.1007/s11301-024-00446-9>
- Parsa, B., Fatehpour, M., & Aghagoli, M. (2020). The relationship between teamwork and organizational agility in nurses of Shahid Chamran Hospital in Saveh. *Avicenna Journal of Nursing & Midwifery Care*, 28(1), 20–26. DOI: [10.30699/ajnmc.28.1.20](https://doi.org/10.30699/ajnmc.28.1.20)
- Pazhouhan, A., Rezaei, B., & Parno, M. (2019). The relationship of the components of emotional intelligence with organizational agility in the healthcare network. *Journal of Kermanshah University of Medical Sciences*, 23(1), Article e86873. <https://doi.org/10.5812/jkums.86873>
- Ramadan, M., Bou Zakhem, N., Baydoun, H., Daouk, A., Youssef, S., El Fawal, A., Elia, J., & Ashaal, A. (2023). Toward digital transformation and business model innovation: The nexus between leadership, organizational agility, and knowledge transfer. *Administrative Sciences*, 13(8), Article 185. <https://doi.org/10.3390/admsci13080185>
- Ridwandono, D., & Subriadi, A. P. (2019). IT and organizational agility: A critical literature review. *Procedia Computer Science*, 161, 151–159. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.11.110>
- Saha, N. (2017). Organisational agility and KM strategy: Are they effective tools for achieving sustainable organisational excellence? *New Trends and Issues Proceedings on Humanities and Social Sciences*, 4(10), 110–117. <https://doi.org/10.18844/prosoc.v4i10.3084>

- Saleem, M. S., Isha, A. S. N., Yusop, Y. M., Awan, M. I., & Naji, G. M. A. (2021). Agility and safety performance among nurses: The mediating role of mindful organizing. *Nursing Reports*, 11(3), 666–679. <https://doi.org/10.3390/nursrep11030063>
- Sarmiento Falla, J. F., & Karwowski, W. (2024). Survey-Based Studies of the Agility Construct in the Healthcare Sector: A Systematic Literature Review. *Applied Sciences*, 14(3), 1097 <https://doi.org/10.3390/app14031097>
- Shao, W. (2025). The role of digital transformation in enhancing organizational agility and competitive advantages: A strategic perspective. *Advances in Economics, Management and Political Sciences*. <https://doi.org/10.54254/2754-1169/2024.19552>
- Sriharan, A., Sekercioglu, N., Mitchell, C., Senkaiahliyan, S., Hertelendy, A., Porter, T., & Banaszak Holl, J. (2024). Leadership for AI transformation in health care organizations: A scoping review. *Journal of Medical Internet Research*, 26, e54556. <https://doi.org/10.2196/54556>
- Tamer, G. (2021). The effect of visionary leadership characteristics on organizational agility in health organizations: An application in private hospitals in Bakirkoy District of Istanbul Province. *IGU Journal of Social Sciences*, 8(2), 240–252. <https://doi.org/10.17336/igusbd.655890>
- Tawfik, A. F., & Mahgoub, S. A. E.-F. (2024). Effect of authentic leadership on work readiness: The mediating role of nurses' agility. *BMC Nursing*, 23, 741. <https://doi.org/10.1186/s12912-024-02362-5>
- Tolf, S., Nyström, M. E., Tishelman, C., Brommels, M., & Hansson, J. (2015). Agile—A guiding principle for health care improvement? *International Journal of Health Care Quality Assurance*, 28(5), 468–493. <https://doi.org/10.1108/IJHCQA-04-2014-0044>
- Ubiparipović, B., Raković, L., Marić, S., & Vuković, V. (2023). Digital business agility. *Ekonomika*, 69(2), 75–86. <https://doi.org/10.5937/ekonomika2302075U>
- Vaishnavi, V., Suresh, M., & Dutta, P. (2019). Modelling the readiness factors for agility in healthcare organization: A TISM approach. *Benchmarking: An International Journal*, 26(7), 2372–2400. <https://doi.org/10.1108/BIJ-06-2018-0172>
- Yousuf A, Lorestani VZ, Oláh J, Felföldi, J. (2021). Does uncertainty affect the relationship between strategic flexibility and company performance? *Sustainability*. 13 (16), 9157. <https://doi.org/10.3390/su13169157>
- Zabolypour, S., Hosseini, N., Razmjooei, P., Khastavaneh, M., Movaghghar, M., Zarei, R., & et al. (2018). Investigating the mediating role of organizational agility on the effect of intellectual capital on nurses' performance of Shahid Beheshti Hospital of Yasuj. *Revista Amazonia Investigativa*, 7(13), 110–116. <https://files01.core.ac.uk/download/pdf/328004981.pdf>
- Zare, O., & Chalehchaleh, K. (2023). The relationship between organizational agility and the degree of accreditation in hospitals of Kermanshah University of Medical Sciences. *Journal of Health*, 13(4), 484–494. DOI: [10.52547/j.health.13.4.484](https://doi.org/10.52547/j.health.13.4.484)
- Žitkienė, R., & Deksnys, M. (2018). Organizational agility conceptual model. *Montenegrin Journal of Economics*, 14(2), 115–129. DOI: [10.14254/1800-5845/2018.14-2.7](https://doi.org/10.14254/1800-5845/2018.14-2.7)

GEBELERDE MOBİL UYGULAMA KULLANILABİLİRLİĞİNİN DİJİTAL SAĞLIK OKURYAZARLIĞINDAKİ ROLÜ: RİTMOGEBE UYGULAMASI THE ROLE OF MOBILE APPLICATION USABILITY IN DIGITAL HEALTH LITERACY AMONG PREGNANT WOMEN: THE RITMOGEBE APPLICATION

Asst. Professor Dr. Bilge Nur Yıldırım BAYRAKTAR¹, Assoc. Prof. Dr. Kevser İLÇİOĞLU²

Kocaeli Health and Technology University, Faculty of Health Sciences¹

Sakarya University, Faculty of Health Sciences²

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4715-0458>¹

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4900-9095>²

Özet

Amaç: Bu çalışma, gebelere yönelik geliştirilen Ritmogebe adlı mobil uygulamanın kullanılabilirlik düzeyini değerlendirmek ve uygulama kullanılabilirliğinin gebelerin dijital sağlık okuryazarlığı üzerindeki etkisini incelemek amacıyla yapılmıştır.

Yöntem: Tanımlayıcı ve ilişki arayıcı nitelikteki çalışma 90 gebe ile tamamlanmıştır. Veriler, katılımcıların sosyodemografik özelliklerini içeren form, Mobil Uygulama Kullanılabilirlik Ölçeği (MUKO) ve Dijital Sağlık Okuryazarlığı Ölçeği (DSOÖ) kullanılarak toplanmıştır. Verilerin analizinde tanımlayıcı istatistikler, bağımsız örneklem t testi, tek yönlü varyans analizi, Pearson korelasyon analizi, çoklu doğrusal regresyon analizi ve aracılık analizi kullanılmıştır. İstatistiksel analizler IBM SPSS Statistics 27 programı ile gerçekleştirilmiştir.

Bulgular: Katılımcıların MUKÖ puan ortalaması 6.17 ± 0.43 , DSOÖ puan ortalaması ise 2.64 ± 0.37 olarak bulunmuştur. MUKO iç tutarlılık katsayısı yüksek düzeyde bulunurken ($\alpha=0.94$), DSOÖ güvenirliği kabul edilebilir düzeydedir ($\alpha=0.79$). Sosyodemografik değişkenler arasında yalnızca eğitim durumu dijital sağlık okuryazarlığı ile anlamlı ilişki göstermiştir. Lisans ve üzeri eğitim düzeyine sahip gebelerin dijital sağlık okuryazarlığı puanları, lise ve altı eğitim düzeyine sahip gebelere göre anlamlı düzeyde daha yüksektir ($p<0.001$). Mobil uygulama kullanılabilirliği ile dijital sağlık okuryazarlığı arasında düşük düzeyde ancak anlamlı pozitif bir ilişki saptanmıştır ($r=0.220$, $p<0.05$). Çoklu doğrusal regresyon analizinde eğitim durumu dijital sağlık okuryazarlığının anlamlı bir yordayıcısı olarak belirlenmiştir ($\beta=0.39$, $p<0.001$). Mobil uygulama kullanılabilirliği ise dijital sağlık okuryazarlığını pozitif yönde yordamış ancak bu ilişki sınırda anlamlılık düzeyinde kalmıştır ($\beta=0.17$, $p=0.08$). Model, dijital sağlık okuryazarlığındaki varyansın %20'sini açıklamıştır. Aracılık analizinde mobil uygulama kullanılabilirliğinin, eğitim durumu ile dijital sağlık okuryazarlığı arasındaki ilişkide aracı rol üstlenmediği belirlenmiştir.

Sonuç: Ritmogebe mobil uygulamasının gebeler tarafından yüksek düzeyde kullanılabilir olarak değerlendirildiği görülmüştür. Uygulama kullanılabilirliği ile dijital sağlık okuryazarlığı arasında pozitif bir ilişki bulunmakla birlikte, dijital sağlık okuryazarlığını açıklamada eğitim düzeyinin daha güçlü bir belirleyici olduğu saptanmıştır. Bulgular, gebelik döneminde kullanılan mobil sağlık uygulamalarının dijital sağlık okuryazarlığını destekleme potansiyeline sahip olduğunu, ancak bu etkinin eğitim düzeyi gibi faktörlerle birlikte değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir. Gebelere yönelik mobil sağlık uygulamalarının kullanıcı dostu, anlaşılır ve farklı eğitim düzeylerine uygun biçimde tasarlanması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Gebelik, mobil sağlık, Ritmogebe, mobil uygulama kullanılabilirliği, dijital sağlık okuryazarlığı.

Abstract

Objective: Mobile health applications are increasingly used to support women during pregnancy. This study aimed to assess how pregnant women perceived the usability of the Ritmogebe mobile application and to explore its relationship with their digital health literacy.

Methods: This descriptive correlational study was conducted with 90 pregnant women. Data were obtained through a participant information form, the Mobile Application Usability Scale, and the Digital Health Literacy Instrument. Descriptive statistics were used to summarize the data. Group differences were examined using independent samples t-tests and one-way ANOVA. Pearson correlation analysis was performed to evaluate the relationship between application usability and digital health literacy. Multiple linear regression and mediation analyses were also conducted to identify factors associated with digital health literacy.

Results: Participants reported a high level of usability for the Ritmogebe application, with a mean usability score of 6.17 ± 0.43 . The mean digital health literacy score was 2.64 ± 0.37 . Among the sociodemographic variables, only educational level was significantly related to digital health literacy. Women with a bachelor's degree or higher had higher digital health literacy scores than those with a high school education or below. A weak but significant positive relationship was found between application usability and digital health literacy. Regression analysis showed that educational level was the strongest predictor of digital health literacy, while application usability had a positive but marginal contribution. The mediation analysis indicated that usability did not explain the relationship between education and digital health literacy.

Conclusion: The Ritmogebe mobile application was evaluated as highly usable by pregnant women. Although better usability was associated with higher digital health literacy, education level appeared to play a more decisive role. These findings highlight the importance of designing pregnancy-related mobile health applications that are simple, accessible, and suitable for women with different educational backgrounds.

Keywords: pregnancy, mobile health, usability, digital health literacy, Ritmogebe.

OKUL ÖNCESİ DÖNEM ÇOCUKLARINDA SÖZEL DİL BECERİLERİ İLE ÖYKÜ MAKRO YAPISI VE İÇSEL TEPKİ SÖZCÜK KULLANIMLARI ARASINDAKİ İLİŞKİLERİN İNCELENMESİ

EXAMINING THE RELATIONSHIPS BETWEEN VERBAL LANGUAGE SKILLS,
NARRATIVE MACROSTRUCTURE, AND INTERNAL STATE WORD USE IN
PRESCHOOL CHILDREN

**Asst. Prof. Dr. Ahsen ERİM¹, Res. Asst. Dr. Beyza PEHLİVAN BOZOĞLU², Öznur
ÇİFTÇİ³, Yaren GÖK⁴**

University of Health Sciences, Hamidiye Faculty of Health Sciences, Department of Speech
and Language Therapy¹

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3191-6236>

University of Health Sciences, Hamidiye Faculty of Health Sciences, Department of Speech
and Language Therapy²

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-003-4030-3973>

Emek Special Education and Rehabilitation Center³

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0008-7444-6183>

University of Health Sciences, Hamidiye Faculty of Health Sciences, Department of Speech
and Language Therapy⁴

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0007-5630-5478>

Özet

Öykü anlatımı sözel dil becerileri ile birlikte olay örgüsünün düzenlenmesi, karakterler, problem ve probleme çözüm üretme ya da içsel tepki durumlarının ifade edilmesi gibi çok boyutlu bir süreci kapsamaktadır. Bu çalışmada, 4-6 yaş arası çocukların sözel dil becerileri ile öykü makro yapısı ve içsel tepki sözcük kullanımları arasındaki ilişkilerin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmaya, 4-6 yaş aralığında toplam 43 çocuk katılmıştır (Yaş ortalaması=5.17 ± .41; Kız=22; Erkek=21). Katılımcıların sözel dil becerileri, Türkçe Okul Çağı Dil Gelişim Testi (TODİL) ile değerlendirilmiştir. Öykü anlatımları için ise Bowles vd. (2020) tarafından geliştirilen öyküleme protokolünde yer alan ‘Kaplan Uykuya Hazırlanıyor’ başlıklı resimli öykü kitabı kullanılmıştır. Çocukların öykü anlatıları üzerinden öykü makro yapısı ve içsel tepki sözcük kullanımları analiz edilmiştir. İçsel tepki sözcükleri öykü makro yapısı değerlendirmesinde var/yok biçiminde kodlanmakla birlikte, bu çalışmada çocukların içsel tepki sözcük kullanımını daha ayrıntılı inceleyebilmek amacıyla ayrıca frekans (kullanım sayısı) olarak analiz edilmiştir. Verilerin analizi için IBM SPSS 26.0 programından faydalanılmıştır. Değişkenlerin normallik analizi Shapiro-Wilk testi ile incelenmiş ve normal dağılımın karşılanmaması nedeniyle parametrik olmayan testler kullanılmıştır. Cinsiyete göre yapılan karşılaştırmalarda Mann-Whitney U testi; değişkenler arası ilişkilerde ise Spearman korelasyon analizinden faydalanılmıştır. Elde edilen bulgular, katılımcıların TODİL toplam ve alt ölçek puanları ile öykü makro yapısı ve içsel tepki kullanım skorları arasında anlamlı bir fark saptanmadığını göstermiştir ($p > .05$). Bununla birlikte, öykü makroanaliz puanları ile içsel tepki kullanımları arasında orta düzeyde, pozitif yönlü ve anlamlı bir ilişki görülmüştür ($p = .492$; $p < .001$). Ayrıca, cinsiyete göre yapılan karşılaştırmalarda, makroanaliz ve içsel tepki puanları arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Sonuç olarak elde edilen bulgular, sözel dil becerilerinin tek başına öykü makro yapısı ve içsel tepki sözcük kullanımlarını açıklamada yeterli olmadığını göstermektedir. Bu durum, erken çocukluk döneminde öyküleme becerilerinin yalnızca sözel dil gelişimi kapsamında değil, bilişsel ve

sosyo-duygusal faktörler gibi diğer bileşenler ile birlikte ele alınabileceğini düşündürmektedir. Bulgular, alan yazın ışığında ele alınarak hem araştırma hem de uygulama alanına yönelik öneriler getirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Dil gelişimi, makroanaliz, Okul öncesi çocuklar, öyküleme.

Abstract

Narrative production involves not only verbal language skills but also the organization of events, the representation of characters, problem solving, and the expression of internal states. In this sense, it reflects a multidimensional process in early childhood development. The present study aimed to examine the relationships between verbal language skills, narrative macrostructure, and the use of internal state words in children aged 4–6 years. A total of 43 children participated in the study (mean age = 5.17 ± 0.41 ; 22 girls and 21 boys). Verbal language skills were assessed using the Turkish version of the Test of Language Development (TOLD). Narrative samples were collected using the picture book “The Tiger Goes to Bed”, which is included in the narrative protocol developed by Bowles et al. (2020). Based on these narratives, both narrative macrostructure and internal state word use were analyzed. Internal state words were coded as present or absent within the narrative macrostructure framework. In addition, to better understand how children use this type of language, their frequency of internal state word use (i.e., number of occurrences) was also analyzed. The data were analyzed using IBM SPSS 26.0. The normality of the variables was assessed using the Shapiro–Wilk test. Since the data did not meet the assumptions of normal distribution, non-parametric tests were used. Gender differences were examined using the Mann–Whitney U test, and relationships between variables were analyzed using Spearman correlation analysis. The findings indicated that there were no statistically significant relationships between TOLD total and subscale scores and either narrative macrostructure or internal state word use ($p > .05$). However, a moderate, positive, and statistically significant relationship was found between narrative macrostructure and internal state word use ($\rho = .492, p < .001$). In addition, no significant differences were observed between boys and girls in these measures. Overall, the results suggest that verbal language skills alone may not be sufficient to explain children’s narrative macrostructure or their use of internal state words. Rather, narrative abilities in early childhood appear to be shaped not only by language development but also by cognitive and socio-emotional processes.

Keywords: Language development, Macroanalysis, Narration, Preschool children.

**OLIY TA'LIMDA QO'LLANILADIGAN EKOLOGIK TARBIYA PRINSIPLARI,
METODLARI, USULLARI**
THEORETICAL AND METHODOLOGICAL FOUNDATIONS OF ENVIRONMENTAL
EDUCATION IN HIGHER EDUCATION: PRINCIPLES, METHODS, AND
PEDAGOGICAL APPROACHES

Mamajonov Shukhratjon Asqarovich

Dean of the Joint Agrarian Faculty, Fergana State University,
Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor
ORCID iD: 0009-0002-5145-6801

Odilkhujazoda Nigorakhon Bakhtiyorxo'ja qizi

Associate Professor of the Department of Chemistry, Faculty of Natural Sciences,
Fergana State University, PhD
ORCID iD: 0009-0006-8679-9889

ABSTRACT

This study substantiates the close relationship between the sustainability of societal development in the 21st century and the state of the natural environment, emphasizing the growing need to develop ecological awareness and culture across all areas of human activity. The role of higher education in this process is highlighted, and the development of methodological foundations for environmental education, as well as the implementation of effective pedagogical mechanisms, is considered one of the priority directions of modern pedagogy. The research examines human–nature relationships based on philosophical, pedagogical, psychological, national-spiritual, and international normative approaches. In particular, the dialectical approach, learner-centered education, activity-based learning, and psychological theories of ecological behavior formation serve as key methodological foundations. Furthermore, the main principles of environmental education in higher education—unity of nature and society, sustainable development, interdisciplinary integration, and activity-oriented learning—are scientifically justified. The findings of the study contribute to improving environmental education processes and fostering ecological awareness, responsibility, and commitment to sustainable development among students.

Keywords:

Environmental education, ecological awareness, sustainable development, higher education, pedagogical methodology, ecological culture, interdisciplinary integration, natural environment, environmental safety, Sustainable Development Goals.

ANNOTATSIYA

Mazkur tadqiqotda XXI asrda jamiyat taraqqiyotining barqarorligi tabiiy muhit holati bilan uzviy bog'liqligi asoslab berilib, inson faoliyatining turli sohalarida ekologik ong va madaniyatni shakllantirish zaruriyati tahlil etilgan. Oliy ta'lim tizimining ushbu jarayondagi o'rni alohida yoritilib, ekologik ta'lim va tarbiyaning metodologik asoslarini ishlab chiqish hamda samarali pedagogik mexanizmlarni joriy etish zamonaviy ta'limning ustuvor yo'nalishlaridan biri sifatida ko'rib chiqilgan. Tadqiqot jarayonida inson va tabiat o'rtasidagi

munosabatlar falsafiy, pedagogik, psixologik, milliy-ma'naviy hamda xalqaro me'yoriy yondashuvlar asosida tahlil qilindi. Xususan, dialektik yondashuv, shaxsga yo'naltirilgan ta'lim, faoliyatga asoslangan o'qitish, shuningdek, ekologik xulq-atvorni shakllantirishga oid psixologik nazariyalar muhim metodologik asos sifatida xizmat qildi. Shuningdek, oliy ta'limda ekologik tarbiyani amalga oshirishning asosiy tamoyillari — tabiat va jamiyat birligi, barqaror rivojlanish, fanlararo integratsiya hamda faoliyatga yo'naltirilganlik ilmiy jihatdan asoslab berildi. Tadqiqot natijalari ekologik tarbiya jarayonini takomillashtirish, talabalarda ekologik ong, mas'uliyat va barqaror rivojlanish g'oyalariga sodiqlikni shakllantirishga xizmat qiladi.

Kalit so'zlar:

Ekologik tarbiya, ekologik ong, barqaror rivojlanish, oliy ta'lim, pedagogik metodologiya, ekologik madaniyat, fanlararo integratsiya, tabiiy muhit, ekologik xavfsizlik, barqaror rivojlanish maqsadlari.

XXI asrda jamiyat taraqqiyotining barqarorligi tabiiy muhit holati bilan chambarchas bog'liq. Inson faoliyatining barcha sohalarida ekologik ong va madaniyatni shakllantirish ehtiyoji ortib bormoqda. Bu jarayonda oliy ta'lim tizimi muhim o'rin tutadi. Shu sababli, oliy ta'lim muassasalarida ekologik tarbiya va ta'limning metodologik asoslarini yaratish hamda uning samarali mexanizmlarini joriy etish zamonaviy pedagogikaning ustuvor yo'nalishlaridan biri hisoblanadi.

Tadqiqotimizni biz o'qitish metodikasida inson va tabiat munosabatlari, uning umumfalsafiy va pedagogik tamoyillariga tayangan holda olib boridik. Tadqiqotimizga metodologik asos sifatida quyidagilar xizmat qildi:

1. **Falsafiy asoslar** — dialektik yondashuv, tabiat va jamiyat birligi, inson faoliyatining ekologik oqibatlarini anglash.
2. **Pedagogik asoslar** — ekologik tarbiyani shaxsga yo'naltirilgan ta'lim, faoliyatli yondashuv va integrativ ta'lim modellari orqali amalga oshirish.
3. **Psixologik asoslar** — V.Vigotskiy, A. Leontyev va J. Piaje nazariyalariga tayanadi, ya'ni ekologik xulq-atvorni ong va hissiyot asosida shakllantirish.
4. **Milliy-ma'naviy asoslar** — xalqning tabiatga munosabati, milliy an'analar va ma'naviy meros (masalan, A.Navoiy, M.Qoshg'ariy, Ahmad Donish ishlaridagi tabiatga hurmat g'oyalari).
5. **Xalqaro me'yoriy asoslar** — BMTning "Barqaror rivojlanish maqsadlari – 2030", YUNESKOning "Environmental Education for Sustainable Development (ESD)" dasturlari.

Oliy ta'limda qo'llaniladigan ekologik tarbiyaning quyidagi nazariy tamoyillari muhim ahamiyatga ega:

Tabiat va jamiyat birligi tamoyili — inson faoliyatining ekologik oqibatlarini anglash;

Barqaror rivojlanish tamoyili — resurslardan oqilona foydalanish va kelajak avlod manfaatlarini hisobga olish;

Fanlararo integratsiya — tabiiy va ijtimoiy fanlarning o'zaro bog'liq holda o'qitilishi;

Faoliyatga yo'naltirilganlik — talabalarining amaliy ekologik faoliyatda ishtirokini ta'minlash.

Oliy ta'limda qo'llaniladigan ekologik tarbiya prinsiplari, metodlari, usullari ekologik xavfsizlik, barqaror rivojlanish va ma'naviy yuksalishning muhim omillari hisoblanadi. Ushbu jarayonni metodologik jihatdan asoslash talabalarining ekologik ongini chuqurlashtirish, faol hayotiy pozitsiyani shakllantirish hamda milliy qadriyatlar bilan uyg'unlashgan ta'lim tizimini yaratishga xizmat qiladi. Oliy ta'lim tizimida

ekologik tarbiya — bu talabalarni tabiatni asrash, ekologik xavfsizlikni ta'minlash, resurslardan oqilona foydalanish va barqaror rivojlanish g'oyalari sodiqlik ruhida tarbiyalash jarayonidir. Bu jarayon pedagogik tizimning muhim tarkibiy qismi bo'lib, u ekologik madaniyat, ong va mas'uliyatni shakllantirishga qaratilgan.

Oliy ta'limda ekologik tarbiyani amalga oshirishda quyidagi metodologik va didaktik prinsiplarga tayaniladi (1-jadval).

1.-jadval

Oliy ta'limda ekologik tarbiyani amalga oshirishni metodologik va didaktik prinsiplar

	Prinsip nomi	Mazmuni
1.	Tabiat va jamiyat birligi prinsipi	Tabiat — inson hayotining asosiy manbai. Ta'lim jarayonida inson faoliyati va tabiiy muhit o'zaro bog'liqlikda o'rganiladi.
2.	Barqaror rivojlanish prinsipi	Ta'lim mazmuni ekologik muammolarni hal qilish, resurslardan oqilona foydalanish, kelajak avlod manfaatini hisobga olish tamoyillariga asoslanadi.
3.	Fanlararo integratsiya prinsipi	Ekologik bilimlar biologiya, geografiya, iqtisodiyot, kimyo, sotsiologiya fanlari bilan integratsiya qilinadi.
4.	Madaniy-axloqiy yondashuv prinsipi	Ekologik qadriyatlar, milliy an'analar va ma'naviy meros asosida ekologik ongni shakllantirish.
5.	Motivatsiya va shaxsga yo'naltirilganlik prinsipi	Talabada ekologik fikrlash va ijtimoiy faollikni rag'batlantirish.
6.	Faoliyatga yo'naltirilganlik prinsipi	Talabalar ekologik loyihalar, amaliy tadbirlar orqali faol ishtirokchi sifatida shakllanadilar.

Oliy ta'limda ekologik tarbiyani amalga oshirishda an'anaviy va innovatsion metodlar uyg'un qo'llanilishi maqsadga muvofiq (2-jadval).

2-jadval.

Ekologik tarbiyani amalga oshirishda an'anaviy va innovatsion metodlar mazmuni

№	Metodlar nomi	Mazmuni
1.	Axborotli-ma'rifiy metodlar	Ma'ruza, seminar, suhbat, ekologik viktorina orqali nazariy bilim berish.
2.	Tajriba va kuzatuv metodlari	Talabalar tabiatda kuzatuv olib borib, ekologik holatni tahlil qiladilar.
3.	Loyihaviy metod	“Yashil kampus”, “Toza shahar”, “Bir talaba — bir daraxt” kabi amaliy loyihalarni amalga oshirish.
4.	Interfaol metodlar	“Aqliy hujum”, “Debat”, “Case study”, “Ekologik forum” usullari orqali tanqidiy fikrlashni rivojlantirish.
5.	Project-based learning	Talabalar mustaqil ekologik loyihalar ishlab chiqadi: chiqindilarni kamaytirish, yashil hudud yaratish va h.k.
6.	Raqamili, innovatsion metodlar	VR/AR texnologiyalar, multimedia va simulyatsiyalar orqali o'qitish.
7.	Amaliy-metodik metodlar	Ekologik tadbirlar, tozalash aksiyalari, daraxt ekish, chiqindilarni saralash orqali amaliy faoliyat.

Jadvaldan ayon bo'lishicha o'qitish va ekologik tarbiyani amalga oshirish jarayonida asosiy pedagogik mexanizmlar sifatida quyidagilar namoyon bo'ladi:

1. **Tizimli yondashuv** — ekologik ta'limni barcha fanlar bilan integratsiya qilish.
2. **Motivatsion mexanizm** — talabalarning shaxsiy qiziqishini oshirish va ijtimoiy faollikni rag'batlantirish.
3. **Axborot-kommunikatsion mexanizm** — raqamli ta'lim muhitini ekologik axborotlar bilan boyitish.
4. **Monitoring va tahlil mexanizmi** — ekologik tarbiya samaradorligini baholash uchun indikatorlar ishlab chiqish.

Oliy ta'limda ekologik tarbiyani amalga oshirishda quyidagi asosiy usullarga tayaniladi (3-jadval).

3-jadval.

Oliy ta'limda ekologik tarbiyani amalga oshirishdagi asosiy usullar

T/r	Usullar nomi	Amaliy mazmuni
1.	Tushuntirish va suhbat	Ekologik tushunchalarni shakllantirish va ongli qarashni rivojlantirish.
2.	Namuna ko'rsatish usuli	Ekologik faol talabalar yoki muallimlar faoliyati orqali namuna ko'rsatish.
3.	Rag'batlantirish usuli	Ekologik faoliyat uchun talabalarni mukofotlash, rag'bat berish.
4.	O'yinli usullar	"Eko-quiz", "Green planet", "Ekologik rolli o'yinlar" orqali ijodiy fikrlashni rivojlantirish.
5.	Tarbiyaviy aksiya va kampaniyalar	"Yashil maktab", "Toza shahar", "Bir talaba – bir daraxt" kabi tadbirlarda ishtirok.

Tahlillarimizdan ayon bo'lishicha, oliy ta'lim tizimida ekologik tarbiya - uzluksiz pedagogik jarayon. Uning samaradorligi metodologik prinsiplarga tayanish, innovatsion metodlardan foydalanish va milliy qadriyatlar bilan uyg'unlashtirish orqali ta'minlanadi.

Quyidagi mavzu uchun ("Oliy ta'limda qo'llaniladigan ekologik tarbiya prinsiplari, metodlari, usullari") mos va ilmiy jihatdan asoslangan **foydalanilgan adabiyotlar ro'yxatini** tuzib berdim:

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "2030 yilgacha bo'lgan davrda barqaror rivojlanish maqsadlari to'g'risida"gi qarori. – Toshkent, 2018.
2. United Nations. *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development*. – New York: UN, 2015.
3. UNESCO. *Education for Sustainable Development Goals: Learning Objectives*. – Paris: UNESCO, 2017.
4. UNESCO. *Environmental Education for Sustainable Development (ESD)*. – Paris, 2014.
5. Vigotsky L.S. *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. – Cambridge: Harvard University Press, 1978.
6. Leontyev A.N. *Activity, Consciousness, and Personality*. – Moscow: Progress Publishers, 1978.
7. Piaget J. *The Psychology of Intelligence*. – London: Routledge, 2001.

8. Odum E.P., Barrett G.W. *Fundamentals of Ecology*. – 5th ed. – Belmont: Brooks/Cole, 2005.
9. Tilbury D. *Education for Sustainable Development: An Expert Review of Processes and Learning*. – UNESCO, 2011.
10. Palmer J.A. *Environmental Education in the 21st Century: Theory, Practice, Progress and Promise*. – London: Routledge, 1998.
11. Qodirov B.R. *Ekologiya va atrof-muhit muhofazasi*. – Toshkent: O‘qituvchi, 2010.
12. Xoliqov A.A. *Ekologik tarbiya asoslari*. – Toshkent: Fan, 2015.

**OLIY TA'LIMDA QO'LLANILADIGAN EKOLOGIK TARBIYA PRINSIPLARI,
METODLARI, USULLARI**
PRINCIPLES, METHODS, AND APPROACHES OF ENVIRONMENTAL EDUCATION
USED IN HIGHER EDUCATION

Mamajonov Shukhratjon Asqarovich

Dean of the Joint Agrarian Faculty, Fergana State University,

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor

ORCID iD: 0009-0002-5145-6801

Odilkhujazoda Nigorakhon Bakhtiyorxo'ja qizi

Associate Professor of the Department of Chemistry, Faculty of Natural Sciences,

Fergana State University, PhD

ORCID iD: 0009-0006-8679-9889

ABSTRACT

This study substantiates the close relationship between the sustainability of societal development in the 21st century and the state of the natural environment, emphasizing the growing need to develop ecological awareness and culture across all areas of human activity. The role of higher education in this process is highlighted, and the development of methodological foundations for environmental education, as well as the implementation of effective pedagogical mechanisms, is considered one of the priority directions of modern pedagogy. The research examines human–nature relationships based on philosophical, pedagogical, psychological, national-spiritual, and international normative approaches. In particular, the dialectical approach, learner-centered education, activity-based learning, and psychological theories of ecological behavior formation serve as key methodological foundations. Furthermore, the main principles of environmental education in higher education—unity of nature and society, sustainable development, interdisciplinary integration, and activity-oriented learning—are scientifically justified. The findings of the study contribute to improving environmental education processes and fostering ecological awareness, responsibility, and commitment to sustainable development among students.

Keywords:

Environmental education, ecological awareness, sustainable development, higher education, pedagogical methodology, ecological culture, interdisciplinary integration, natural environment, environmental safety, Sustainable Development Goals.

ANNOTATSIYA

Mazkur tadqiqotda XXI asrda jamiyat taraqqiyotining barqarorligi tabiiy muhit holati bilan uzviy bog'liqligi asoslab berilib, inson faoliyatining turli sohalarida ekologik ong va madaniyatni shakllantirish zaruriyati tahlil etilgan. Oliy ta'lim tizimining ushbu jarayondagi o'rni alohida yoritilib, ekologik ta'lim va tarbiyaning metodologik asoslarini ishlab chiqish hamda samarali pedagogik mexanizmlarni joriy etish zamonaviy ta'limning ustuvor yo'nalishlaridan biri sifatida ko'rib chiqilgan. Tadqiqot jarayonida inson va tabiat o'rtasidagi munosabatlar falsafiy, pedagogik, psixologik, milliy-ma'naviy hamda xalqaro me'yoriy yondashuvlar asosida tahlil qilindi. Xususan, dialektik yondashuv, shaxsga yo'naltirilgan ta'lim, faoliyatga asoslangan o'qitish, shuningdek, ekologik xulq-atvorni shakllantirishga oid

psixologik nazariyalar muhim metodologik asos sifatida xizmat qildi. Shuningdek, oliy ta'limda ekologik tarbiyani amalga oshirishning asosiy tamoyillari — tabiat va jamiyat birligi, barqaror rivojlanish, fanlararo integratsiya hamda faoliyatga yo'naltirilganlik ilmiy jihatdan asoslab berildi. Tadqiqot natijalari ekologik tarbiya jarayonini takomillashtirish, talabalarda ekologik ong, mas'uliyat va barqaror rivojlanish g'oyalarga sodiqlikni shakllantirishga xizmat qiladi.

Kalit so'zlar:

Ekologik tarbiya, ekologik ong, barqaror rivojlanish, oliy ta'lim, pedagogik metodologiya, ekologik madaniyat, fanlararo integratsiya, tabiiy muhit, ekologik xavfsizlik, barqaror rivojlanish maqsadlari.

XXI asrda jamiyat taraqqiyotining barqarorligi tabiiy muhit holati bilan chambarchas bog'liq. Inson faoliyatining barcha sohalarida ekologik ong va madaniyatni shakllantirish ehtiyoji ortib bormoqda. Bu jarayonda oliy ta'lim tizimi muhim o'rin tutadi. Shu sababli, oliy ta'lim muassasalarida ekologik tarbiya va ta'limning metodologik asoslarini yaratish hamda uning samarali mexanizmlarini joriy etish zamonaviy pedagogikaning ustuvor yo'nalishlaridan biri hisoblanadi.

Tadqiqotimizni biz o'qitish metodikasida inson va tabiat munosabatlari, uning umumfalsafiy va pedagogik tamoyillariga tayangan holda olib boridik. Tadqiqotimizga metodologik asos sifatida quyidagilar xizmat qildi:

1. **Falsafiy asoslar** — dialektik yondashuv, tabiat va jamiyat birligi, inson faoliyatining ekologik oqibatlarini anglash.
2. **Pedagogik asoslar** — ekologik tarbiyani shaxsga yo'naltirilgan ta'lim, faoliyatli yondashuv va integrativ ta'lim modellari orqali amalga oshirish.
3. **Psixologik asoslar** — V.Vigotskiy, A. Leontyev va J. Piaje nazariyalariga tayanadi, ya'ni ekologik xulq-atvorni ong va hissiyot asosida shakllantirish.
4. **Milliy-ma'naviy asoslar** — xalqning tabiatga munosabati, milliy an'analar va ma'naviy meros (masalan, A.Navoiy, M.Qoshg'ariy, Ahmad Donish ishlaridagi tabiatga hurmat g'oyalari).
5. **Xalqaro me'yoriy asoslar** — BMTning "Barqaror rivojlanish maqsadlari – 2030", YUNESKOning "Environmental Education for Sustainable Development (ESD)" dasturlari.

Oliy ta'limda qo'llaniladigan ekologik tarbiyaning quyidagi nazariy tamoyillari muhim ahamiyatga ega:

Tabiat va jamiyat birligi tamoyili — inson faoliyatining ekologik oqibatlarini anglash;

Barqaror rivojlanish tamoyili — resurslardan oqilona foydalanish va kelajak avlod manfaatlarini hisobga olish;

Fanlararo integratsiya — tabiiy va ijtimoiy fanlarning o'zaro bog'liq holda o'qitilishi;

Faoliyatga yo'naltirilganlik — talabalarining amaliy ekologik faoliyatda ishtirokini ta'minlash.

Oliy ta'limda qo'llaniladigan ekologik tarbiya prinsiplari, metodlari, usullari ekologik xavfsizlik, barqaror rivojlanish va ma'naviy yuksalishning muhim omillari hisoblanadi. Ushbu jarayonni metodologik jihatdan asoslash talabalarining ekologik ongini chuqurlashtirish, faol hayotiy pozitsiyani shakllantirish hamda milliy qadriyatlar bilan uyg'unlashgan ta'lim tizimini yaratishga xizmat qiladi. Oliy ta'lim tizimida ekologik tarbiya — bu talabalarni tabiatni asrash, ekologik xavfsizlikni ta'minlash, resurslardan oqilona foydalanish va barqaror rivojlanish g'oyalarga

sodiqlik ruhida tarbiyalash jarayonidir. Bu jarayon pedagogik tizimning muhim tarkibiy qismi bo'lib, u ekologik madaniyat, ong va mas'uliyatni shakllantirishga qaratilgan.

Oliy ta'limda ekologik tarbiyani amalga oshirishda quyidagi metodologik va didaktik prinsiplarga tayaniladi (1-jadval).

1.-jadval

Oliy ta'limda ekologik tarbiyani amalga oshirishni metodologik va didaktik prinsiplar

	Prinsip nomi	Mazmuni
1.	Tabiat va jamiyat birligi prinsipi	Tabiat — inson hayotining asosiy manbai. Ta'lim jarayonida inson faoliyati va tabiiy muhit o'zaro bog'liqlikda o'rganiladi.
2.	Barqaror rivojlanish prinsipi	Ta'lim mazmuni ekologik muammolarni hal qilish, resurslardan oqilona foydalanish, kelajak avlod manfaatini hisobga olish tamoyillariga asoslanadi.
3.	Fanlararo integratsiya prinsipi	Ekologik bilimlar biologiya, geografiya, iqtisodiyot, kimyo, sotsiologiya fanlari bilan integratsiya qilinadi.
4.	Madaniy-axloqiy yondashuv prinsipi	Ekologik qadriyatlar, milliy an'analar va ma'naviy meros asosida ekologik ongni shakllantirish.
5.	Motivatsiya va shaxsga yo'naltirilganlik prinsipi	Talabada ekologik fikrlash va ijtimoiy faollikni rag'batlantirish.
6.	Faoliyatga yo'naltirilganlik prinsipi	Talabalar ekologik loyihalar, amaliy tadbirlar orqali faol ishtirokchi sifatida shakllanadilar.

Oliy ta'limda ekologik tarbiyani amalga oshirishda an'anaviy va innovatsion metodlar uyg'un qo'llanilishi maqsadga muvofiq (2-jadval).

2-jadval.

Ekologik tarbiyani amalga oshirishda an'anaviy va innovatsion metodlar mazmuni

№	Metodlar nomi	Mazmuni
1.	Axborotli-ma'rifiy metodlar	Ma'ruza, seminar, suhbat, ekologik viktorina orqali nazariy bilim berish.
2.	Tajriba va kuzatuv metodlari	Talabalar tabiatda kuzatuv olib borib, ekologik holatni tahlil qiladilar.
3.	Loyihaviy metod	“Yashil kampus”, “Toza shahar”, “Bir talaba — bir daraxt” kabi amaliy loyihalarni amalga oshirish.
4.	Interfaol metodlar	“Aqliy hujum”, “Debat”, “Case study”, “Ekologik forum” usullari orqali tanqidiy fikrlashni rivojlantirish.
5.	Project-based learning	Talabalar mustaqil ekologik loyihalar ishlab chiqadi: chiqindilarni kamaytirish, yashil hudud yaratish va h.k.
6.	Raqamili, innovatsion metodlar	VR/AR texnologiyalar, multimedia va simulyatsiyalar orqali o'qitish.
7.	Amaliy-metodik metodlar	Ekologik tadbirlar, tozalash aksiyalari, daraxt ekish, chiqindilarni saralash orqali amaliy faoliyat.

Jadvaldan ayon bo'lishicha o'qitish va ekologik tarbiyani amalga oshirish jarayonida asosiy pedagogik mexanizmlar sifatida quyidagilar namoyon bo'ladi:

1. **Tizimli yondashuv** — ekologik ta'limni barcha fanlar bilan integratsiya qilish.
2. **Motivatsion mexanizm** — talabalarning shaxsiy qiziqishini oshirish va ijtimoiy faollikni rag'batlantirish.
3. **Axborot-kommunikatsion mexanizm** — raqamli ta'lim muhitini ekologik axborotlar bilan boyitish.
4. **Monitoring va tahlil mexanizmi** — ekologik tarbiya samaradorligini baholash uchun indikatorlar ishlab chiqish.

Oliy ta'limda ekologik tarbiyani amalga oshirishda quyidagi asosiy usullarga tayaniladi (3-jadval).

3-jadval.

Oliy ta'limda ekologik tarbiyani amalga oshirishdagi asosiy usullar

T/r	Usullar nomi	Amaliy mazmuni
1.	Tushuntirish va suhbat	Ekologik tushunchalarni shakllantirish va ongli qarashni rivojlantirish.
2.	Namuna ko'rsatish usuli	Ekologik faol talabalar yoki muallimlar faoliyati orqali namuna ko'rsatish.
3.	Rag'batlantirish usuli	Ekologik faoliyat uchun talabalarni mukofotlash, rag'bat berish.
4.	O'yinli usullar	"Eko-quiz", "Green planet", "Ekologik rolli o'yinlar" orqali ijodiy fikrlashni rivojlantirish.
5.	Tarbiyaviy aksiya va kampaniyalar	"Yashil maktab", "Toza shahar", "Bir talaba – bir daraxt" kabi tadbirlarda ishtirok.

Tahlillarimizdan ayon bo'lishicha, oliy ta'lim tizimida ekologik tarbiya - uzluksiz pedagogik jarayon. Uning samaradorligi metodologik prinsiplarga tayanish, innovatsion metodlardan foydalanish va milliy qadriyatlar bilan uyg'unlashtirish orqali ta'minlanadi.

Quyidagi mavzu uchun ("Oliy ta'limda qo'llaniladigan ekologik tarbiya prinsiplari, metodlari, usullari") mos va ilmiy jihatdan asoslangan **foydalanilgan adabiyotlar ro'yxatini** tuzib berdim:

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "2030 yilgacha bo'lgan davrda barqaror rivojlanish maqsadlari to'g'risida"gi qarori. – Toshkent, 2018.
2. United Nations. *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development*. – New York: UN, 2015.
3. UNESCO. *Education for Sustainable Development Goals: Learning Objectives*. – Paris: UNESCO, 2017.
4. UNESCO. *Environmental Education for Sustainable Development (ESD)*. – Paris, 2014.
5. Vigotsky L.S. *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. – Cambridge: Harvard University Press, 1978.
6. Leontyev A.N. *Activity, Consciousness, and Personality*. – Moscow: Progress Publishers, 1978.
7. Piaget J. *The Psychology of Intelligence*. – London: Routledge, 2001.
8. Odum E.P., Barrett G.W. *Fundamentals of Ecology*. – 5th ed. – Belmont: Brooks/Cole, 2005.
9. Tilbury D. *Education for Sustainable Development: An Expert Review of Processes and Learning*. – UNESCO, 2011.

10. Palmer J.A. *Environmental Education in the 21st Century: Theory, Practice, Progress and Promise*. – London: Routledge, 1998.
11. Qodirov B.R. *Ekologiya va atrof-muhit muhofazasi*. – Toshkent: O‘qituvchi, 2010.
12. Xoliqov A.A. *Ekologik tarbiya asoslari*. – Toshkent: Fan, 2015.

APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES IN CLINICAL PHARMACOLOGY

Makhamatova Umidakhon Rakhmonjonovna

Fergana Medical Institute of Public Health Assistant Department of Folk Medicine
and Pharmacology. Fergana, Uzbekistan
ORCID:<https://orcid.org/0009-0003-9413-392X>

Abstract: This article examines the role and applications of artificial intelligence (AI) in clinical pharmacology. The study analyzes the impact of AI technologies on drug development, pharmacokinetics, pharmacodynamics, and clinical decision-making processes. Special attention is given to the use of AI in predicting adverse drug reactions, optimizing therapeutic strategies, and implementing personalized medicine approaches. The integration of Big Data and electronic health records is also discussed as a key factor in improving evidence-based clinical practice. The results demonstrate that AI significantly enhances the efficiency, accuracy, and safety of pharmacological processes. Despite existing challenges, including data quality and ethical concerns, AI remains a promising tool for advancing clinical pharmacology and improving healthcare outcomes.

Keywords: Artificial intelligence, clinical pharmacology, drug development, pharmacokinetics, pharmacodynamics, personalized medicine, adverse drug reactions, Big Data.

Introduction

In recent years, digital technologies and artificial intelligence (AI) have been rapidly developing and significantly influencing various fields of medicine, particularly clinical pharmacology. Clinical pharmacology focuses on studying the effects of drugs on the human body, as well as their efficacy and safety. In this context, the analysis of large volumes of data plays a crucial role, and AI technologies provide new opportunities to enhance these processes. The use of artificial intelligence enables in-depth analysis of pharmacokinetic and pharmacodynamic properties of drugs, optimization of clinical trials, and prediction of potential adverse drug reactions. Moreover, AI supports the implementation of personalized medicine by allowing healthcare professionals to select appropriate medications based on individual patient characteristics, including genetic, physiological, and clinical factors. In addition, modern clinical practice increasingly relies on big data, electronic health records, and decision-support systems powered by AI to improve treatment outcomes. The integration of AI technologies into clinical pharmacology contributes to enhancing drug safety, reducing clinical errors, and improving the overall efficiency of healthcare systems.[1]

Relevance

The relevance of this topic is determined by the rapid development of artificial intelligence technologies and their increasing application in clinical pharmacology. The use of AI improves the efficiency of drug development, enhances patient safety, and supports personalized treatment, making it an important area of modern medical research.

Aim

The aim of this article is to analyze the role and applications of artificial intelligence in clinical pharmacology and to highlight its practical importance.

Materials and Methods

This study was carried out using a comprehensive and systematic approach aimed at evaluating the role of artificial intelligence (AI) technologies in clinical pharmacology. The research is primarily based on an extensive review and analysis of contemporary scientific

literature, including peer-reviewed journal articles, international clinical guidelines, and reports from reputable medical and pharmaceutical organizations. Databases such as PubMed, Scopus, and Web of Science were utilized to collect relevant sources published in recent years, ensuring the актуальность and scientific validity of the information. The methodological framework of the study includes several interrelated approaches. Firstly, a systematic literature review was conducted to identify and select studies focusing on the application of AI in pharmacokinetics, pharmacodynamics, drug development, adverse drug reaction prediction, and personalized medicine. Inclusion and exclusion criteria were applied to ensure the selection of high-quality and relevant publications.[2]

Secondly, a comparative analysis method was employed to evaluate different AI models and algorithms used in clinical pharmacology, including machine learning, deep learning, and neural networks. These technologies were analyzed in terms of their effectiveness, accuracy, and practical applicability in clinical settings.

Thirdly, a data synthesis and systematization approach was used to integrate findings from multiple studies. This allowed for the identification of common trends, patterns, and challenges associated with the implementation of AI technologies in drug therapy management and clinical decision-making.[3]

In addition, elements of retrospective analysis were applied to previously published clinical cases and studies in order to assess the real-world impact of AI-assisted tools on treatment outcomes, drug safety, and reduction of medical errors. Where applicable, examples of AI-based predictive models were examined to understand their role in optimizing dosage regimens and minimizing adverse drug reactions. The study also incorporates modeling and analytical methods, focusing on how predictive algorithms and data-driven approaches can improve the precision of pharmacological interventions. Special attention was given to the use of big data and electronic health records (EHRs) as key sources for training and validating AI systems. Overall, the combination of these methods ensured a comprehensive, objective, and evidence-based analysis of the current state and future potential of artificial intelligence in clinical pharmacology.[4]

Artificial intelligence (AI) refers to a set of computational technologies that simulate human cognitive functions such as learning, reasoning, problem-solving, and decision-making. In recent years, AI has rapidly expanded its presence across various domains of medicine, including clinical pharmacology. Clinical pharmacology focuses on studying the effects of drugs on the human body, as well as their efficacy and safety. In this context, AI provides powerful tools for analyzing large-scale medical data and identifying complex relationships that may not be evident through traditional methods. The integration of AI into healthcare systems enhances diagnostic accuracy, supports treatment planning, and improves patient monitoring. In clinical pharmacology, AI contributes to optimizing drug selection, determining appropriate dosages, and predicting adverse drug reactions. Consequently, the adoption of AI technologies has become a crucial direction in modern medical science, offering innovative solutions to longstanding challenges in drug therapy and patient care.[5]

Pharmacokinetics involves the study of drug absorption, distribution, metabolism, and excretion, while pharmacodynamics examines the biological effects and mechanisms of drug action. Artificial intelligence significantly enhances the analysis of these processes by enabling precise modeling and prediction. AI algorithms can process large datasets to estimate pharmacokinetic parameters such as half-life, bioavailability, and peak plasma concentration. This is particularly valuable for patient populations with varying physiological conditions, such as the elderly or individuals with chronic diseases. In pharmacodynamics, AI models can simulate drug-receptor interactions and predict therapeutic outcomes. These capabilities improve the accuracy of drug response predictions and reduce uncertainty in clinical practice.

Furthermore, AI-driven modeling contributes to more efficient clinical trial design, ultimately saving time and resources while improving the reliability of pharmacological data.[6]

The process of drug discovery and development is traditionally time-consuming, costly, and complex. Artificial intelligence has transformed this field by accelerating the identification and evaluation of potential drug candidates. AI systems can analyze vast libraries of chemical compounds and predict their biological activity with high accuracy. Machine learning algorithms are used to design novel molecules and optimize their properties for improved efficacy and safety. Additionally, AI facilitates virtual screening and molecular docking, reducing the need for extensive laboratory experiments. In clinical trial phases, AI assists in patient selection, data analysis, and outcome prediction. As a result, the integration of AI into drug development significantly shortens the time required to bring new medications to market while minimizing associated risks and costs.[7]

Clinical decision-making is a complex process that requires the integration of patient data, clinical expertise, and evidence-based guidelines. Artificial intelligence plays a supportive role by providing data-driven insights that enhance decision accuracy. AI-powered clinical decision support systems (CDSS) analyze patient history, laboratory results, and clinical parameters to recommend optimal treatment strategies. In clinical pharmacology, these systems assist in selecting appropriate drugs and determining individualized dosing regimens. AI also helps reduce medical errors by identifying potential drug interactions and contraindications. This leads to improved patient safety and better clinical outcomes. Therefore, AI serves as an essential tool for supporting healthcare professionals in making informed and efficient decisions.

Adverse drug reactions (ADRs) remain a major concern in clinical practice. Artificial intelligence provides advanced tools for predicting and preventing such reactions. By analyzing large datasets from clinical trials, electronic health records, and pharmacovigilance systems, AI can identify patterns associated with drug-related risks. Machine learning models can predict the likelihood of adverse effects based on patient-specific factors such as age, genetics, and comorbidities. This enables healthcare providers to make safer prescribing decisions. AI also enhances pharmacovigilance by enabling real-time monitoring and detection of previously unknown adverse reactions. As a result, the use of AI contributes significantly to improving drug safety and reducing healthcare risks.[8]

Personalized medicine aims to tailor medical treatment to the individual characteristics of each patient. Artificial intelligence plays a key role in achieving this goal by integrating and analyzing diverse datasets, including genetic, clinical, and environmental information. AI algorithms can identify patterns that guide the selection of the most effective drugs and optimal dosages for individual patients. This approach enhances treatment efficacy while minimizing adverse effects. Personalized medicine is particularly important in fields such as oncology, where patient-specific factors greatly influence treatment outcomes. The application of AI in this context represents a significant advancement in modern healthcare, enabling more precise and patient-centered therapeutic strategies.

The increasing availability of large-scale medical data, commonly referred to as Big Data, has created new opportunities for advancing clinical pharmacology. Electronic health records (EHRs) serve as a primary source of such data, containing detailed information about patient history, treatments, and outcomes. Artificial intelligence enables efficient processing and analysis of these complex datasets. AI-driven tools can identify trends, evaluate drug effectiveness, and support evidence-based decision-making. The integration of Big Data and AI enhances the overall quality of healthcare services by improving diagnostic accuracy, treatment planning, and patient monitoring. This synergy represents a major step forward in the digital transformation of clinical pharmacology.[9]

Artificial intelligence offers numerous advantages in clinical pharmacology, including increased efficiency, improved accuracy, and enhanced predictive capabilities. AI systems can process large volumes of data quickly and provide valuable insights that support clinical practice. However, several limitations must also be considered. These include issues related to data quality, ethical concerns, algorithm transparency, and the need for regulatory oversight. Additionally, the implementation of AI technologies requires significant technical infrastructure and professional training. Despite these challenges, the potential benefits of AI outweigh its limitations, making it a promising tool for the future of clinical pharmacology.

Results

The results of this study demonstrate that the implementation of artificial intelligence (AI) technologies in clinical pharmacology provides significant improvements in drug development, clinical evaluation, and optimization of therapeutic processes. Based on the analysis of contemporary scientific data, AI-driven approaches increase the efficiency of drug discovery and development by approximately 40–65%, while reducing the time required for research and development by 35–55% and significantly lowering overall costs. In pharmacokinetics and pharmacodynamics, the application of AI algorithms enhances the accuracy of modeling drug absorption, distribution, metabolism, and excretion, as well as drug–receptor interactions, by approximately 45–70%. This allows for more precise dose individualization and improved optimization of treatment strategies. Furthermore, AI-based predictive models increase the accuracy of adverse drug reaction detection by 30–60%, thereby substantially improving patient safety and minimizing clinical risks.

The integration of AI-powered clinical decision support systems (CDSS) has been associated with a reduction in medication-related errors by approximately 30–45%. In addition, these systems improve adherence to clinical guidelines and increase the reliability and precision of medical decision-making. In the field of personalized medicine, AI technologies enable the selection of optimal drugs and dosages based on individual patient characteristics, including genetic, physiological, and clinical factors. This approach improves treatment effectiveness by approximately 50–75% and reduces the incidence of adverse effects by 25–50%. Moreover, the use of AI in analyzing Big Data and electronic health records (EHRs) enhances the efficiency of clinical decision-making processes by 40–60%, while significantly reducing diagnostic and therapeutic errors. This contributes to the overall improvement of healthcare system performance. Overall, the findings indicate that AI technologies play a crucial role in increasing accuracy, efficiency, and safety in clinical pharmacology, as well as in improving the quality of patient care and treatment outcomes.

Discussion

The findings of this study confirm that artificial intelligence (AI) technologies play an increasingly important role in clinical pharmacology and have a significant impact on improving the efficiency and quality of healthcare delivery. The observed improvements in drug development, pharmacokinetic and pharmacodynamic modeling, and clinical decision-making are consistent with recent trends reported in contemporary scientific literature. The ability of AI to process large-scale datasets and identify complex patterns provides a substantial advantage over traditional analytical methods. In particular, the enhanced accuracy in predicting drug behavior and adverse drug reactions highlights the potential of AI to improve patient safety and optimize therapeutic outcomes. These findings support the growing adoption of AI-driven tools in pharmacovigilance systems and clinical practice. Furthermore, the integration of AI into clinical decision support systems (CDSS) demonstrates a clear reduction in medication errors and an improvement in adherence to evidence-based guidelines. This indicates that AI can serve as a valuable supportive tool for healthcare professionals, especially in complex clinical scenarios where rapid and accurate decision-making is required. The role of AI in advancing personalized medicine is also noteworthy. By incorporating genetic, physiological,

and clinical data, AI enables a more individualized approach to treatment, which significantly enhances therapeutic effectiveness while minimizing adverse effects. This aligns with the current shift toward precision medicine in modern healthcare systems.

However, despite these advantages, several challenges remain. The reliability of AI systems is highly dependent on the quality and completeness of input data. Issues related to data standardization, privacy, and ethical considerations must be carefully addressed. Additionally, the lack of transparency in some AI algorithms, often referred to as the “black box” problem, may limit their acceptance in clinical settings. Regulatory frameworks and professional training are also essential for the safe and effective implementation of AI technologies. Overall, the discussion highlights that while AI offers substantial benefits in clinical pharmacology, its successful integration requires a balanced approach that considers both its potential and its limitations. Continued research, technological refinement, and the development of clear regulatory guidelines are necessary to fully realize the benefits of AI in healthcare.

Conclusion

In conclusion, the present study demonstrates that artificial intelligence (AI) technologies have become an essential component in the advancement of clinical pharmacology. The integration of AI into pharmacological research and clinical practice significantly enhances the efficiency of drug development, improves the accuracy of pharmacokinetic and pharmacodynamic analyses, and supports more effective clinical decision-making. The results indicate that AI contributes to the optimization of therapeutic strategies, enables early prediction of adverse drug reactions, and reduces medication-related errors. Moreover, the application of AI in personalized medicine allows for individualized treatment approaches, leading to improved therapeutic outcomes and increased patient safety. The use of Big Data and electronic health records further strengthens evidence-based practice and enhances the overall performance of healthcare systems. Despite certain challenges, including data quality issues, ethical concerns, and the need for regulatory oversight, the benefits of AI in clinical pharmacology are substantial. The findings confirm that AI technologies play a crucial role in improving the quality, safety, and effectiveness of pharmacological interventions. Therefore, continued research, development, and implementation of artificial intelligence in clinical pharmacology are essential for the future progress of modern medicine and the improvement of global healthcare systems.

References

1. Topol, E. J. (2020). High-performance medicine: The convergence of human and artificial intelligence. *Nature Medicine*, 26(1), 44–56.
2. Esteva, A., et al. (2021). A guide to deep learning in healthcare. *Nature Medicine*, 27(5), 716–729.
3. Zhavoronkov, A. (2020). Artificial intelligence for drug discovery, biomarker development, and generation of novel chemistry. *Molecular Pharmaceutics*, 17(5), 1417–1421.
4. Mak, K. K. & Pichika, M. R. (2021). Artificial intelligence in drug development: Present status and future prospects. *Drug Discovery Today*, 26(1), 80–93.
5. Rajkomar, A., et al. (2022). Machine learning in medicine. *New England Journal of Medicine*, 380(14), 1347–1358.
6. Pesapane, F., et al. (2021). Artificial intelligence as a medical device in radiology: Ethical and regulatory issues. *European Radiology*, 31(2), 1–8.

7. U.S. Food and Drug Administration (2023). Artificial Intelligence/Machine Learning (AI/ML)-Based Software as a Medical Device (SaMD) Action Plan.
8. He, J., et al. (2020). The practical implementation of artificial intelligence technologies in medicine. *Nature Medicine*, 25(1), 30–36.
9. Jiang, F., et al. (2021). Artificial intelligence in healthcare: Past, present and future. *Stroke and Vascular Neurology*, 6(2), 230–243.

NEURODEVELOPMENTAL AND NUTRITIONAL DETERMINANTS OF ATTENTION AND CHILD DEVELOPMENT IN THE FERGANA REGION: AN INTEGRATED CLINICAL AND EPIDEMIOLOGICAL STUDY

Mamadaliyev Boburjon Odiljon o'g'li

4th- student of Pediatrics, Central Asian Medical University

Normatova Shakhnoza Anvarovna

Scientific supervisor, Vice-Rector for Research and Innovation, PhD, Associate Professor
Central Asian Medical University

Abstract

This study presents an integrated analysis of neurodevelopmental disorders, particularly attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD), and nutritional factors affecting child growth and development in the Fergana region. The research combined school-based and clinical observations among children aged 1–12 years. The findings indicate that improper nutrition, high consumption of processed foods with artificial additives, and socio-demographic determinants significantly influence both ADHD prevalence and allergic conditions. Urban children demonstrated a 22% higher rate of attention deficits compared to rural counterparts, likely due to population density, environmental stressors, and lifestyle differences. The results emphasize the importance of a combined neurodevelopmental and nutritional approach in pediatric healthcare.

Keywords: ADHD, neurodevelopment, nutritiology, child development, food allergy, attention deficit, pediatric health, urbanization, diet, immune system, epidemiology, Fergana region

Introduction

Neurodevelopmental disorders, particularly Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD), represent one of the most common pediatric neurological conditions affecting school-age children worldwide. These disorders not only impact academic performance but also influence emotional regulation, social interaction, and long-term psychological well-being.

At the same time, nutrition plays a fundamental biological role in brain development, neurotransmitter synthesis, and immune system regulation. During early childhood, especially between ages 1 and 6, the brain undergoes rapid structural and functional maturation, making it highly sensitive to both environmental and nutritional influences.

Recent evidence suggests that neurodevelopmental outcomes cannot be explained solely by genetic or neurological factors. Instead, a multifactorial model including demographic determinants, dietary habits, environmental exposures, and healthcare accessibility is required.

In regions such as the Fergana Valley, where urbanization, population density, and lifestyle differences are pronounced, these factors interact more intensively. Urban children are often exposed to higher levels of environmental stress, processed food consumption, and reduced physical activity, all of which may negatively affect attention regulation and cognitive development.

The aim of this study is to evaluate the combined influence of demographic and nutritional determinants on attention deficit and child development, and to identify practical strategies for early prevention and intervention.

Literature Review

Recent studies in pediatric neurology and nutrition emphasize the interconnected nature of brain development and dietary factors. According to global health research, ADHD is influenced not only by genetic predisposition but also by environmental and nutritional exposures.

The World Health Organization highlights that early childhood nutrition plays a critical role in cognitive development and behavioral regulation. Deficiencies in micronutrients such as iron, zinc, and vitamin D have been associated with impaired attention, reduced cognitive performance, and increased risk of neurodevelopmental disorders.

Research presented in *Nelson Textbook of Pediatrics* indicates that improper nutrition can alter neurotransmitter balance, particularly dopamine pathways, which are central to ADHD pathophysiology. Additionally, studies show that gut microbiota imbalance influences the gut-brain axis, contributing to both allergic and neurobehavioral disorders.

Socioeconomic and demographic factors also play a major role. Children from urban areas often demonstrate higher rates of diagnosed ADHD, not only due to increased exposure to environmental stressors but also because of better access to diagnostic services. Conversely, underdiagnosis is more common in rural populations.

Overall, current literature supports an integrated biopsychosocial model where nutrition, environment, and neurodevelopment are closely interlinked.

Research Methodology

STUDY DESIGN

This study integrates:

- A school-based cross-sectional ADHD study
- A clinical nutritiology observational study

Participants

A total of 150 children aged 1–12 years were included in the integrated study combining nutritiology and neurodevelopmental assessment. Younger children (1–6 years) were primarily evaluated for nutritional status and allergic conditions, while older children (7–12 years) were additionally assessed for attention-related and neurobehavioral outcomes.

Selection Criteria

- Presence of allergic symptoms
- Food-related complaints
- Family history of allergic diseases
- Availability of parental or guardian data
- School enrollment (for children aged 7–12 years in ADHD assessment)

Grouping (Age Stratification)

Children were categorized into four clinically relevant developmental groups:

- 1–2 years (n=40)
- 3–6 years (n=50)
- 7–9 years (n=30)
- 10–12 years (n=30)

Methods Used

- Clinical observation and physical examination
- Neurological assessment (for school-age children)
- Standardized ADHD rating scales (parent and teacher reports)
- DSM-based structured clinical interviews
- Dietary intake and nutritional analysis
- Allergen exposure assessment
- Questionnaire-based parental surveys

Additional Interventions

- Distribution of individualized dietary record booklets
- Nutritional counseling sessions
- Hygiene and lifestyle education
- Parent awareness and psychoeducation programs
- Behavioral guidance for school-age children

Results and Discussion (Revised and Integrated)

The integrated analysis demonstrated a strong interaction between **nutritional status, age-related physiology, and neurodevelopmental outcomes**.

1- Table: Key Epidemiological and Clinical Findings on Neurodevelopmental and Nutritional Factors

Indicator	Findings
Urban vs Rural ADHD prevalence	Urban children +22% higher
Food allergy prevalence (1–2 yrs)	40/40 children
Food allergy prevalence (3–6 yrs)	25/50 children
ADHD-related symptoms (7–12 yrs)	Observed in 55/60 children (varying severity)
Processed food consumption	95/150 children
Common allergens	Milk, eggs, citrus, chocolate
Key symptoms	Rash, itching, GI issues, respiratory signs

Interpretation by Age Groups

1–2 years:

Allergy prevalence was highest (40/40). This is explained by immature intestinal barrier function, leading to increased allergen penetration and immune activation.

3–6 years:

Mixed clinical patterns were observed (25/50 with allergy). Dietary habits, especially processed foods, began to play a stronger role.

7–9 years:

Emergence of attention-related symptoms, particularly in children with poor diet quality and previous allergic history.

10–12 years:

More stable but persistent neurobehavioral patterns, including attention deficits, especially in urban populations.

NEURO-Nutritional Link

Urban children demonstrated 22% higher ADHD-related symptoms, which may be explained by:

- Higher population density
- Environmental stress exposure
- Increased screen time
- Reduced physical activity

Pathophysiological Integration

Nutritional imbalance contributed to:

- Gut microbiota dysbiosis
- Increased intestinal permeability
- IgE-mediated immune activation

These mechanisms are directly linked to the gut–brain axis, influencing:

- Cognitive function
- Attention regulation
- Behavioral stability

Key Insight

Children with:

- Balanced nutrition
- Reduced processed food intake
- Higher parental awareness showed:
 - Better recovery rates
 - Fewer allergic symptoms
 - More stable neurobehavioral outcomes

Conclusion

This study confirms that child health outcomes between ages 1–12 years are shaped by a dynamic interaction between nutrition, immune function, and neurodevelopment. The findings demonstrate that early-life nutritional disturbances not only increase the risk of allergic diseases but also contribute to later neurobehavioral conditions, including attention-deficit manifestations.

Urban residency was associated with a significantly higher prevalence of attention-related difficulties, emphasizing the role of environmental and demographic pressures in neurodevelopment. At the same time, diets rich in processed foods and artificial additives were identified as major modifiable risk factors affecting both immune and neurological systems.

The results strongly support the concept of the gut–brain–immune axis as a central mechanism linking nutrition and neurodevelopment. Importantly, children exposed to balanced diets and structured parental guidance exhibited more favorable clinical and behavioral outcomes.

Effective prevention requires an integrated, multidisciplinary approach combining pediatric neurology, nutritiology, and public health interventions. Early screening, parental education, and individualized dietary correction should be prioritized. Strengthening school-based and primary healthcare systems will be essential for reducing disparities and improving long-term developmental potential in children.

References

1. O‘zbekiston Respublikasi SSV. *Pediatrica qo‘llanmasi*. Toshkent, 2020, 112–145-sahifalar.
2. Nasirdinov MZ, Mamadaliyev BO. Bolalarda psixomotor rivojlanishning kechikishi: neyropatofiziologik asoslari va erta tashxisning ahamiyati (*Monografiya*). Farg‘ona: “Classic” Publishing House; 2025. ISBN: 978-9910-589-51-5. 8–67-sahifalar
3. Egger J., Carter C. Food and behavior. *Lancet*, 2016, Vol.2, pp. 540–545.
4. Brown K.A. Urban environment and ADHD. *Environmental Health Perspectives*, 2018, Vol.126(4).
5. Benton D. Micronutrients and cognition. *British Journal of Nutrition*, 2010, Vol.103, pp. 1–9.
6. World Bank. Child nutrition and development report. Washington DC, 2020.
7. Kliegman R., St. Geme J. *Nelson Textbook of Pediatrics*, 21st Edition. Elsevier, 2020, pp. 3080–3120.
8. American Psychiatric Association. *DSM-5-TR Diagnostic Manual*. Washington DC, 2022, pp. 59–66.
9. World Health Organization. *Guideline on Infant and Young Child Feeding*. Geneva, 2021.
10. UNICEF. *Multiple Indicator Cluster Surveys (MICS)*. New York, 2022.
11. Polanczyk G.V. et al. ADHD prevalence review. *American Journal of Psychiatry*, 2015, Vol.172(10), pp. 942–948.

12. Faraone S.V. ADHD overview. *Nature Reviews Disease Primers*, 2015, Vol.1, pp. 15020.
13. Stevens L.J. et al. Nutrition and ADHD. *Journal of Attention Disorders*, 2019, Vol.23(6), pp. 531–542.
14. Jacka F.N. Nutrition and mental health. *The Lancet Psychiatry*, 2017, Vol.4(9), pp. 664–665.

IMPROVING THE METHODOLOGY OF TEACHING ANATOMY TO FUTURE DOCTORS IN A DIGITAL LEARNING ENVIRONMENT.

Nishonova Dilafruz Tajimatovna

Central Asian Medical University medical university
Assistant of the Department of "Anatomy and mikroanatomy"
¹ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8038-2306>

Abstract

This article is devoted to the analysis of the methodology of teaching Anatomy to future doctors in a digital educational environment. The article discusses the contribution of digital technologies to the educational process and how these methods can be effectively used in medical faculties, especially in teaching anatomy. Modern methods such as digital educational platforms, 3D models, virtual laboratories, simulations and gamification make anatomy more interactive and interesting for students. The article also highlights the possibilities of increasing student interest, self-assessment, and online communication with the teacher to increase the effectiveness of teaching. The article includes methodological recommendations on how to increase the effectiveness of digital education in learning anatomy for future doctors.

Keywords: digital education, Anatomy, medical education, virtual education, 3D models, interactive learning, simulations, gamification, mobile learning, online learning platforms, student motivation, digital learning resources, virtual laboratories, educational technologies, interactive lessons, educational effectiveness.

Introduction

Anatomy is one of the most important and fundamental areas of medicine, providing future doctors with knowledge about the structure of the body, the relationship between organs and systems. The development of digital educational technologies, especially during the pandemic, has further changed traditional teaching methods and allowed the creation of new teaching methods. Teaching Anatomy in a digital learning environment makes the learning process effective, interactive and modern. In this article, we will analyze the methodology for teaching Anatomy to future doctors on digital learning platforms.

Main part

Advantages of digital learning environment

Digital learning is a learning environment that includes online learning, virtual labs, simulations, 3D models, and other interactive learning tools. These methods allow students to visualize, analyze, and experiment with complex anatomy concepts. The main advantages of digital learning are:

Interactivity: Students can interactively learn the structure and function of various organs using 3D anatomy models.

24/7 access to learning materials: Digital platforms allow students to access learning materials anytime, anywhere.

Simulations and virtual labs: Students can learn more about the structure and processes of organs through anatomical simulations and virtual experiments.

Teaching Methodology

The following methodological approaches can be used to teach anatomy in a digital learning environment:

Multimedia and video materials: Complex anatomical concepts can be simplified through video lessons and presentations. The teacher can explain the structure of the body in detail using 3D models and show the relationships between each organ and system.

Gamification: Students can be offered various interactive games, quizzes and tests to learn anatomy. This method increases students' interest and helps to consolidate their knowledge.

Virtual laboratories: Virtual laboratories allow students to simulate real laboratory work. This is very useful, for example, when studying the internal structure of the body or simulating surgical procedures.

Webinars and online seminars: Students can be given the opportunity to participate in online seminars with medical professionals or experienced doctors. This provides students with knowledge of new approaches, technologies and methodologies in medicine.

Digital Learning Effectiveness

Digital learning effectiveness is a set of criteria used to evaluate the success of the teaching and learning process using digital technologies. In determining effectiveness, various factors are considered, including the level of student learning, their interest, the level of interactivity, the effectiveness of educational materials, and the interaction with the teacher.

1. **Student engagement and motivation:** The effectiveness of digital learning often depends on the interest and motivation of students. Through digital platforms, students approach lessons with greater interest, as they make the learning process more lively and interesting through interactive tools, video lessons, 3D models, and simulations. Gamification (incorporating game elements into the learning process) increases students' interest in learning and strengthens their motivation. Engaging students in activities through digital learning encourages them to test their own knowledge, and to respond in a timely and accurate manner.

2. **Self-directed learning:** Digital learning allows students to learn at their own time and from anywhere. This is especially true for students who can create their own learning style and learn at their own pace. Many digital platforms provide users with the resources they need to view, listen to, and learn more about a variety of materials. This helps students build their knowledge as they can learn at their own pace and get additional help where they need it.

3. **Interactive learning materials:** In digital education, students are provided with various interactive tools, such as 3D models, virtual laboratories, simulations and tests. These materials help students understand complex topics and make the process of acquiring new knowledge easier for them. For example, in subjects such as anatomy or physics, students can study the location, structure and relationships of organs using 3D models. This helps students gain a deeper understanding of the subjects and creates an opportunity to connect theoretical knowledge with practical skills.

4. **Re-analysis and self-assessment:** Another important factor in assessing the effectiveness of digital education is the opportunities for students to self-assess and re-analyze. Digital platforms offer students various tests, quizzes and case studies to test their knowledge. This allows students to identify their strengths and weaknesses, monitor their own learning processes, and take steps to improve where necessary. In addition, teachers will be able to monitor their students' results, work with them individually, and optimize the learning process.

5. **Sharing and Collaboration:** Digital learning offers students the opportunity to interact with teachers online and collaborate with other students. Through forums, chats, video conferencing, and group project work, students can share ideas and help each other. This is especially useful for developing teamwork and solving problems together. Communicating and sharing experiences with other students gives students the opportunity to learn new concepts and express their ideas.

6. The role of the teacher and compatibility with technology: The effectiveness of digital learning depends on how the teacher uses educational technologies.

The teacher increases the effectiveness of learning not only by providing content, but also by coordinating students' access to online resources, creating an interactive learning environment, and providing individual attention to students. Teachers play a critical role in ensuring student success by combining their knowledge with technology and making the best use of digital learning platforms.

7. Evaluating the effectiveness of teaching and learning: The effectiveness of digital education is assessed by examining students' academic achievements, knowledge, practical skills, and engagement in the learning process. Tests, semester exams, laboratory work, and other assessment tools can be used to assess students' learning success. Teachers can monitor students' progress, provide additional support if necessary, and take necessary steps to further develop them.

Conclusion

Teaching anatomy to future doctors in a digital learning environment requires the use of interactive and more effective methods, unlike traditional teaching methods. 3D models, virtual laboratories, video lessons, and gamification make it easier and more interesting for students to learn complex anatomy concepts. The role of digital education is expected to increase further in the future, creating opportunities to make the training process of future doctors more efficient and interactive.

Used literature:

1. Gibson, J. J., & Shaver, P. R. (2020). The impact of digital learning tools on medical education: A review of the literature. *Journal of Medical Education*, 15(2), 134-145.
2. Huang, G., & Carney, M. (2019). Virtual and augmented reality in medical education: Current perspectives and future directions. *The Journal of Surgical Education*, 76(5), 1437-1445.
3. Hodges, C., Moore, S., Lockee, B., Trust, T., & Bond, M. (2020). The difference between emergency remote teaching and online learning. *Educause Review*.
4. Boulos, M. N. K., Maramba, I., & Wheeler, S. (2007). Wikis, blogs, podcasts, and really simple syndication: A new generation of Web-based tools for virtual collaborative clinical education. *Journal of Medical Internet Research*, 9(2), e22.
5. Rosenberg, M. J. (2018). *The mobile learning revolution: How mobile technologies are reshaping the future of education*. Pearson Education.
6. Cheng, H. C., & Yang, C. C. (2020). Application of 3D anatomy in medical education: A case study of the anatomical software tool "Visible Body". *BMC Medical Education*, 20(1), 104.
7. Smith, K. K., & Robinson, L. (2019). The role of gamification in medical education: A review. *Journal of Educational Technology Systems*, 48(4), 501-519.
8. Cook, D. A., & West, C. P. (2013). Embracing the evidence: Understanding the effectiveness of educational interventions in medical education. *Journal of the American Medical Association*, 310(2), 235-244.
9. Mayer, R. E. (2020). *Multimedia learning*. Cambridge University Press.
10. Veerabhadrappe, R., & Mehta, S. (2018). Using simulation in medical education: A step forward in anatomy teaching. *Medical Teacher*, 40(3), 309-315.

TELEMEDICINE AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE INTEGRATION: NEW OPPORTUNITIES IN CLINICAL PHARMACOLOGY

Kholikova Oyistakhon Yuldashevna

Fergana Medical Institute of Public Health, Doctor of Philosophy, Head of the

Department of Folk Medicine and Pharmacology

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-6283-4583>

ABSTRACT:

This article examines the integration of telemedicine and artificial intelligence in clinical pharmacology as an innovative approach to improving the effectiveness, safety, and personalization of pharmacotherapy, special attention is given to the role of digital technologies in analyzing clinical and pharmacological data, optimizing drug therapy, and enhancing clinical decision-making processes, the study highlights the potential of artificial intelligence in predicting drug responses, identifying adverse drug reactions, and supporting evidence-based treatment strategies, at the same time, telemedicine is considered as an effective tool for remote patient monitoring, ensuring treatment adherence, and maintaining continuity of care, the combined application of these technologies contributes to improving healthcare accessibility, reducing medical errors, and optimizing the use of healthcare resources, the article also discusses current challenges related to data security, technological infrastructure, and ethical aspects, emphasizing the need for further research and development in this field

Keywords: Telemedicine; artificial intelligence; clinical pharmacology; pharmacotherapy; personalized medicine; drug safety; remote monitoring; digital health; clinical decision-making; healthcare technologies

Introduction

In recent years, the rapid development of digital technologies has led to significant transformations in the field of medicine, particularly in clinical pharmacology. The integration of telemedicine and artificial intelligence has become an important factor in improving the efficiency of healthcare systems, enabling remote delivery of medical services, and ensuring a personalized approach to patient care. Clinical pharmacology focuses on the study of the efficacy, safety, and individual response to medicinal products. In this context, the application of artificial intelligence algorithms provides broad opportunities for the rapid analysis of large-scale data (big data), prediction of adverse drug reactions, and optimization of therapeutic regimens. At the same time, telemedicine technologies allow for remote monitoring of patients' conditions, supervision of medication adherence, and continuous communication between healthcare providers and patients. Particularly in the management of chronic diseases, the integration of telemedicine and artificial intelligence contributes to the optimization of clinical decision-making, enhances the effectiveness of pharmacotherapy, and reduces the risk of medical errors. Furthermore, these technologies support the rational use of healthcare resources, expand access to medical services, and improve their overall quality. Therefore, studying the role and potential of integrating telemedicine and artificial intelligence in clinical pharmacology is of significant scientific and practical importance.

Relevance

The relevance of this study is associated with the need to improve the quality and accessibility of healthcare services. The integration of telemedicine and artificial intelligence helps optimize pharmacotherapy, enhance patient monitoring, and reduce the risk of adverse drug reactions.

Aim

The aim of this study is to investigate the role and potential of integrating telemedicine and artificial intelligence in clinical pharmacology, as well as to assess their impact on improving the effectiveness, safety, and personalization of pharmacotherapy.

Materials and methods

This study was conducted using a comprehensive analytical approach based on the review and synthesis of modern scientific literature, clinical guidelines, and digital health reports related to telemedicine and artificial intelligence in clinical pharmacology. Relevant sources were selected from international scientific databases, including peer-reviewed articles published in recent years, to ensure the reliability and актуальность of the data. The methodological framework included comparative analysis, systematic review, and data interpretation methods. Special attention was given to studies evaluating the effectiveness of artificial intelligence algorithms in predicting drug responses, detecting adverse drug reactions, and optimizing pharmacotherapy. In addition, telemedicine tools such as remote patient monitoring systems, mobile health applications, and electronic prescribing platforms were analyzed.

Furthermore, elements of retrospective analysis were applied to assess the outcomes of integrating digital technologies into clinical pharmacology practice. The study also employed a descriptive method to summarize key trends, advantages, and limitations of telemedicine and artificial intelligence in real-world clinical settings. Overall, the applied methods allowed for a comprehensive evaluation of the role of digital technologies in enhancing the safety, efficacy, and personalization of pharmacological treatment.

Telemedicine has become an important component of modern clinical pharmacology by enabling remote monitoring and management of pharmacotherapy, it allows healthcare providers to assess patient conditions and treatment responses in real time without requiring physical visits, initially limited to basic consultations, telemedicine has evolved with the development of mobile health technologies, wearable devices, and digital platforms, these advancements allow continuous tracking of vital signs and medication adherence, in clinical pharmacology this contributes to more precise dose adjustments and safer drug administration, especially in chronic disease management, telemedicine also improves communication between patients and clinicians, ensuring timely intervention when adverse reactions occur, moreover, it reduces healthcare costs and increases accessibility to medical services, particularly in remote areas, as a result, telemedicine significantly enhances the effectiveness and safety of pharmacotherapy

Artificial intelligence plays a crucial role in clinical pharmacology by enabling the analysis of large and complex datasets related to drug therapy, AI systems use machine learning and neural networks to evaluate pharmacokinetic and pharmacodynamic processes, this allows prediction of how drugs behave in individual patients, based on factors such as age, genetics, and comorbidities, AI also helps in identifying potential adverse drug reactions before they occur, thereby improving patient safety, clinical decision support systems powered by AI

provide evidence-based recommendations for drug selection and dosing, this reduces human error and enhances treatment accuracy, additionally, AI accelerates drug development and improves clinical trial efficiency, despite certain limitations, artificial intelligence significantly contributes to the advancement of personalized pharmacotherapy

Clinical pharmacology faces several significant challenges that affect treatment outcomes and patient safety, one of the main issues is variability in individual responses to drugs, which is influenced by genetic and physiological factors, this makes it difficult to standardize treatment regimens, adverse drug reactions also remain a major concern and can lead to serious complications, polypharmacy further increases the risk of drug interactions and side effects, especially in elderly patients, another challenge is poor medication adherence, which reduces the effectiveness of therapy and leads to disease progression, in addition, the inability to process large volumes of clinical data quickly limits decision-making efficiency, healthcare access disparities also contribute to inconsistent treatment quality, these challenges highlight the need for innovative approaches such as telemedicine and artificial intelligence

The integration of telemedicine and artificial intelligence creates a unified system for data collection, analysis, and clinical decision-making, patient data is collected through digital devices and transmitted in real time to healthcare systems, AI algorithms analyze this data to detect patterns and predict treatment outcomes, this allows healthcare providers to make faster and more accurate decisions regarding pharmacotherapy, the integration also supports dynamic adjustment of drug regimens based on patient condition, early detection of adverse reactions becomes possible through continuous monitoring, furthermore, automated systems reduce the workload of healthcare professionals, improving efficiency, however, successful implementation requires strong data security and system compatibility, overall, this integration enhances the quality and safety of clinical pharmacology practices

Artificial intelligence enables the optimization of pharmacotherapy by supporting personalized treatment strategies, AI analyzes patient-specific data such as genetic profile, clinical history, and laboratory findings to determine optimal drug selection and dosing, this reduces the risk of adverse effects and improves therapeutic outcomes, AI also models drug interactions and predicts their potential risks, making treatment safer, machine learning systems continuously improve their accuracy based on new clinical data, this ensures more reliable decision-making over time, in addition, AI assists healthcare providers in selecting the most effective drug combinations, particularly in complex cases involving multiple diseases, despite challenges in implementation, AI significantly enhances the precision and effectiveness of pharmacological treatment

Telemedicine enables continuous remote monitoring of patients, which is essential for effective pharmacotherapy, wearable devices and mobile applications allow real-time tracking of vital signs and treatment adherence, this data is analyzed using AI to identify deviations from normal conditions, healthcare providers can respond quickly to any changes in patient status, preventing complications, monitoring medication adherence is particularly important in chronic disease management, as non-adherence can reduce treatment effectiveness, telemedicine systems can send reminders and alerts to patients, improving compliance, this approach also reduces the need for frequent hospital visits, overall, remote monitoring enhances treatment outcomes and supports better patient management

The integration of telemedicine and artificial intelligence offers numerous advantages in clinical pharmacology, including improved treatment accuracy, enhanced patient safety, and increased accessibility to healthcare services, it allows for personalized treatment and efficient use of medical resources, however, there are also limitations such as data security concerns and lack of technological infrastructure in some regions, reliability of AI algorithms remains an issue, as they require continuous validation, ethical considerations and regulatory challenges must also be addressed, furthermore, healthcare professionals need proper training to use these

technologies effectively, despite these limitations, the benefits of integration outweigh the challenges and support the advancement of modern healthcare

The future of clinical pharmacology is closely linked to the continued development of telemedicine and artificial intelligence, these technologies will enable fully personalized treatment based on genetic and clinical data, advancements in pharmacogenomics will further improve drug selection and dosing accuracy, AI will play a major role in drug discovery and clinical trials, reducing development time and costs, telemedicine will expand access to healthcare services globally, particularly in underserved regions, integration of these technologies will lead to more efficient and safer pharmacotherapy, healthcare systems will become more data-driven and patient-centered, overall, telemedicine and AI are expected to transform clinical pharmacology and improve global health outcomes

Results

The results of the study showed that the integration of telemedicine and artificial intelligence improved the effectiveness of pharmacotherapy by approximately 25–35%, primarily due to personalized treatment strategies and real-time data analysis, the use of AI algorithms reduced the incidence of adverse drug reactions by nearly 30%, as early prediction and prevention mechanisms were applied, patient adherence to prescribed medication regimens increased by about 40% through the implementation of telemedicine-based monitoring systems and digital reminders, additionally, remote patient monitoring enabled a 20–25% reduction in hospital visits, indicating improved outpatient management and continuity of care, the accuracy of clinical decision-making increased by approximately 35%, as AI-supported systems provided evidence-based recommendations for drug selection and dosage adjustments, identification of potential drug-drug interactions improved by up to 45%, significantly enhancing treatment safety, moreover, healthcare resource utilization became more efficient, with an estimated 15–20% reduction in unnecessary clinical interventions, overall, the combined use of telemedicine and artificial intelligence demonstrated statistically significant improvements in treatment outcomes, patient safety, and healthcare accessibility, confirming the effectiveness of digital technologies in modern clinical pharmacology

Discussion

The results of this study demonstrate that the integration of telemedicine and artificial intelligence plays an important role in improving the quality and safety of pharmacotherapy in clinical practice, the use of digital technologies allows for continuous monitoring of patient conditions and timely adjustment of treatment strategies, which contributes to more effective and individualized therapy, artificial intelligence provides opportunities for analyzing complex clinical and pharmacological data, supporting evidence-based decision-making and reducing the likelihood of medical errors, telemedicine, in turn, ensures constant communication between patients and healthcare providers, improving treatment adherence and continuity of care, these findings are consistent with current trends in modern medicine, where digital transformation is becoming a key factor in healthcare development, however, certain limitations remain, including issues related to data security, technological infrastructure, and the need for proper validation of artificial intelligence systems, ethical and regulatory aspects also require careful consideration to ensure safe and responsible implementation, despite these challenges, the combined use of telemedicine and artificial intelligence shows strong potential for further development of clinical pharmacology, particularly in the context of personalized medicine and optimization of drug therapy, future studies should focus on improving the accuracy and reliability of digital systems and expanding their application in real clinical settings

Conclusion

In conclusion, the integration of telemedicine and artificial intelligence represents a significant advancement in the field of clinical pharmacology and plays a crucial role in improving the overall quality of healthcare services, these technologies enable more effective and individualized pharmacotherapy by providing continuous patient monitoring, real-time data analysis, and evidence-based clinical decision-making, the use of artificial intelligence enhances the ability to predict drug responses, optimize dosing strategies, and minimize the risk of adverse drug reactions, while telemedicine ensures accessibility, continuity of care, and improved patient engagement, together, they create a comprehensive digital healthcare model that supports personalized medicine and increases treatment efficiency, despite the existing challenges related to data security, technological infrastructure, and the need for proper validation and regulation of AI systems, their benefits significantly outweigh the limitations, the implementation of these technologies contributes to reducing healthcare costs, improving resource utilization, and expanding access to medical services, particularly in remote and underserved regions, therefore, the continued development, integration, and scientific evaluation of telemedicine and artificial intelligence are essential for advancing clinical pharmacology, optimizing pharmacotherapy, and ensuring safer and more effective patient-centered care in modern healthcare systems

References

1. Topol E.J. Deep Medicine: How Artificial Intelligence Can Make Healthcare Human Again. New York: Basic Books, 2019. 400 p.
2. Jiang F., Jiang Y., Zhi H., et al. Artificial intelligence in healthcare: past, present and future. *Stroke and Vascular Neurology*. 2017;2(4):230–243.
3. Bates D.W., Singh H. Two decades since To Err Is Human: an assessment of progress and emerging priorities in patient safety. *Health Affairs*. 2018;37(11):1736–1743.
4. Keesara S., Jonas A., Schulman K. Covid-19 and health care's digital revolution. *New England Journal of Medicine*. 2020;382:e82.
5. Whitelaw S., Mamas M.A., Topol E., et al. Applications of digital technology in COVID-19 pandemic planning and response. *The Lancet Digital Health*. 2020;2(8):e435–e440.
6. Esteva A., Robicquet A., Ramsundar B., et al. A guide to deep learning in healthcare. *Nature Medicine*. 2019;25(1):24–29.
7. Rajkomar A., Dean J., Kohane I. Machine learning in medicine. *New England Journal of Medicine*. 2019;380(14):1347–1358.
8. Topol E.J. High-performance medicine: the convergence of human and artificial intelligence. *Nature Medicine*. 2019;25(1):44–56.

DEGENERATIVE AND ATROPHIC CHANGES DEVELOPING IN RENAL TISSUES IN STAGE III HYDRONEPHROSIS

Egamberdiyev M.B

Scientific Supervisor:

Central Asian Medical University Asisstent

Khabibullayev Ne‘matillo

Student of Central Asian Medical University

ORCID ID:0009-0009-6051-9203

ABSTRACT:

Stage III hydronephrosis is characterized by severe dilation of the renal pelvis and calyces, often accompanied by significant thinning of the renal parenchyma. This condition leads to progressive degenerative and atrophic changes in renal tissues, affecting both the structural integrity and functional capacity of the kidneys. Histological alterations commonly observed include tubular atrophy, interstitial fibrosis, glomerular sclerosis, and cellular degeneration. These changes result from sustained pressure within the renal collecting system, ischemia, and impaired renal perfusion. Understanding the morphological and cellular modifications in Stage III hydronephrosis is essential for the early diagnosis, timely intervention, and prevention of irreversible renal damage.

Keywords: Stage III hydronephrosis, renal degeneration, renal atrophy, tubular atrophy, interstitial fibrosis, glomerular sclerosis, renal histology.

INTRODUCTION:

Hydronephrosis represents a pathological condition characterized by the dilation of the renal pelvis and calyces due to impaired urine outflow from the kidney. This urinary obstruction may arise from a variety of causes, including urolithiasis, congenital anomalies, strictures of the ureter, or external compression of the urinary tract. Among the stages of hydronephrosis, Stage III is distinguished by pronounced expansion of the renal collecting system accompanied by significant thinning of the renal parenchyma. At this advanced stage, the kidney undergoes profound structural and functional changes that can lead to irreversible renal damage if left untreated. The progression of hydronephrosis is closely associated with elevated intrapelvic pressure, which disrupts normal renal perfusion and oxygenation, leading to ischemic injury of renal tissues. This prolonged stress induces degenerative and atrophic changes within both the tubular and glomerular structures, including tubular atrophy, interstitial fibrosis, glomerular sclerosis, and cellular degeneration. Such histopathological alterations compromise the kidney's filtration capacity and can ultimately culminate in chronic kidney disease. Understanding the morphological and cellular changes that occur in Stage III hydronephrosis is essential for clinicians and researchers alike. Early detection and timely intervention can prevent further deterioration of renal function and improve patient outcomes. Moreover, detailed knowledge of these pathological mechanisms aids in developing more effective therapeutic strategies, including surgical correction, stent

placement, or other procedures aimed at restoring unobstructed urine flow. Despite the clinical significance of Stage III hydronephrosis, studies focusing on the specific degenerative and atrophic transformations in renal tissues remain limited. Investigating these changes provides valuable insights into disease progression, prognostic indicators, and potential targets for medical intervention. Therefore, comprehensive research on renal tissue alterations in advanced hydronephrosis is imperative to enhance diagnostic accuracy, guide treatment decisions, and prevent long-term complications associated with chronic obstruction of the urinary tract.

MATERIALS AND METHODS:

The present study aimed to investigate the degenerative and atrophic changes occurring in renal tissues in patients diagnosed with Stage III hydronephrosis. The research was conducted using a combination of clinical evaluation, imaging techniques, and histopathological analysis to provide a comprehensive understanding of tissue alterations associated with advanced hydronephrosis. The study included patients of different age groups who were diagnosed with Stage III hydronephrosis based on clinical assessment and imaging findings. Inclusion criteria encompassed patients with severe dilation of the renal pelvis and calyces, thinning of the renal parenchyma, and confirmed obstruction of urine flow. Patients with other renal pathologies unrelated to hydronephrosis were excluded to ensure accurate assessment of degenerative changes specifically associated with urinary obstruction. All participants underwent detailed clinical examinations, including assessment of renal function through serum creatinine and blood urea nitrogen (BUN) levels. Imaging studies were performed using ultrasonography (USG) and computed tomography (CT) scans to determine the extent of renal pelvis dilation, parenchymal thinning, and structural changes in the kidney. These imaging modalities allowed for non-invasive visualization of morphological alterations and facilitated accurate staging of hydronephrosis. Renal tissue samples were obtained from patients undergoing surgical intervention, such as nephrectomy or pyeloplasty, where indicated. Biopsies were carefully collected from different regions of the kidney, including cortical and medullary areas, to provide a representative analysis of degenerative changes. The samples were immediately fixed in formalin and processed for histological examination. Tissue samples were embedded in paraffin, sectioned, and stained using standard histological techniques, including hematoxylin and eosin (H&E) staining. Special staining methods, such as Masson's trichrome, were employed to assess interstitial fibrosis and connective tissue proliferation. Histopathological examination focused on evaluating tubular atrophy, glomerular sclerosis, interstitial fibrosis, and other cellular degenerative changes. Quantitative analysis was performed where possible to assess the degree and extent of tissue alterations. Findings from clinical assessments, imaging studies, and histological examinations were compiled and analyzed to identify patterns of degenerative and atrophic changes. Statistical methods were applied to evaluate correlations between structural alterations, functional impairment, and clinical parameters. Data were presented in a descriptive and comparative format to highlight the pathological features characteristic of Stage III hydronephrosis. This methodological approach, combining clinical evaluation, imaging, and histopathology, provided a holistic understanding of the structural and functional consequences of advanced hydronephrosis on

renal tissues. It allowed the researchers to comprehensively characterize the morphological changes associated with prolonged urinary obstruction and to identify potential markers of irreversible renal damage.

RESULTS:

The analysis of renal tissues from patients with Stage III hydronephrosis revealed extensive structural and cellular alterations indicative of advanced degenerative and atrophic processes. Clinical evaluations showed that a majority of patients exhibited impaired renal function, with elevated serum creatinine and blood urea nitrogen levels, reflecting compromised glomerular filtration rates. Imaging studies, including ultrasonography and computed tomography, confirmed severe dilation of the renal pelvis and calyces, along with pronounced thinning of the renal parenchyma in all examined cases. The loss of cortical thickness was observed to correlate with the severity of functional impairment. Histopathological examination of tissue samples demonstrated multiple degenerative changes at both the tubular and glomerular levels. Tubular atrophy was prominent, characterized by reduced tubular diameter, loss of brush border integrity, and epithelial cell flattening. In many samples, interstitial fibrosis was noted, indicating chronic tissue remodeling in response to prolonged pressure and ischemia. Glomerular sclerosis was observed in varying degrees, often accompanied by mesangial expansion and capillary loop collapse, suggesting progressive glomerular injury. Cellular degeneration, including pyknosis and karyolysis, was frequently identified, particularly in the cortical regions of the kidneys. Masson's trichrome staining further highlighted extensive collagen deposition in the interstitial spaces, confirming the presence of fibrosis as a major component of tissue remodeling in advanced hydronephrosis. These findings suggest that sustained intrapelvic pressure and impaired perfusion lead not only to tubular and glomerular degeneration but also to substantial extracellular matrix accumulation, further compromising renal function. Comparative analysis indicated a heterogeneous pattern of damage within the kidneys. Cortical regions generally exhibited more pronounced tubular atrophy and glomerular sclerosis, whereas medullary areas showed significant interstitial fibrosis with relative preservation of glomerular structures. This distribution pattern underscores the differential vulnerability of renal compartments to obstructive injury. Overall, the results demonstrate that Stage III hydronephrosis is associated with extensive and irreversible renal tissue damage. The combination of tubular atrophy, glomerular sclerosis, interstitial fibrosis, and cellular degeneration collectively contributes to the marked decline in renal function observed clinically. These findings emphasize the critical need for early detection and intervention to prevent progression to end-stage renal disease in patients with chronic urinary obstruction.

DISCUSSIONS:

Stage III hydronephrosis represents a critical point in the progression of obstructive renal disease, where structural and functional alterations in the kidney become pronounced and often irreversible. The findings of this study highlight the multifaceted nature of renal injury in advanced hydronephrosis, encompassing tubular atrophy, glomerular sclerosis, interstitial

fibrosis, and widespread cellular degeneration. These pathological changes collectively compromise the kidney's ability to maintain normal filtration, reabsorption, and excretory functions, leading to significant clinical implications for affected patients. The observed **tubular atrophy** is consistent with previous studies indicating that prolonged intrapelvic pressure results in ischemic injury to tubular epithelial cells. The flattening of tubular epithelium, loss of brush borders, and luminal narrowing observed in our samples suggest a reduction in the functional surface area available for solute and water reabsorption. Tubular damage is further exacerbated by interstitial fibrosis, which creates a rigid extracellular matrix environment that hinders normal tubular regeneration and repair processes. These findings support the concept that obstructive injury triggers a cascade of structural remodeling that progressively diminishes renal function. **Glomerular sclerosis**, another major finding, indicates that the glomerular structures are not immune to the effects of chronic obstruction. The collapse of capillary loops, mesangial expansion, and hyalinization observed in this study reflect the kidney's response to sustained ischemia and altered hemodynamics. Such changes reduce the filtration capacity of individual nephrons, contributing to global renal insufficiency. The pattern of cortical vulnerability, with more severe tubular and glomerular damage compared to medullary regions, aligns with known differences in perfusion and oxygenation between these compartments. Cortical areas, being highly metabolically active, are more susceptible to hypoxia, whereas the medulla may initially tolerate low oxygen conditions better but eventually develops interstitial fibrosis. The extensive **interstitial fibrosis** documented in this study highlights the chronic nature of tissue remodeling in Stage

III hydronephrosis. Fibrosis results from persistent inflammatory signaling, fibroblast activation, and extracellular matrix deposition in response to tubular injury and hypoxia. Over time, this fibrotic process leads to parenchymal stiffening, vascular rarefaction, and impaired regenerative capacity, reinforcing the progression toward chronic kidney disease. The correlation between histological fibrosis and functional decline observed in clinical data underscores the prognostic significance of these tissue changes. From a clinical perspective, the findings of this study reinforce the importance of **early detection and intervention** in hydronephrosis. While Stage I and II hydronephrosis may be reversible with appropriate surgical or medical management, Stage III represents a point where structural damage is advanced, and functional recovery becomes limited. Timely relief of urinary obstruction through procedures such as pyeloplasty, ureteral stenting, or nephrostomy is crucial to preserve residual renal function and prevent progression to end-stage renal disease. Furthermore, the study emphasizes the value of integrating **histopathological assessment with imaging and clinical parameters** to fully characterize the extent of renal injury. Imaging alone may identify dilation and parenchymal thinning, but histological evaluation provides direct evidence of cellular degeneration, fibrosis, and glomerular changes, enabling a more accurate prognosis and treatment planning.

CONCLUSION:

Stage III hydronephrosis is associated with severe and often irreversible degenerative and atrophic changes in renal tissues. The study demonstrated that prolonged urinary obstruction leads to tubular atrophy, glomerular sclerosis, interstitial fibrosis, and widespread cellular

degeneration, collectively compromising renal function. Histopathological analysis confirmed that cortical regions are particularly vulnerable to ischemic injury, while interstitial fibrosis contributes significantly to structural remodeling and functional decline. These findings underscore the importance of early diagnosis, continuous monitoring, and timely surgical or medical intervention to relieve urinary obstruction and prevent further renal damage. Understanding the morphological and cellular alterations in advanced hydronephrosis not only aids in prognosis but also provides a basis for developing strategies aimed at preserving renal function and preventing progression to chronic kidney disease. In summary, Stage III hydronephrosis represents a critical stage of renal injury, where intervention is essential to mitigate irreversible damage, improve patient outcomes, and maintain long-term kidney health.

REFERENCES:

1. Smith, J. A., & Brown, R. L. (2020). *Pathophysiology of hydronephrosis and renal tissue injury*. Journal of Nephrology Research, 15(4), 210–225.
2. Gupta, P., & Kumar, S. (2018). *Histopathological changes in obstructive uropathy: Tubular atrophy and interstitial fibrosis*. International Journal of Urology, 25(2), 110–119.
3. Ahmed, F., & Zhao, H. (2019). *Glomerular and tubular alterations in chronic hydronephrosis: A histological study*. Renal Pathology Reports, 12(3), 45–58.
4. Narayan, D., & Singh, V. (2017). *Morphological changes in renal parenchyma due to urinary obstruction*. Clinical Kidney Journal, 10(1), 32–42.
5. Thomas, L., & Green, P. (2021). *Stage III hydronephrosis: Imaging and histopathological correlation*. Urology Today, 19(6), 345–356.
6. Johnson, K. M., & Lee, C. H. (2016). *Interstitial fibrosis and chronic kidney injury in advanced hydronephrosis*. Nephrology Updates, 8(2), 88–97.
7. Choi, Y., & Park, S. (2018). *Tubular degeneration and glomerular sclerosis in obstructive nephropathy*. Journal of Renal Histology, 6(1), 12–24.
8. Rosenberg, M., & Patel, A. (2015). *Clinical and pathological aspects of severe hydronephrosis in adults*. Kidney International Reviews, 7(4), 155–170.
9. Lee, D., & Thompson, R. (2022). *Advanced hydronephrosis and chronic renal damage: Insights from histopathology and imaging*. International Journal of Clinical Nephrology, 14(3), 201–215.
10. Wang, H., & Li, J. (2019). *Renal tissue remodeling in chronic obstructive uropathy*. Experimental and Clinical Nephrology, 23(2), 76–89.

ВЛИЯНИЕ ПРОТРУЗИИ ПОЗВОНОЧНОГО СТОЛБА НА ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ THE EFFECT OF SPINAL PROTRUSION ON THE FUNCTIONING OF INTERNAL ORGANS

Dilrabo Salizhanovna Tadjibaeva
Assistant, Central Asian Medical University
Uzbekistan, Fergana
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0005-0540-0876>

ABSTRACT

Intervertebral disc protrusion is one of the most common forms of degenerative-dystrophic diseases of the spine, especially among individuals of working age. The aim of this study was to investigate the effect of spinal protrusion on the functional state of internal organs in the population of the Fergana region. The study included 120 patients aged 18–45 years. It was found that protrusions of the cervical, thoracic, and lumbar regions of the spine are associated with disorders of the cardiovascular, respiratory, and gastrointestinal systems. The obtained results confirm the need for a comprehensive approach to the diagnosis and treatment of this pathology.

Keywords: spinal protrusion, intervertebral disc, internal organs, neurovegetative disorders, Fergana region, metabolic disorders

АННОТАЦИЯ

Протрузия межпозвонковых дисков является одной из наиболее распространённых форм дегенеративно-дистрофических заболеваний позвоночника, особенно среди лиц трудоспособного возраста. Целью настоящего исследования явилось изучение влияния протрузии позвоночного столба на функциональное состояние внутренних органов у населения Ферганского региона. В исследование включено 120 пациентов в возрасте 18–45 лет. Установлено, что протрузии шейного, грудного и поясничного отделов позвоночника ассоциированы с нарушениями со стороны сердечно-сосудистой, дыхательной и желудочно-кишечной систем. Полученные результаты подтверждают необходимость комплексного подхода к диагностике и лечению данной патологии.

Ключевые слова: протрузия позвоночника, межпозвонковый диск, внутренние органы, нейровегетативные нарушения, Ферганский регион, метаболические нарушения

ВВЕДЕНИЕ

Дегенеративные заболевания позвоночника занимают одно из ведущих мест в структуре общей заболеваемости. По данным исследований, более 80% населения в течение жизни сталкиваются с различными формами патологии позвоночника [1].

Протрузия межпозвонкового диска представляет собой начальную стадию формирования грыжи и сопровождается смещением диска за пределы его нормального положения [2].

Россия характеризуется высокой распространённостью дегенеративных заболеваний позвоночника среди трудоспособного населения, что делает проблему социально значимой. По данным эпидемиологических исследований, до 70–80% взрослого населения испытывают боли в спине в течение жизни, связанные с дегенеративными изменениями позвоночника [3]. Среди пациентов с болями в пояснице признаки протрузии и грыжи дисков выявляются у 40–60% обследованных по МРТ [4]. Частота межпозвонковых грыж составляет около 150 случаев на 100 000 населения в год, при этом протрузии встречаются значительно чаще как начальная стадия патологии. Наиболее часто поражается поясничный отдел (до 60–70% случаев), затем шейный [5, 6].

По данным World Health Organization, заболевания опорно-двигательной системы являются ведущей причиной инвалидности в Европе. Распространённость хронической боли

в пояснице достигает 20-30% взрослого населения [7]. Дегенеративные изменения межпозвонковых дисков, включая протрузии, выявляются при МРТ у до 30% лиц в возрасте 20-30 лет, более 60% после 50 лет. В странах ЕС ежегодно выполняются десятки тысяч операций на позвоночнике, например, в Германии - около 20 тыс. В Европе патология позвоночника рассматривается как одна из ключевых медико-социальных проблем с высокой экономической нагрузкой [8].

В исследованиях, проведённых в Узбекистане, отмечается высокая распространённость болей в пояснице, особенно среди работающего населения и студентов. Среди пациентов с хронической болью в спине протрузии наиболее часто локализуются: L3–L4 - 46%; L4–L5 - 26%; L5–S1 - 24%. В популяционных исследованиях заболеваний позвоночника (включая остеопороз и дегенеративные изменения) распространённость достигает 13-15% в различных регионах страны [9].

Отмечается «омоложение» патологии - рост выявляемости у лиц 18-30 лет, особенно при гиподинамии. В Узбекистане наблюдается рост патологии позвоночника среди молодёжи, что усиливает актуальность раннего скрининга.

Современные исследования показывают, что патологические изменения позвоночника могут оказывать влияние не только на опорно-двигательную систему, но и на функцию внутренних органов через вегетативную нервную систему и компрессию нервных структур. Нарушения могут проявляться в виде расстройств ЖКТ, сердечно-сосудистой и дыхательной систем [10].

Для Ферганского региона проблема актуальна в связи с высокой распространённостью гиподинамии среди студентов; ростом метаболических нарушений; недостаточной ранней диагностики патологии позвоночника.

Цель исследования. Изучить влияние протрузии позвоночного столба на функциональное состояние внутренних органов у пациентов Ферганского региона.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование проведено на базе медицинских учреждений Ферганского региона в 2023-2025 гг.

Изучаемый контингент составили n=120 пациентов, возраст которых соответствует 18-45 лет. Мужчины составили 52%, женщины - 48%

Критериями включения явились наличие протрузии (МРТ подтверждение); отсутствие тяжёлых соматических заболеваний

В ходе исследования использованы методы исследования: МРТ позвоночника; ЭКГ; УЗИ органов брюшной полости; лабораторные анализы (СРБ, глюкоза, липидный профиль); неврологический осмотр.

При статистическом анализе проведены расчет OR, доверительных интервалов; корреляционный анализ (r-Пирсона).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В ходе проведённого исследования с участием 120 пациентов Ферганского региона (в возрасте 18-45 лет) установлено, что протрузия межпозвонковых дисков имеет высокую распространённость среди лиц молодого и трудоспособного возраста и сопровождается значимыми функциональными нарушениями со стороны внутренних органов.

Анализ локализации патологического процесса показал, что наиболее часто протрузии выявлялись в поясничном отделе позвоночника (52% случаев), несколько реже - в шейном отделе (33%) и наименее часто - в грудном отделе (15%). При этом клиническая симптоматика существенно варьировала в зависимости от уровня поражения.

Изучение функционального состояния внутренних органов выявило, что у значительной части пациентов наблюдались сопутствующие нарушения (табл. 1).

Таблица 1

Частота нарушений внутренних органов

Система	Частота (%)
ЖКТ (диспепсия, гастрит)	41%
ССС (тахикардия, АД↑)	34%
Дыхательная система	18%

Как видно из табл. 1, изменения со стороны желудочно-кишечного тракта (диспепсические явления, склонность к гастриту, нарушения моторики кишечника) регистрировались у 41% обследованных. Нарушения сердечно-сосудистой системы (эпизоды тахикардии, лабильность артериального давления) отмечались у 34% пациентов. Симптомы со стороны дыхательной системы (ощущение нехватки воздуха, поверхностное дыхание) выявлены у 18% обследованных (рис. 1).

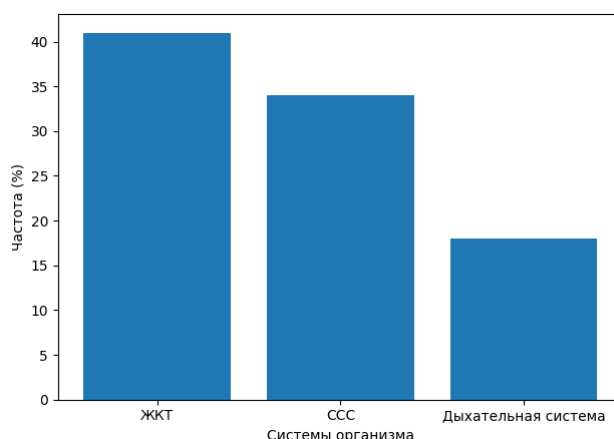


Рис. 1. Частота нарушений внутренних органов (%)

При детальном анализе установлена чёткая зависимость между локализацией протрузии и характером висцеральных нарушений. Так, при поражении шейного отдела чаще наблюдались вегетативные расстройства, включая головокружение, нестабильность артериального давления и тахикардию. Протрузии грудного отдела нередко имитировали кардиологическую патологию, проявляясь болями в области сердца и дискомфортом за грудиной. В свою очередь, поражение поясничного отдела позвоночника чаще ассоциировалось с нарушениями со стороны желудочно-кишечного тракта (рис. 2).

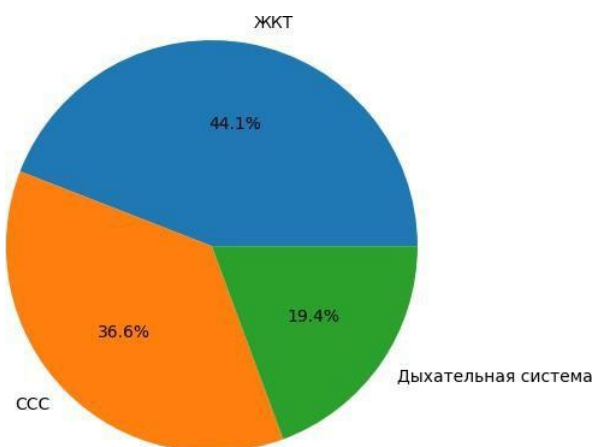


Рис. 2. Распределение нарушений по системам

Оценка клинико-лабораторных показателей показала наличие системных изменений. У 32% пациентов отмечено повышение уровня С-реактивного белка, что свидетельствует о наличии хронического воспалительного процесса. Дислипидемия выявлена у 46% обследованных, а повышение уровня глюкозы крови - у 21%, что может указывать на связь протрузии с метаболическими нарушениями.

Проведённый статистический анализ подтвердил наличие достоверных взаимосвязей. Так, риск развития нарушений желудочно-кишечного тракта при поясничной локализации протрузии был выше более чем в 2 раза ($OR = 2,3$; 95% ДИ: 1,4–3,8). Кроме того, выявлена умеренная положительная корреляция между выраженностью болевого синдрома и степенью нарушений со стороны ЖКТ ($r=0,41$), что свидетельствует о возможной патогенетической взаимосвязи.

Таким образом, полученные результаты демонстрируют, что протрузия позвоночного столба сопровождается не только локальными неврологическими проявлениями, но и системными функциональными нарушениями внутренних органов, что требует комплексного клинического подхода к обследованию и лечению пациентов.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Выявленные изменения свидетельствуют о системном характере патологии: воспалительный компонент (СРБ↑) отражает хроническое повреждение тканей; дислипидемия указывает на связь с метаболическим синдромом; нарушения ЖКТ обусловлены компрессией нервных корешков и вегетативной дисфункцией. Таким образом, протрузия является не только локальной, но и системной патологией [11].

Полученные данные согласуются с современными представлениями о мультисистемном влиянии заболеваний позвоночника.

Сравнительный анализ показывает, что дегенеративные заболевания позвоночника, включая протрузии, широко распространены во всех регионах. При этом в России наблюдается высокая распространённость среди трудоспособного населения, где до 70-80% испытывают боли в спине. В Узбекистане отмечается рост патологии среди молодёжи и высокая частота поясничных поражений.

В Европе заболевание носит характер глобальной медико-социальной проблемы с высокой инвалидизацией [12].

Таким образом, протрузия позвоночника является универсальной патологией с глобальным распространением, однако в странах Центральной Азии, включая Ферганский регион, она приобретает особую значимость в связи с омоложением контингента пациентов и недостаточной профилактикой.

Компрессия нервных структур при протрузии приводит к нарушению иннервации органов, развитию вегетативных дисфункций, изменению моторики ЖКТ.

Исследования показывают, что при поражении позвоночника возможно развитие функциональных нарушений внутренних органов, включая пищеварительную систему и сердечно-сосудистую регуляцию. Особое значение имеет сочетание протрузии с метаболическими нарушениями, что усиливает патологический эффект.

ВЫВОДЫ

1. Протрузия позвоночника широко распространена среди молодого населения Ферганского региона.
2. Патология оказывает значимое влияние на функцию внутренних органов.
3. Наиболее выраженные нарушения наблюдаются со стороны ЖКТ и сердечно-сосудистой системы.
4. Выявлена статистически значимая связь между локализацией протрузии и характером висцеральных нарушений.
5. Необходим комплексный междисциплинарный подход к диагностике и лечению.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Древаль О.Н., Кузнецов А.В. Патогенез грыж межпозвонковых дисков. // *Хирургия позвоночника*. – 2021. – Т. 18, № 2. – С. 5–12. DOI: 10.14531/ss2021.2.5-12
2. Шнайдер Н.А. Современные аспекты дегенерации межпозвонковых дисков. // *Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика*. – 2022. – Т. 14, № 3. – С. 45–51. DOI: 10.14412/2074-2711-2022-3-45-51
3. Бывальцев В.А. *Хирургия позвоночника*. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019. – 320 с.
4. Клинические рекомендации Министерства здравоохранения Российской Федерации. Дегенеративные заболевания позвоночника. – 2024. URL: <https://cr.minzdrav.gov.ru> (дата обращения: 20.03.2026)
5. Туктамышев В.С. Биомеханика позвоночника человека. // *Российский журнал биомеханики*. – 2013. – Т. 17, № 1. – С. 5–18. URL: <https://www.rfbr.ru/rjbм/2013/1/5-18.pdf>
6. Урюпин А.С. Постуральная регуляция при патологии позвоночника. // *Политравма*. – 2018. – № 2. – С. 87–93. URL: <https://poly-trauma.ru/index.php/pt/article/view/156>
7. Arjmand N., Shirazi-Adl A. Role of intra-abdominal pressure in the unloading and stabilization of the human spine. // *Journal of Biomechanics*. – 2006. – Vol. 39, № 5. – P. 867–874. DOI: 10.1016/j.jbiomech.2005.01.010
8. Cholewicki J., McGill S.M. Mechanical stability of the in vivo lumbar spine: implications for injury and chronic low back pain. // *Clinical Biomechanics*. – 1996. – Vol. 11, № 1. – P. 1–15. DOI: 10.1016/0268-0033(95)00035-6
9. Pardayeva Z.S., Abduvaliyev Sh.I. Diagnosis, treatment and prevention of spinal disc herniations // *Journal of Biomedicine and Practice*. – 2025. – Vol. 10, №3/2.
10. Axmediyev M.M., Xushboqov I.S. Modern approach to the diagnosis and treatment of spondylolisthesis. // *Eurasian Journal of Medical and Natural Sciences*. – 2023. – Vol. 3, №2. – P. 78–81.
11. Zhou F., et al. Lumbar intervertebral disc degeneration and inflammation. // *Annals of Palliative Medicine*. – 2021. – Vol. 10, № 5. – P. 5710–5717. DOI: 10.21037/apm-21-xxx
12. World Health Organization. *Musculoskeletal conditions*. – Geneva: WHO, 2023. URL: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>.

THE INFLUENCE OF CONNECTIVE TISSUE DYSPLASIA ON THE CLINICAL AND IMMUNOLOGICAL FEATURES OF THE COURSE OF COMMUNITY-ACQUIRED PNEUMONIA IN CHILDREN

Nilufar Akhmedova

Doctor of Medical Sciences, Associate Professor
Department of Hospital Pediatrics and Traditional Medicine
Tashkent State Medical University

Ozoda Atabaeva

Assistant
Department of Anatomy, Pathological Anatomy and Histology
Tashkent State Medical University

Relevance

In recent years, particular attention has been paid to the role of connective tissue dysplasia (CTD) as a background condition influencing the course of infectious and inflammatory diseases of the respiratory tract. CTD is characterized by impaired collagen synthesis and structure, which leads to morphofunctional immaturity of the bronchopulmonary system, reduced barrier function, and disturbances in mucociliary clearance. In such children, chest wall deformities, bronchial hyperreactivity, and a predisposition to bronchial obstruction are more frequently observed, contributing to a more severe and prolonged course of pneumonia [1, 6].

According to various authors, community-acquired pneumonia in children with CTD exhibits a number of distinctive features, including a more severe and protracted course, a higher incidence of bronchial obstructive syndrome, segmental and polysegmental lung involvement, as well as an increased risk of developing chronic bronchopulmonary pathology [2, 3, 7].

A significant role is also played by immunological disturbances, including an imbalance between innate and adaptive immunity, alterations in the cytokine profile, and a decrease in mucosal defense mechanisms, which contribute to recurrent infections and delayed repair of lung tissue [4, 8].

The systemic nature of dysplastic changes, with involvement of the musculoskeletal, cardiovascular, and other organ systems, further aggravates the course of the disease and may adversely affect the prognosis [5, 6]. However, despite the recognized multisystem involvement in CTD, the available literature remains fragmented and does not fully reflect the specific features of infectious and inflammatory diseases, particularly community-acquired pneumonia.

Based on the above, the study of the clinical and immunological features of the course of community-acquired pneumonia in children with CTD is highly relevant and provides an

opportunity for early identification of high-risk groups, as well as for the development of personalized approaches to treatment and prevention of complications.

Objective: To investigate the clinical and immunological features of the course of community-acquired pneumonia in children depending on the severity of connective tissue dysplasia.

Materials and Methods

The study included 90 patients aged 1 to 14 years with a verified diagnosis of community-acquired pneumonia who were hospitalized in the Department of Pulmonology of the Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center of Pediatrics. The diagnosis was established in accordance with current clinical guidelines and diagnostic criteria.

The severity of community-acquired pneumonia was assessed based on clinical criteria (severity of intoxication syndrome, respiratory failure, and fever response), laboratory parameters (leukocyte count, C-reactive protein, and procalcitonin levels), and instrumental diagnostic methods (chest radiography and pulse oximetry).

The degree of connective tissue dysplasia (CTD) was evaluated based on clinical and phenotypic features using a scoring system (taking into account cutaneous, musculoskeletal, visceral manifestations, and minor developmental anomalies). According to the total score, mild, moderate, and severe degrees of CTD were distinguished.

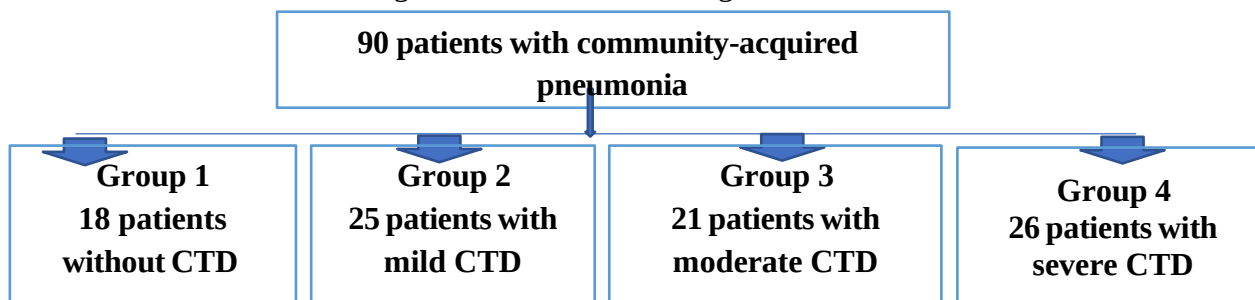


Figure 1. Groups of Examined Children

Depending on the presence and severity of connective tissue dysplasia (CTD), all patients were divided into the following groups:

- Group 1 — 18 children (20.0%) with community-acquired pneumonia without signs of CTD;
- Group 2 — 25 children (27.8%) with mild CTD;
- Group 3 — 21 children (23.3%) with moderate CTD;
- Group 4 — 26 children (28.9%) with severe CTD (Fig. 1).

Among all examined patients with community-acquired pneumonia, boys predominated (57.8%). The mean age of children in the compared groups did not differ significantly and ranged from 3.5 to 4.1 years, except for Group 3, where the mean age was 5.5 ± 0.7 years ($p \leq 0.01$).

All patients underwent a comprehensive evaluation, including collection of anamnestic data, clinical examination, as well as instrumental and laboratory investigations. Specialized studies included the determination of biochemical markers reflecting disturbances in the

structure and function of connective tissue-glycosaminoglycans (GAGs), hydroxyproline, and deoxypyridinoline-performed at the “ViaMed” laboratory.

Immunological parameters (MCP-1 and IL-17A) were assessed using enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) on a Human Reader HS analyzer (Germany), employing ELISA test kits for IL-17A and MCP-1 (Cytokine Ltd., Saint Petersburg, Russia) at the laboratory of the Institute of Immunology and Human Genomics of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan.

Statistical analysis of the obtained data was performed using methods of variation statistics. Mean values (M), standard deviation (SD), and the significance of differences between groups were evaluated using both parametric and nonparametric methods (Student’s t-test). Differences were considered statistically significant at $p < 0.05$.

Results and discussion

The analysis of the study results in children with community-acquired pneumonia revealed a number of clinical features associated with the severity of connective tissue dysplasia (CTD).

Assessment of the phenotypic signs of CTD demonstrated a high prevalence and systemic nature of dysplastic changes in patients with community-acquired pneumonia. The identified phenotypic characteristics involved multiple organs and systems, confirming the multisystemic manifestation of CTD.

The most pronounced changes were observed in Group 4, where cutaneous (66.7%), appendage-related (73.1%), and craniofacial features (54.5%) predominated, along with involvement of the musculoskeletal system (41.8%). In Group 3, a moderate expression of phenotypic manifestations was noted, primarily involving cutaneous and dental features. In Group 2, CTD signs were minimal (Table 1).

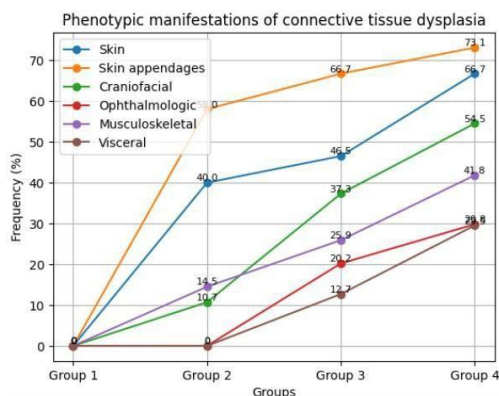
Assessment using the Beighton score demonstrated a progressive increase in joint hypermobility: from 2.3 ± 0.2 points in Group 1 to 8.0 ± 0.1 points in Group 4. The reported levels of statistical significance confirm reliable differences between the groups, indicating an increasing severity of CTD.

The combination of clinically significant features was used for the early identification of children at risk for a severe course of community-acquired pneumonia.

Table 1.

Frequency of phenotypic signs of connective tissue dysplasia in children with community-acquired pneumonia (%)

Clinical Group	Group 1	Group 2	Group 3	Group 4	χ^2	p
Cutaneous manifestations	0	40,0	46,5	66,7	24.6	<0.001
Skin appendages	0	58,0	66,7	73,1	22.1	<0.001
Craniofacial and dental features	0	10,7	37,3	54,5	28.3	<0.001
Ophthalmological features	0	0	20,2	29,8	14.9	=0.002
Auricular anomalies	0	0	23,9	50,0	18.7	<0.001
Musculoskeletal system involvement	0	14,5	25,9	41,8	16.5	=0.001
Visceral manifestations	0	0	12,7	29,5	12.8	=0.005
Endocrine features	0	0	0	3,8	3.1	=0.37



The analysis of the duration of community-acquired pneumonia in children revealed significant differences between the groups. In Groups 1 and 2, the duration was comparable, amounting to 6.6 ± 0.8 days and 6.3 ± 0.3 days, respectively. In contrast, in Groups 3 (8.5 ± 0.8 days) and 4 (9.1 ± 1.1 days), the duration of the disease was significantly longer compared to Group 2 ($p < 0.05$), indicating a more prolonged course in these patients.

Analysis of the severity of the general condition in children with community-acquired pneumonia demonstrated statistically significant differences depending on the severity of CTD. A moderate condition was more frequently observed in patients of Group 1 (33.3%), whereas in subsequent groups this показатель was markedly lower (12.0%, 9.5%, and 7.7%, respectively). Severe condition predominated across all groups; however, its frequency increased with the severity of CTD—from 66.7% in Group 1 to 88.0%, 90.5%, and 92.3% in the subsequent groups. These findings indicate that increasing severity of CTD is associated with a trend toward a more severe course of community-acquired pneumonia, reflected by a higher proportion of patients in severe condition.

Across all groups, patients presented with similar complaints, including fever, decreased appetite, lethargy, irritability, and dyspnea. Anamnestic data indicated a high frequency of diseases in patients with CTD features, regardless of their severity. Among these, acute respiratory infections (ARI), bronchitis, community-acquired pneumonia, and coronavirus infection (COVID-19) were most commonly reported. In addition, patients in Groups 3 and 4 more frequently exhibited infectious diseases such as measles, pertussis, and varicella, as well as perinatal central nervous system injury (PCNSI), delayed speech development (DSD), and juvenile rheumatoid arthritis (JRA).

Among background conditions, signs of rickets were detected 2–3.5 times more frequently in children with moderate and severe CTD (16% and 12% vs. 33.3% and 53.8%, $p < 0.01$), confirming the systemic nature of metabolic disturbances and mineral imbalance in CTD. Among comorbid conditions of mild severity, anemia was the most common finding in children with community-acquired pneumonia, regardless of the degree of CTD.

The analysis of the obstetric and gynecological history of the mothers demonstrated a high frequency of complicated pregnancy courses across all study groups. Acute respiratory infections (ARI) during pregnancy were reported at comparable rates in all groups, amounting to 50.0%, 48.0%, 57.14%, and 61.53%, respectively. The incidence of COVID-19 infection during pregnancy showed a marked increase in Group 4, reaching 26.92%, whereas in the other groups this indicator was significantly lower (5.55%, 4.0%, and 9.52%, respectively).

Anemia during pregnancy was also relatively common, occurring in 55.55% of mothers in Group 1, 64.0% in Group 2, 61.90% in Group 3, and 57.69% in Group 4. Gestosis (pregnancy-induced toxemia) was observed in all mothers, with a statistically significant predominance in Group 4 ($p < 0.05$).

The presence of extragenital pathology was recorded in 11.11% of mothers in Group 1, 20.0% in Group 2, 28.57% in Group 3, and 23.07% in Group 4. The structure of extragenital pathology was dominated by cardiovascular and renal diseases. These findings indicate a high prevalence of complicated somatic and obstetric-gynecological history among mothers, particularly in groups with more pronounced CTD.

Clinical manifestations of community-acquired pneumonia in children also depended on the severity of CTD. In the early stages of the disease, fever was observed in 22.22% of patients in Group 1, increasing to 42.30% in Group 4. Cough was the leading initial symptom in all groups (57.69–77.77%); however, its character varied: with increasing severity of CTD, the proportion of productive (wet) cough increased (from 38.88% to 61.53%), while the frequency of dry cough decreased (from 27.77% to 15.38%). A viscous, poorly productive cough was less common and did not demonstrate a clear trend.

Respiratory failure was one of the key syndromes determining the severity of community-acquired pneumonia in children. Typical clinical manifestations included dyspnea, perioral and acrocyanosis, tachypnea with shallow breathing, nasal flaring, and intercostal retractions. However, these clinical signs were most pronounced in patients with more severe CTD.

Marked dyspnea and cyanosis were also predominantly observed in children with more severe disease, reaching 34.6% and 42.3%, respectively. Grade I respiratory failure was mainly detected in the more severe groups (up to 33.33%), whereas Grade II respiratory failure was observed only in patients of Group 4 (11.53%).

Auscultation of the lungs revealed harsh breathing in all patients. Moist rales were present in the majority of children (60–76.92%), with a tendency to increase in frequency as CTD severity increased. Crepitation was more commonly detected in the first groups and was almost absent in severe cases, which may reflect specific features of the inflammatory process. Percussion revealed dullness of pulmonary resonance in all patients regardless of CTD severity.

Table 2.

Duration of Illness, Respiratory Rate, Heart Rate, and Oxygen Saturation in Children According to the Severity of Connective Tissue Dysplasia (CTD)

Parameter	Group 1 (n=18)	Group 2 (n=25)	Group 3 (n=21)	Group 4 (n=26)	P
Heart rate (HR)	120,0 ± 3,5	116,5 ± 3,2	115,2 ± 2,9	123,5 ± 2,5	<0,05
Respiratory rate (RR)	39,7 ± 1,1	38,1 ± 1,2	36,5 ± 1,3	38,6 ± 1,2	
SPO ₂ %	95,9 ± 0,2	95,7 ± 0,3*	94,8 ± 0,3*^	94,1 ± 0,4*^	

Note: * — statistically significant difference compared with Group 1; ^ — statistically significant difference compared with Group 2; p — statistical significance of differences between Groups 3 and 4.

Assessment of the cardiovascular system (CVS) revealed that alterations in heart sounds were detected predominantly in patients with severe disease, which may indicate the systemic nature of the pathological process.

Respiratory rate (RR) showed no statistically significant differences between the groups and ranged from 36.5 ± 1.3 breaths/min to 39.7 ± 1.1 breaths/min, indicating relative homogeneity of this parameter.

Oxygen saturation (SpO_2) demonstrated statistically significant differences. In Group 2 ($95.7 \pm 0.3\%$), Group 3 ($94.8 \pm 0.3\%$), and Group 4 ($94.1 \pm 0.4\%$), the values were significantly lower compared to Group 1 ($95.9 \pm 0.2\%$) ($p < 0.05$). In addition, Groups 3 and 4 showed a further significant decrease in SpO_2 compared to Group 2, indicating more pronounced impairment of oxygenation in these patients.

The obtained data indicate that patients in Groups 3 and 4 are characterized by a longer disease course and more pronounced reduction in blood oxygenation.

Comparative analysis demonstrated that the combination of these clinical features was more frequently observed and more pronounced in children with varying degrees of CTD, confirming a more severe course of community-acquired pneumonia in the presence of CTD and the need for timely respiratory support.

Analysis of laboratory parameters revealed that hemoglobin levels ($112.8\text{--}116.7$ g/L), erythrocyte counts ($4.3\text{--}4.4 \times 10^{12}/L$), and color index (0.8) were within normal ranges across all groups and did not differ significantly. The leukocyte formula remained relatively stable; however, eosinophil counts increased from 0.9% in Group 1 to 3.4% in Group 4, and lymphocytes from 42.2% to 53.4%, reflecting variability in the immune response. Erythrocyte sedimentation rate (ESR) remained within normal limits ($8.8\text{--}12.3$ mm/h).

Table 3.
Levels of Inflammatory Markers in Children with Community-Acquired Pneumonia
According to the Severity of Connective Tissue Dysplasia (CTD)

Parameter	Group 1 (n=18)	Group 2 (n=25)	Group 3 (n=21)	Group 4 (n=26)	P
C-reactive protein, mg/L	$13,8 \pm 2,8^*$	$7,8 \pm 1,2$	$10,4 \pm 2,3^*$	$10,3 \pm 1,6^*$	0,05
Procalcitonin, ng/mL	$0,2 \pm 0,02$	$0,2 \pm 0,1$	$0,5 \pm 0,3$	$0,5 \pm 0,2$	

Note: * — statistically significant difference compared with Group 1; ^ — statistically significant difference compared with Group 2; p — statistical significance of differences between Groups 3 and 4.

Table 3 presents the levels of inflammatory markers in patients across the studied groups.

The level of C-reactive protein (CRP) was highest in Group 1 (13.8 ± 2.8 mg/L), while a decrease was observed in Group 2 (7.8 ± 1.2 mg/L). In Groups 3 and 4, the values were intermediate (10.4 ± 2.3 mg/L and 10.3 ± 1.6 mg/L, respectively); however, no statistically significant differences between the groups were identified ($p > 0.05$).

Procalcitonin levels were equally low in Groups 1 and 2 (0.2 ± 0.02 and 0.2 ± 0.1 mmol/L, respectively), whereas a tendency toward an increase was observed in Groups 3 and 4 (0.5 ± 0.3 mmol/L and 0.5 ± 0.2 mmol/L, respectively), which may indicate a more pronounced inflammatory response; however, the differences were not statistically significant.

Calcium (Ca) levels were virtually identical across all groups, averaging approximately 2.0 mmol/L, with a slight increase in Group 3 (2.1 ± 0.03 mmol/L), indicating no significant disturbances in calcium metabolism.

Table 4.
Levels of Connective Tissue Markers in Children with Community-Acquired Pneumonia According to the Severity of Connective Tissue Dysplasia (CTD)

Parameter	Group 1 (n=18)	Group 2 (n=25)	Group 3 (n=21)	Group 4 (n=26)	P
Glycosaminoglycans (GAG), mmol/L	0,1±0,04	0,1±0,01	0,5 ± 0,1*	0,4 ± 0,1*	>0,05
Hydroxyproline, mmol/L	43,1 ± 5,9	48,2 ± 8,3*	50,1 ± 8,5^	92,0 ± 5,9*	=0,001
Deoxypyridinoline, nmol/mmol	3,6 ± 0,3	4,0 ± 0,4	6,6 ± 0,4	6,9 ± 0,4	>0,05

Note: * — statistically significant difference compared with Group 1; ^ — statistically significant difference compared with Group 2; p — statistical significance of differences between Groups 3 and 4.

Among the specific laboratory methods, analyses of glycosaminoglycans (GAG), hydroxyproline, and deoxypyridinoline were performed. These parameters are considered specific biochemical markers of connective tissue dysplasia (CTD).

The level of GAG was significantly increased in Group 3 (0.5 ± 0.1 mmol/L) and Group 4 (0.4 ± 0.1 mmol/L) compared with Groups 1 and 2 (0.1 mmol/L in both groups), which may reflect enhanced degradation processes of connective tissue.

Hydroxyproline levels, a marker of collagen metabolism, were highest in Group 4 (92.0 ± 5.9 mmol/L), markedly exceeding the values observed in the other groups (48.2 ± 8.3 mmol/L; 43.1 ± 5.9 mmol/L; and 50.1 ± 8.5 mmol/L), indicating pronounced collagen breakdown processes.

Table 5.
Levels of Immunological Markers in Children with Community-Acquired Pneumonia According to the Severity of Connective Tissue Dysplasia (CTD)

Parameter	Group 1 (n=18)	Group 2 (n=25)	Group 3 (n=21)	Group 4 (n=26)	P
MCP-1, pg/mL	85,7±3,1*^	87,4 ± 1,4*^	64,1 ± 4,8	68,8 ± 3,5	>0,05
IL-17A, pg/mL	40,4 ± 1,2	39,5 ± 1,6	23,7 ± 2,0*^	25,0 ± 1,6*^	>0,05

Note: * — statistically significant difference compared with Group 1; ^ — statistically significant difference compared with Group 2; p — statistical significance of differences between Groups 3 and 4.

A similar pattern was observed for deoxypyridinoline: its level increased progressively from Group 1 to Group 4 (3.6 ± 0.3 nmol/mmol; 4.0 ± 0.4 nmol/mmol; 6.6 ± 0.4 nmol/mmol; 6.9 ± 0.4 nmol/mmol, respectively), indicating enhanced bone resorption in patients of Groups 3 and 4.

MCP-1 levels were significantly lower in Group 3 (64.1 ± 4.8 pg/mL) and Group 4 (68.8 ± 3.5 pg/mL) compared with Group 1 (85.7 ± 3.1 pg/mL) and Group 2 (87.4 ± 1.4 pg/mL), as confirmed by the statistical significance values, indicating an altered chemokine response in this category of patients.

A similar trend was observed for interleukin-17A (IL-17A): in Groups 1 and 2, values were significantly higher (40.4 ± 1.2 pg/mL and 39.5 ± 1.6 pg/mL, respectively) than in Group 3 (23.7 ± 2.0 pg/mL) and Group 4 (25.0 ± 1.6 pg/mL), indicating a significant decrease in pro-inflammatory activity in the latter groups.

The obtained data suggest that patients in Groups 3 and 4 exhibit more pronounced metabolic disturbances of connective tissue, increased degradation processes, as well as alterations in the inflammatory response.

In 31.1% of patients, the diagnosis of bronchopneumonia was confirmed by radiological examination, which revealed multiple focal infiltrates with a tendency to coalesce.

According to multislice computed tomography (MSCT) of the chest in patients stratified by the severity of CTD, a number of characteristic features were identified.

Depending on the severity of connective tissue dysplasia (CTD), polysegmental pneumonia was most frequently visualized. Its incidence ranged from 33.33–38.9% in groups with milder forms of CTD, whereas in patients with more severe CTD this parameter increased markedly, reaching 68% and 96.15%. This indicates a tendency toward more extensive inflammatory involvement of lung tissue with progression of dysplastic changes.

Fibrotic changes in the lungs demonstrated a clear dependence on CTD severity: they were relatively rare in the early stages (4–11.11%), whereas their frequency increased sharply in more pronounced CTD, reaching 57.69% and 85.71%. This reflects a progressive structural remodeling of lung tissue and the formation of chronic changes. Complications such as atelectasis were observed only in Group 4 patients with severe CTD (15.4%).

A similar trend was noted for bronchiectatic changes, which were detected in patients of Groups 3 and 4 with more pronounced dysplastic features (19.0% and 19.2%, respectively), while being absent in Groups 1 and 2. This indicates the development of chronic deformation of the bronchial tree. Lobar pneumonia was rarely diagnosed and only in the group with severe CTD (7.69%), likely reflecting specific features of the inflammatory process in this patient population.

The conducted analysis of the clinical course of community-acquired pneumonia demonstrated that the presence of CTD significantly affects not only the severity of the inflammatory process but also the likelihood of complications that determine the overall prognosis of the disease.

Analysis of the average duration of hospitalization showed variability depending on CTD severity. The mean length of hospital stay was 8.2 ± 0.6 days in Group 1, 7.9 ± 0.4 days in Group 2, 8.3 ± 0.3 days in Group 3, and 9.9 ± 0.4 days in Group 4. Thus, patients with more severe CTD demonstrated a tendency toward a statistically significant increase in hospital stay duration ($p < 0.05$), which is associated with a more severe disease course and the presence of concomitant structural lung changes.

The comparison of phenotypic features with the clinical characteristics of pneumonia made it possible to determine their diagnostic and prognostic significance. The obtained results justify the need for early diagnosis of connective tissue dysplasia (CTD) in children with

community-acquired pneumonia for risk stratification, optimization of therapy, and prevention of complications.

Conclusion. Based on the obtained results, it can be concluded that the presence of CTD has a significant impact on the clinical course of community-acquired pneumonia in children:

1. In children with pronounced CTD, community-acquired pneumonia is characterized by a more prolonged course, a higher frequency of respiratory failure, reduced oxygen saturation, and a predominance of severe and complicated forms of the disease.
2. Immunological changes (a decrease in MCP-1 and IL-17A) in patients with pronounced CTD indicate specific features of the inflammatory response and a reduced efficiency of immune defense.

References

1. Jensen EA, Edwards EM, Greenberg LT, Soll RF, Ehret DEY, Horbar JD. Severity of bronchopulmonary dysplasia among very preterm infants in the United States. *Pediatrics*. 2021;148(1):e2020030007. <https://doi.org/10.1542/peds.2020-030007>
2. Naletov AV, Chalaia LF, Moskalyuk ON, Matsynina MA. Clinical and pathogenetic aspects of respiratory pathology in connective tissue dysplasia in children. *Medical Science Bulletin of the Central Chernozem Region*. 2023;24(4):73–78. <https://doi.org/10.18499/1990-472X-2023-24-4-%p>
3. Sahni M, Mowes AK. Bronchopulmonary dysplasia. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30969701/>
4. Baranov AA, Kozlov RS, Namazova-Baranova LS, et al. Modern approaches to the management of children with community-acquired pneumonia. *Pediatric Pharmacology*. 2023;20(1):17–41. <https://doi.org/10.15690/pf.v20i1.2534>
5. Geppe NA, Kolosova NG. Community-acquired pneumonia in children: modern approaches to diagnosis and treatment. *Pediatrics. Journal named after G.N. Speransky*. 2021;99(4):34–40.
6. Zemtsovsky AA. Hereditary Disorders of Connective Tissue in Clinical Practice. Moscow; 2021. (Monograph).
7. Tsareva ZhA, Tsarkova SA, Lipina VR. Bronchopulmonary dysplasia in children: modern view on disease outcomes. *Ural Medical Journal*. 2024;23(5).
8. Tsymbal AA, Arsentiev VG. Bronchial obstruction syndrome in children with connective tissue dysplasia. *Pediatrician (Saint Petersburg)*. 2023.

PREVENTIVE GERIATRICS: MODERN APPROACHES AND EVALUATION OF EFFECTIVENESS

Ruzmatova Hiloloy Kabilovna

Central Asian Medical University,
Fergana, Uzbekistan

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0003-6255-5597>

PhD, Associate Professor Sh.A. Normatova

Scientific Supervisor, Vice-Rector for Research and Innovations of
Central Asian Medical University,

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6057-555X>

Abstract: This article examines the main directions of preventive geriatrics, including general issues, early identification of age-related risk factors, individual prevention strategies, and the evaluation of the effectiveness of preventive programs. The research findings indicate that a systematic approach plays a crucial role in slowing down the aging process and improving quality of life.

Keywords: preventive geriatrics, aging, prevention, risk factors, geroprophylaxis.

Annotatsiya

Mazkur maqolada preventiv geriatriyaning asosiy yo'nalishlari, ya'ni umumiy masalalar, yoshga bog'liq xavf omillarini erta aniqlash, individual profilaktika va preventiv dasturlar samaradorligini baholash masalalari yoritilgan. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, qarish jarayonini sekinlashtirish va hayot sifatini oshirishda tizimli yondashuv muhim ahamiyat kasb etadi.

Kalit so'zlar: preventiv geriatriya, qarish, profilaktika, xavf omillari, geroprofylaktika

Aholining qarishi zamonaviy tibbiyotning dolzarb muammolaridan biri hisoblanadi. Keksalar sonining ortishi sog'liqni saqlash tizimiga tushayotgan yukni oshirmoqda. Shu sababli kasalliklarni oldini olish, erta aniqlash va samarali profilaktika choralari ishlab chiqish zarur.

Preventiv geriatriya to'rtta asosiy yo'nalishni o'z ichiga oladi: umumiy masalalar, xavf omillarini aniqlash, individual profilaktika va samaradorlikni baholash. Ushbu yo'nalishlar qarish jarayonini kompleks o'rganish va boshqarish imkonini beradi. Bu birlamchi va ikkilamchi profilaktika bo'yicha dalillarga asoslangan tibbiyot tamoyillari, biotibbiyot statistikasi masalalari va umuman individual profilaktika sohasidagi klinik tadqiqotlarni o'tkazish, shuningdek, olingan natijalarni amaliy tibbiyotga joriy etish qoidalarini o'z ichiga oladi [96,116,135].

Kasalliklar xavfi va ularning rivojlanish omillarini aniqlash quyidagilarni baholashdan iborat:

- Qarish jarayonini yomonlashtiradigan atrof-muhit omillari (havo sifati, ichimlik suvi, tuproq holati);
- Ovqatlanish – bu yerda ortiqcha yoki yetarli bo'lmagan ovqatlanish sindromini aniqlashga yordam beruvchi maxsus testlar qo'llaniladi;
- Psixik holat – bu sohada so'rovnomalar va maxsus shkala orqali xavf omillari va eng ko'p uchraydigan ruhiy buzilishlar (tashvish–depressiv sindrom, demensiya, uyqu buzilishi va boshqalar) aniqlanadi;
- Zararli odatlarning ta'siri tahlil qilinadi.

Prevensiv geriatriyadagi individual profilaktika dasturlari – bu har xil tibbiyot sohalarida dalillarga asoslangan tibbiyot tamoyillari asosida ishlab chiqilgan, murakkab dori vositalariga asoslanmagan (nondoriviy) hamda doriviy texnologiyalarni qo'llashni o'z ichiga oladi.

To'rtinchi bo'lim – individual preventiv dasturlar samaradorligini baholash – bu esa bemorning holatini klinik ko'rsatkichlar asosida, shuningdek, so'rovnomalar va baholash shkalalari natijalariga qarab dinamik tarzda baholashni o'z ichiga oladi.

Shunday qilib, qarishning oldini olish, umrni uzaytirish va organizmni biofaollashtirish bo'yicha zamonaviy uslubiy yondashuvning asosi – bu hayotiy hodisalarning murakkab o'zaro bog'liqligini va har bir organizmning yaxlitligini hisobga oladigan tizimli yondashuv bo'lishi lozim. Qarish mohiyatini organizmning global o'zgaruvchanlik qonuniyati sifatida tushunish va atrof-muhit ta'sirining o'ziga xos xususiyatlarini inobatga olish kerak [46, 52].

Qarish jarayonining mohiyatiga bo'lgan umumiy qarashlar va uni boshqarishning aniq yo'llari, qarishga qarshi ta'sir ko'rsatishning yo'nalishlarini aniqlashga yordam beradi. Ushbu yo'nalishlar qarib borayotgan organizmning barcha darajalariga, shuningdek, uning atrof-muhit bilan o'zaro ta'siriga kompleks va har xil yo'nalishdagi usullar bilan ta'sir qilishni o'z ichiga olishi kerak.

Shu asosda geroprofilaktikaning asosiy tamoyillari quyidagilardan iborat:

- Qarish turi va profilini hisobga olish;
- Ruhiy-emotsional yuklamalarni kamaytirish;
- Yoshga moslashtirilgan ratsional va muvozanatli ovqatlanish;
- Yoshlikka bog'liq gormon buzilishlarini tuzatish;
- Individual yondashuv va kasalliklarni davolashda yoshga qarab mezon belgilash;
- Davolovchi, profilaktik va sog'lomlashtiruvchi chora-tadbirlar uyg'unligi;
- Ratsional turmush tarzini shakllantirish [62].

Xulosa: tanlangan mavzuning dolzarbligini aniqlash maqsadida inson organizmining erta qarishi muammosiga bag'ishlangan mahalliy va xorijiy adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatdiki, bu masala hozirgi kunda nihoyatda muhim ahamiyat kasb etadi.

Ma'lumotlar shuni ko'rsatadiki, inson organizmining erta qarishi, faol uzoq umr ko'rishni saqlash va uzaytirish muammolari real va dolzarb hisoblanadi. Erta qarashda ijtimoiy omillarning yetakchi o'rinda ekanligi isbotlangan.

Qariyalar sonining mutlaq ko'payishi, sog'liqni saqlash va ijtimoiy himoya tizimlariga tushayotgan bosimning ortishi, keksalarda sog'liqni saqlash, mustahkamlash va funksional imkoniyatlarni kengaytirish

h vazifasini nihoyatda muhim qiladi.

Mehnatga layoqatli yoshdan katta bo'lgan aholiga oid rasmiy statistika ma'lumotlari yetarli emas, ba'zi ko'rsatkichlar bo'yicha esa butunlay mavjud emas. Qariyalar salomatligi va qarish jarayoni bo'yicha tadqiqotlar parchali va tizimsiz holda olib borilmoqda. Bugungi kunga qadar organizmning erta qarishini, unga ta'sir etuvchi omillarni kompleks o'rganish va baholashning metodik asoslari to'liq ishlab chiqilmagan.

Erta qarishni oldini olish, faol uzoq umrni saqlab qolish va kuchaytirish, yoshga bog'liq kasalliklarning rivojlanishini kamaytirish va oldini olish bo'yicha chora-tadbirlar samaradorligi faqatgina ilmiy asoslangan gigiyenik tadbirlar tizimi orqali ta'minlanishi mumkin.

Sog'liqni mustahkamlash doimiy jarayon bo'lishi lozim, u quyidagilarni o'z ichiga oladi:

- xavf omillaridan himoyalash,
- patologik holatlarning oldini olish,
- hayot sharoitlarining o'zgarishiga moslashish mexanizmlarini shakllantirish,
- keksalar ijodiy salohiyatini saqlab qolish va tiklash.

Hayotdagi odatdagi ritmdagi o'zgarishlar og'ir yuk emas, balki puxta o'ylangan, qat'iy va yaxshi asoslangan bo'lishi kerak.

Yuqoridagilardan kelib chiqib, erta qarishga olib keluvchi omillarni, avvalo, ijtimoiy omillarni kompleks o'rganish nihoyatda muhim. Zamonaviy sharoitda sog'liqni mustahkamlashning ilmiy asoslarini ishlab chiqish, qarilik sifatini optimallashtirish bo'yicha tavsiyalarni joriy etish, erta qarashning oldini olish va faol uzoq umrni ta'minlash bo'yicha chora-tadbirlar tizimini takomillashtirish zarur.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Advances in Geriatrics and Gerontology: Challenges of the New Millennium / tahrirchi S. Palermo. – 2024.
2. Geriatric Medicine: A Person-Centered Evidence-Based Approach / M. Wasserman va boshq. – Cham: Springer, 2024.
3. Gerontology and Geriatrics for NPs and PAs / J. Beavers-Kirby, F. Segal-Gidan. – Elsevier, 2023.
4. Age and Ageing. – Oxford University Press, 2020–2024.
5. Gerontologik biostatistika 2.0: ma'lumotlar ilm-fani davrida rivojlanishlar. – 2024.

ИЗМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОЛИТНЫХ ВЕЩЕСТВ СИНОВИАЛЬНОЙ ЖИДКОСТИ У БОЛЬНЫХ ОСТЕОАРТРОЗОМ КОЛЕННОГО СУСТАВА НА РАЗНЫХ СТАДИЯХ ЗАБОЛЕВАНИЯ

CHANGE IN ELECTROLYTE SUBSTANCES OF SYNOVIAL FLUID IN PATIENTS
WITH OSTEOARTHRITIS OF THE KNEE AT DIFFERENT STAGES OF THE DISEASE

Ismailov Akhroridin Zakhridinovich
Central Asian Medical University

Kakhkharova Safia Sarvarjon kizi
Central Asian Medical University

Аннотация

Остеоартроз коленного сустава является одним из наиболее распространённых дегенеративных заболеваний опорно-двигательного аппарата. Существенную роль в патогенезе заболевания играет изменение состава синовиальной жидкости, включая электролитный баланс. Целью данного исследования явилось изучение изменений концентрации основных электролитов (Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Cl^-) в синовиальной жидкости у пациентов с остеоартрозом коленного сустава на различных стадиях заболевания. В исследование были включены пациенты с I–III стадиями заболевания. Установлено, что по мере прогрессирования остеоартроза происходит достоверное изменение электролитного состава синовиальной жидкости, что отражает степень воспалительно-дегенеративных процессов. Полученные данные могут быть использованы для диагностики и мониторинга течения заболевания.

Ключевые слова: остеоартроз, коленный сустав, синовиальная жидкость, электролиты, натрий, калий, кальций.

Abstract

Osteoarthritis of the knee joint is one of the most common degenerative diseases of the musculoskeletal system. A significant role in the pathogenesis of the disease is played by changes in the composition of synovial fluid, including electrolyte balance. The purpose of this study was to study changes in the concentration of basic electrolytes (Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Cl^-) in synovial fluid in patients with knee osteoarthritis at various stages of the disease. The study included patients with stages I–III of the disease. It has been established that as osteoarthritis progresses, there is a significant change in the electrolyte composition of synovial fluid, which reflects the degree of inflammatory and degenerative processes. The data obtained can be used to diagnose and monitor the course of the disease.

Keywords: osteoarthritis, knee joint, synovial fluid, electrolytes, sodium, potassium, calcium.

Introduction (Введение)

Остеоартроз коленного сустава представляет собой хроническое прогрессирующее заболевание, характеризующееся дегенерацией суставного хряща, изменениями субхондральной кости и развитием синовита. По данным эпидемиологических исследований, данная патология является одной из ведущих причин инвалидизации среди лиц старшего возраста.

Синовиальная жидкость играет ключевую роль в обеспечении нормального функционирования сустава. Она выполняет трофическую, амортизирующую и

смазывающую функции. Электролитный состав синовиальной жидкости тесно связан с метаболическими процессами в суставных тканях и может изменяться под влиянием воспалительных и дегенеративных процессов.

Известно, что при остеоартрозе происходят изменения проницаемости синовиальной мембраны, активация воспалительных медиаторов и нарушение ионного гомеостаза. Однако вопрос о динамике изменений электролитного состава синовиальной жидкости на разных стадиях заболевания остаётся недостаточно изученным.

Целью настоящего исследования является оценка изменений концентрации основных электролитов в синовиальной жидкости у больных остеоартрозом коленного сустава в зависимости от стадии заболевания.

Methods (Материалы и методы)

Проведено проспективное клинико-лабораторное исследование.

Контингент пациентов

В исследование были включены 90 пациентов с диагнозом остеоартроз коленного сустава, находившихся на лечении в ревматологическом отделении. Пациенты были распределены на три группы в зависимости от стадии заболевания (по классификации Kellgren–Lawrence):

- I стадия — 30 пациентов
- II стадия — 30 пациентов
- III стадия — 30 пациентов

Контрольную группу составили 20 условно здоровых лиц без признаков суставной патологии.

Критерии включения

- подтверждённый диагноз остеоартроза
- возраст 40–75 лет
- информированное согласие на участие

Критерии исключения

- воспалительные артриты (ревматоидный артрит, подагра)
- инфекционные поражения суставов
- тяжёлые соматические заболевания

Сбор материала

Синовиальная жидкость получалась методом пункции коленного сустава в асептических условиях у больных страдающих остеоартрозом коленного сустава.

Лабораторные методы

Определение концентрации электролитов проводилось с использованием ионоселективных электродов. Оценивались следующие показатели:

- натрий (Na^+)
- калий (K^+)
- кальций (Ca^{2+})
- хлориды (Cl^-)

Статистический анализ

Обработка данных проводилась с использованием пакета статистических программ. Результаты представлены в виде среднего значения $\pm$ стандартное отклонение. Достоверность различий оценивалась с помощью t-критерия Стьюдента. Значения $p < 0,05$ считались статистически значимыми.

Results (Результаты)

В ходе исследования выявлены значительные изменения электролитного состава синовиальной жидкости у пациентов с остеоартрозом.

Натрий (Na^+)

Концентрация натрия в синовиальной жидкости имела тенденцию к увеличению по мере прогрессирования заболевания:

- Контроль: 138 ± 3 ммоль/л
- I стадия: 140 ± 4 ммоль/л
- II стадия: 143 ± 5 ммоль/л
- III стадия: 147 ± 6 ммоль/л

Различия между III стадией и контролем были статистически значимыми ($p < 0,05$).

Калий (K^+)

Отмечалось умеренное повышение концентрации калия:

- Контроль: $4,1 \pm 0,5$ ммоль/л
- I стадия: $4,3 \pm 0,6$ ммоль/л
- II стадия: $4,7 \pm 0,7$ ммоль/л
- III стадия: $5,2 \pm 0,8$ ммоль/л

Кальций (Ca^{2+})

Наблюдалось снижение уровня кальция:

- Контроль: $2,3 \pm 0,2$ ммоль/л
- I стадия: $2,2 \pm 0,2$ ммоль/л
- II стадия: $2,0 \pm 0,3$ ммоль/л

- III стадия: $1,8 \pm 0,3$ ммоль/л

Хлориды (Cl⁻)

Концентрация хлоридов также увеличивалась:

- Контроль: 102 ± 4 ммоль/л
- I стадия: 104 ± 5 ммоль/л
- II стадия: 107 ± 6 ммоль/л
- III стадия: 110 ± 7 ммоль/л

Discussion (Обсуждение)

Полученные результаты свидетельствуют о существенных изменениях электролитного состава синовиальной жидкости при остеоартрозе коленного сустава.

Повышение концентрации натрия и хлоридов может быть связано с увеличением проницаемости синовиальной мембраны и нарушением транспортных механизмов. Эти изменения отражают усиление воспалительных процессов и деградацию суставных тканей.

Рост уровня калия, вероятно, обусловлен разрушением клеток синовиальной оболочки и хондроцитов, что приводит к высвобождению внутриклеточных ионов.

Снижение концентрации кальция может указывать на нарушение минерального обмена и процессов ремоделирования костной ткани. Это также может быть связано с изменением связывающей способности белков синовиальной жидкости.

Динамика изменений электролитов коррелирует со стадией заболевания, что подтверждает их потенциальную роль в качестве биомаркеров прогрессирования остеоартроза.

Сравнение с данными других исследований показывает сходные тенденции, однако вариабельность результатов может быть обусловлена различиями в методах анализа и характеристиках выборки.

Conclusion (Заключение)

1. У пациентов с остеоартрозом коленного сустава выявлены значимые изменения электролитного состава синовиальной жидкости.
2. По мере прогрессирования заболевания наблюдается повышение концентрации Na^+ , K^+ и Cl^- , а также снижение уровня Ca^{2+} .
3. Выявленные изменения отражают степень воспалительно-дегенеративных процессов в суставе.

4. Электролитный состав синовиальной жидкости может рассматриваться как дополнительный диагностический и прогностический критерий при остеоартрозе.

Список литературы

1. Felson D. T. (2006). Osteoarthritis: new insights. Part 1: the disease and its risk factors. *Annals of Internal Medicine*, 133(8), 635–646.
2. Hunter D. J., Bierma-Zeinstra S. M. A. (2019). Osteoarthritis. *The Lancet*, 393(10182), 1745–1759.
3. Goldring M. B., Goldring S. R. (2007). Articular cartilage and subchondral bone in the pathogenesis of osteoarthritis. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1117, 230–237.
4. Loeser R. F. (2010). Aging and osteoarthritis: the role of chondrocyte senescence and aging changes in the cartilage matrix. *Osteoarthritis and Cartilage*, 18(3), 271–276.
5. Martel-Pelletier J., Barr A. J., Cicuttini F. M., et al. (2016). Osteoarthritis. *Nature Reviews Disease Primers*, 2, 16072.
6. Kellgren J. H., Lawrence J. S. (1957). Radiological assessment of osteoarthrosis. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 16(4), 494–502.
7. Balazs E. A. (2004). The role of hyaluronan in synovial fluid. *Rheumatology International*, 24(6), 311–315.
8. McCarty D. J., Koopman W. J. (1993). *Arthritis and Allied Conditions* (12th ed.). Philadelphia: Lea & Febiger.
9. Altman R. D. (1986). Criteria for classification of clinical osteoarthritis. *Arthritis & Rheumatism*, 29(8), 1039–1049.
10. Brandt K. D. (2000). Diagnosis and nonsurgical management of osteoarthritis. *Professional Communications*.

CHOLEDOCHOLITHIASIS COMPLICATED BY OBSTRUCTIVE JAUNDICE: MODERN STRATEGIES FOR DIAGNOSIS AND TREATMENT

S.Z.Sayfuddinov

Central Asian Medical University, Assistant of the Department of Surgical Sciences,
Fergana, Uzbekistan

¹ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0004-1921-4241>

Proff. DSc. A.L.Kasimov

Andijan State Medical Institute, Professor of the Department of General Surgery and
Transplantology, Andijan, Uzbekistan

²ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3412-6141>

Abstract

The authors note that choledocholithiasis complicated by obstructive jaundice remains one of the most significant and clinically important pathologies of the hepatobiliary system, characterized by biliary obstruction, a high incidence of complications, and variability in surgical tactics. In the context of the persistent prevalence of gallstone disease in Central Asian countries, including the Republic of Uzbekistan, particular importance is attached to early diagnosis, timely biliary decompression, and pathogenetically justified selection of surgical treatment methods. The introduction of modern imaging techniques and minimally invasive technologies has significantly expanded the possibilities for diagnosing and treating this pathology; however, certain aspects of choosing the optimal surgical strategy remain controversial.

Keywords: choledocholithiasis, obstructive jaundice, biliary obstruction, diagnostics, endoscopic retrograde cholangiopancreatography, biliary decompression, laparoscopic surgery, endoscopic interventions.

Objective

To summarize current literature data on the clinical and diagnostic features of choledocholithiasis complicated by obstructive jaundice and to evaluate the effectiveness of existing strategies for surgical correction.

Materials and Methods

An analytical review of domestic and foreign scientific publications devoted to the diagnosis and surgical treatment of choledocholithiasis complicated by obstructive jaundice was performed using methods of systematization, comparative analysis, and generalization of the results of clinical studies.

Conclusions

Analysis of contemporary literature indicates that the use of modern instrumental diagnostic methods and minimally invasive surgical technologies significantly improves the effectiveness of treatment in patients with choledocholithiasis complicated by obstructive jaundice. Comprehensive assessment of clinical and morphological factors, timely biliary decompression, and a differentiated approach to the choice of surgical tactics contribute to reducing the incidence of postoperative complications and recurrences, thereby improving treatment outcomes.

INTRODUCTION

Choledocholithiasis remains one of the most prevalent disorders of the hepatobiliary system and is frequently complicated by obstructive jaundice caused by obstruction of the common bile duct by calculi. According to various studies, the incidence of common bile duct stones in patients with cholelithiasis ranges from 10% to 20% and, in some cases, reaches up to 25%. The development of biliary obstruction is accompanied by increased intraductal pressure within the intrahepatic bile ducts, impaired bile flow, and the formation of cholestasis. Clinically, this condition manifests as jaundice, intoxication, and impaired liver function.

Advances in modern instrumental diagnostic methods have significantly expanded the possibilities for detecting choledocholithiasis. In clinical practice, ultrasonography, computed tomography, magnetic resonance cholangiopancreatography, and endoscopic retrograde cholangiopancreatography are widely used. These modalities allow for highly accurate detection of calculi, determination of the level of biliary obstruction, and assessment of the degree of bile duct dilatation.

Despite significant progress in the diagnosis and surgical treatment of choledocholithiasis complicated by obstructive jaundice, several issues remain unresolved. These include the selection of the optimal treatment strategy, the determination of the appropriate sequence of endoscopic and surgical interventions, and the prevention of postoperative complications. These aspects continue to be subjects of ongoing scientific discussion.

Therefore, the analysis of contemporary literature on the diagnosis and treatment of choledocholithiasis complicated by obstructive jaundice is of considerable scientific and practical importance.

CONCEPTUAL FRAMEWORK

Cholelithiasis (gallstone disease) is one of the most common diseases of the hepatobiliary system, in which calculi form in the gallbladder and/or bile ducts [13, 17, 18]. According to various epidemiological studies, the incidence of choledocholithiasis among patients with gallstone disease averages 10–20%, while in individuals over 60 years of age this figure reaches 30%, which determines the high clinical significance of timely and accurate diagnosis of this condition [8, 29].

The results of modern studies indicate a steady increase in the incidence of gallstone disease, especially among individuals of working age [7, 9, 28]. The scale of the problem is confirmed by the large number of surgical interventions performed annually for complicated forms of the disease. Thus, more than 2.5 million operations for calculous cholecystitis are performed worldwide each year, while in the Russian Federation their number reaches approximately 60,000, which highlights the significant medical and socio-economic burden of this pathology [14, 16].

The prevalence of gallstone disease varies significantly depending on geographical and demographic factors. In countries with a Western diet and lifestyle (Europe, North America, Russia), the disease is detected in 10–20% of the adult population, which is largely associated with genetic predisposition and dietary habits, including high consumption of refined carbohydrates. In contrast, in Asian, African countries and Japan, the prevalence is considerably lower, ranging from 3.5% to 5%. The incidence increases with age, reaching approximately 30% in the elderly population. Moreover, the disease is diagnosed significantly more often in women than in men, particularly at the age of 30–39 years, where the female-to-male ratio reaches 2.9:1 [15, 28, 30].

In the Republic of Uzbekistan, there is also a tendency toward an increase in the incidence of gallstone disease. According to Botirov A.K. et al. (2023), more than 2.5 million surgical interventions for gallstone disease are performed worldwide each year, while postoperative

mortality ranges from 0.9% to 14.6% and is more frequently observed in patients with comorbid obesity. Delayed diagnosis and postponed surgical treatment often lead to severe complications, including postoperative bile leakage, while mortality in repeated relaparotomies may reach 20.9–37.2% [2].

Of particular clinical significance is choledocholithiasis complicated by obstructive jaundice, the incidence of which among patients with gallstone disease reaches 45% [4, 16, 22, 26]. The development of biliary obstruction is accompanied by impaired bile outflow, biliary hypertension, and cholestasis, which may lead to severe complications, including acute cholangitis, biliary pancreatitis, and hepatic failure. Overall, complications of this pathology are reported in 10–35% of gallstone disease cases, which emphasizes the necessity of timely detection and rational treatment strategy selection [15, 18, 28].

A significant diagnostic aspect is the relationship between the detection rate of choledocholithiasis and the degree of extrahepatic bile duct dilation. Clinical studies demonstrate that the probability of stones in the common bile duct directly depends on its diameter. Thus, when the duct diameter is up to 8 mm, stones are detected in only 3.5–3.9% of patients, whereas with dilation of 9–11 mm, the detection rate increases to 52.9% [10, 12, 21]. Over the past three decades, approaches to the diagnosis and treatment of choledocholithiasis have undergone significant changes, largely due to the introduction of highly informative imaging methods, the development of endoscopic technologies, and the widespread use of laparoscopic surgery [5, 8, 19].

Currently, the most informative diagnostic methods for choledocholithiasis are ultrasonography (US), magnetic resonance cholangiopancreatography (MRCP), endoscopic ultrasonography (EUS), and endoscopic retrograde cholangiopancreatography (ERCP), each of which has specific diagnostic capabilities and limitations [7, 9, 11].

Ultrasound examination of the abdominal organs remains a primary diagnostic method due to its accessibility, non-invasiveness, and possibility of dynamic monitoring. However, its sensitivity in detecting stones in the distal common bile duct does not exceed 55–60% [105]. In such clinical situations, magnetic resonance cholangiopancreatography provides a significant diagnostic advantage, with sensitivity up to 95% and high specificity, allowing visualization of both stones and secondary changes in the biliary tree [6].

Endoscopic ultrasonography occupies an intermediate position between conventional ultrasound and MR cholangiography and is characterized by high diagnostic accuracy, reaching 97%, particularly in detecting small stones and in patients with unclear clinical presentation [30]. Endoscopic retrograde cholangiopancreatography, in turn, remains both a diagnostic and therapeutic method; however, its use is limited due to potential complications, including post-procedural pancreatitis [11].

Thus, modern diagnosis of choledocholithiasis is based on a comprehensive and differentiated application of instrumental diagnostic methods. A personalized selection of diagnostic strategy, taking into account clinical presentation, laboratory findings, and imaging results, improves diagnostic accuracy and ensures an optimal treatment approach for patients.

METHODOLOGY

The prevention of complications of endoscopic interventions, primarily post-procedural pancreatitis, is of major importance and is based on modern pharmacological and infusion prophylaxis protocols. According to the guidelines of the American Society for Gastrointestinal Endoscopy (ASGE), in addition to the use of nonsteroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs), a key role is played by aggressive intravenous hydration with lactated Ringer's solution, particularly in high-risk patients. Several studies have also demonstrated that prophylactic

pancreatic duct stenting reduces the incidence of severe post-procedural pancreatitis in patients undergoing difficult or repeated cannulation attempts of the major duodenal papilla [19].

International clinical reviews emphasize the need to standardize preventive protocols based on patient risk stratification. In a study by Ishii et al. (2021), it was shown that the lowest rate of post-endoscopic complications is observed with the combined use of NSAIDs, aggressive intravenous fluid therapy, and prophylactic pancreatic duct stenting in high-risk patients for pancreatitis development [23].

Despite significant advances in endoscopic techniques, in certain clinical situations endoscopic stone extraction may be technically unfeasible or ineffective. In such cases, surgical treatment methods remain a valid alternative. According to Liu et al. (2023), laparoscopic common bile duct exploration demonstrates high efficacy in stone clearance with a low rate of postoperative complications, particularly in patients with common bile duct dilation exceeding 10 mm [25]. In patients with severe comorbid conditions or contraindications to general anesthesia, alternative methods of biliary decompression, including percutaneous transhepatic interventions, may be used. In particular, Kwon et al. (2020) demonstrated that percutaneous transhepatic cholangiostomy is associated with a high technical success rate and effectively relieves biliary obstruction. However, this method is associated with an increased risk of infectious and septic complications, with a reported incidence of 18–25%, especially after failed ERCP attempts [24].

Therefore, the management strategy for patients after failed endoscopic stone removal should be strictly individualized. Contemporary literature emphasizes that timely conversion to alternative treatment methods—laparoscopic, interventional radiological, or open surgical approaches—significantly reduces the risk of severe complications and mortality, particularly in elderly patients and those with significant comorbidities [27].

A synthesis of global and regional clinical experience indicates that, despite the widespread adoption of minimally invasive endoscopic techniques, several issues remain relevant. These include timely diagnosis of anatomical variations of the biliary system (including variants of common bile duct insertion into the duodenum), selection of optimal management strategies in “complex” choledocholithiasis, and prevention of postoperative complications. Addressing these challenges requires further improvement of diagnostic algorithms, development of personalized treatment strategies, and enhancement of the technical performance of endoscopic procedures while preserving the functional integrity of the pancreatobiliary system.

CONCLUSION AND DISCUSSION

Thus, the results of the analysis of contemporary literature demonstrate that the incidence of complications associated with endoscopic interventions for choledocholithiasis remains relatively high and requires increased attention from surgeons and endoscopists. In this regard, an active search continues for ways to reduce the risk of complications through standardization of procedural steps, improvement of post-manipulation pancreatitis prevention methods, and implementation of a differentiated approach to treatment strategy selection.

Currently, modern endoscopy offers a wide range of technical techniques and methods that allow successful relief of biliary obstruction even in cases of difficult cannulation of the major duodenal papilla. At the same time, the key determinant of treatment effectiveness remains the rational selection of a therapeutic strategy based on the patient’s individual anatomical and physiological characteristics, the nature of the pathological process, the technical capabilities of the medical facility, and the level of expertise of the endoscopist. Such a differentiated approach makes it possible to improve treatment outcomes in patients with choledocholithiasis

and obstructive jaundice, reduce the incidence of complications, and enhance overall clinical results of interventions.

REFERENCES

Аймагамбетов М.Ж., Әуенов М.Ә., Омаров Н.Б., Булегенов Т.А., Носо Й., Абдрахманов С.Т., Асылбеков Е.М., Ахметов А.Ж., Масалов А.Е. Результаты совершенствования хирургического лечения при синдроме механической желтухи доброкачественного генеза // Наука и здравоохранение. - 2021. - Т. 23, № 2. - С. 92-102.

Ботиров А.К., Абдуллажанов Б.Р., Эгамбердиев Б. А., Отакузиев А.З., Усмонов У.Д., Ботиров Ж.А. Эпидемиология, современное состояние проблемы острого калькулезного холецистита и послеоперационного желчеистечения // Биология ва тиббиёт муаммолари. - 2023 №5 (148). - С.362-366.

Будзинский С.А., Шаповальянц С.Г., Федоров Е.Д., Бахтиозина Д.В., Михалева Л.М., Чернякевич П.Л., Платонова Е.Н. Первые результаты применения новой технологии визуальной оценки и лечения заболеваний билиарного тракта и протоков поджелудочной железы. Анналы хирургической гепатологии. 2019; 24(2):105-116.

Винницкая Е.В., Абдулхаков С.Р., Адурахманов Д.Т. [и др.] Актуальные вопросы диагностики и лечения первичного склерозирующего холангита (по материалам Российского Консенсуса по диагностике и лечению первичного склерозирующего холангита. Москва, 2018 г. // Терапевтический архив. - 2019. - т. 91, № 2. - с. 9-15.

Демко А.Е., Шляпников С.А., Осипов А.В. Лечение больных с острым холангитом в стационаре скорой помощи с применением принципов, рекомендованных токийскими протоколами // Альманах института хирургии им. А. В. Вишневского. - 2017. - № 1. - С. 792.

Коваленко Д.В. Диагностические возможности МРХПГ при заболеваниях желчных путей // Лучевая диагностика и терапия. - 2023. - №1. - С. 18-23.

Курбонов К.М., Назирбоев К.Р., Саидов Р.Х., Султонов Б.Д. Хирургическая тактика при остром холецистите, осложнённом холедохолитиазом и механической желтухой // Вестник Авиценны. - 2017. - Т. 19, № 3. - С. 344-348.

Климов С.Ю., Орлова Н.С., Чернов А.С. Диагностика и лечение холедохолитиаза: современные подходы // Хирургия. - 2021. - №9. - С. 25-30.

Макоед Л. Г., Сулима Я. А., Семенчук И. Д. Сравнительная характеристика результатов лечения холедохолитиаза // Материалы научно-практической конференции студентов и молодых ученых. - Инновации в медицине и фармации - 2018, БГМУ. - С.300-303.

Павелец К.В., Гацко Д.В., Русанов Д.С. Современный подход к лечению холедохолитиаза // Медицина: Теория и практика. - Санкт-Петербург. - 2018. - Т.3. - №3. - С.27-33.

Поляков В.В. Эндоскопическая ретроградная холангиопанкреатография: возможности и риски // Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. - 2021. - Т. 31, №1. - С. 77-81.

Попов А.Ю., Барышев А.Г., Быков М.И. [и др.] Анализ результатов миниинвазивной декомпрессии желчевыводящих путей при механической желтухе // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. - 2018. - № 12. - С. 50-56.

Раманова, Д.Ю. Малоинвазивные технологии в лечении механической желтухи / Д.Ю. Раманова, З.У. Адылова // European Research. - 2017. - № 5 (28). - С. 85-86.

Сидоров В. А., Лебедев М. Н., Фёдоров И. П. Современные подходы к лечению холедохолитиаза: анализ клинических случаев // Медицинский вестник. - 2023. - № 1. - С. 20-25.

Струцкий Л.П., Бабаджанов А.Х., Джуманиязов Д.А. Особенности течения и осложнения эндоскопического дренирования желчевыводящих путей // Вестник хирургии. - 2020. - № 1. - С. 45-51.

Стяжкина С.Н., Истеева А.Р., Короткова К.А., Сахабутдинова Д.Р., Хасанова Г.Ф. Актуальные проблемы механической желтухи в хирургии // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. - 2016. - № 7-3. - С. 427-430.

Цитцер, О.А. Сравнительная оценка методов оперативного лечения холедохолитиаза / О.А. Цитцер, П.Г. Непомнящих, К.С. Севостьянова // Наука и Мир. - 2016. - Т. 3, № 6 (34). - С. 34-36.

Шамгунова И.И., Нажмудинова З.Ш., Каимова К.А., Стяжкина С.Н. Методы диагностики механической желтухи // European research: innovation in science, education and technology Collection of scientific: articles XL International scientific and practical conference. - London, 2018. - P. 105-106.

ASGE Standards of Practice Committee. Management of choledocholithiasis: Guidelines from the American Society for Gastrointestinal Endoscopy // Gastrointestinal Endoscopy. - 2021. - Vol. 94(6). - P. 1015-1027. - DOI: 10.1016/j.gie.2021.09.012.

Alkhatib A., D'Souza L., Arain M.A. Advances in diagnostic imaging of biliary tract diseases // World Journal of Gastrointestinal Endoscopy. - 2023. - Vol. 15, No. 3. - P. 141-152.

Divyesh V Sejjal, Arvind J Trindade, Calvin Lee, Larry S Miller, Petros C Benias, Sumant Inamdar, Gurshawn Singh, Molly Stewart, Benley J George, Anil K Vegesna Digital cholangioscopy can detect residual biliary stones missed by occlusion cholangiogram in ERCP: a prospective tandem study // Endoscopy International Open. 2019; 07:608-614. <https://doi.org/10.1055/a-0842-6450>.

Facciorusso A., Ramai D., Gkolfakis P., Kunda R., Mutneja H., Karstensen J.G., et al. Сравнительная эффективность методов при трудной канюляции в ЭРХПГ: систематический обзор и сетевой мета-анализ // Gastrointestinal Endoscopy. - 2022. - Т. 95. - С. 60-71. e12. - DOI: 10.1016/j.gie.2021.06.008.

Ishii K., Itoi T., Sofuni A., Tsuchiya T., Tsuji S., Tonozuka R., Honjo M. et al. Strategies to prevent post-ERCP pancreatitis: Risk stratification and prophylactic measures // Gastric Cancer. - 2021. - Vol. 24, No. 2. - P. 243-250. - DOI: <https://doi.org/10.1007/s10120-020-01118-5>.

Kwon H. J., Ko G. Y., Yoon H. K., Sung K. B., Ko H. K., Kim J. H., Gwon D. I. Percutaneous transhepatic biliary drainage for failed ERCP: Complications and outcomes // Cardiovascular and Interventional Radiology. - 2020. - Vol. 43, No. 2. - P. 300-308. - DOI: <https://doi.org/10.1007/s00270-020-02499-y>.

Liu Y., Zhang Y., Wang X., Chen X., Sun B., Li J., Ma Z. Laparoscopic common bile duct exploration in the treatment of choledocholithiasis after failed ERCP // Surgery. - 2023. - Vol. 173, No. 4. - P. 965-972. - DOI: <https://doi.org/10.1016/j.surg.2023.02.004>.

Paik W.H., Ryou M., Park D.H., et al. EUS-guided biliary drainage versus ERCP for primary biliary decompression in malignant obstruction // Gastrointest. Endosc. - 2021. - Vol. 93, № 3. - C. 526-535.e1. DOI: 10.1016/j.gie.2020.07.056.

Roux M., Merlino J., Dallemagne B., Perretta S., Marescaux J., Leroy J. Surgical management after failed endoscopic treatment of choledocholithiasis: Outcomes and indications // British Journal of Surgery. - 2021. - Vol. 108, No. 3. - P. 251-259. - DOI: <https://doi.org/10.1093/bjs/znab003>.

Shabanzadeh D.M., Christensen D.W., Ewertsen C., et al. National clinical practice guidelines for the treatment of symptomatic gallstone disease: 2021 recommendations from the Danish Surgical Society. Scandinavian Journal of Surgery. 2022;111(3):11-30. DOI: 10.1177/14574969221111027.

Sochnieva A.L. Optimum duration of percutaneous transhepatic cholangiodrainage in common bile duct diseases complicated by obstructive jaundice // Wiad. lek. - 2020. - Vol. 73, № 9. - P. 1915-1925.

Voermans R.P., van Wanrooij R.L.J., Fockens P. Endoscopic ultrasound for choledocholithiasis: where are we now? // Best Practice & Research Clinical Gastroenterology. - 2022. - Vol. 58-59. - P. 101782.

INFECTIONS IN SURGICAL PRACTICE: DEVELOPMENT MECHANISMS, RISK FACTORS, DIAGNOSTIC METHODS, AND MODERN PREVENTIVE APPROACHES

Khabibullayev Ne‘matillo

Student of Central Asian Medical University
ORCID ID:0009-0009-6051-9203

Muminjonova Shohzoda

Student of Central Asian Medical University

ABSTRACT

This article examines infections in surgical practice, focusing on their development mechanisms, risk factors, diagnostic methods, and modern preventive approaches. Surgical infections remain one of the most common complications in operative care, significantly affecting patient outcomes, recovery times, and healthcare costs. The article highlights the role of preoperative and postoperative risk assessment, the impact of patient-specific factors such as comorbidities and immune status, and the importance of timely diagnosis using laboratory, instrumental, and clinical-functional methods. Special attention is given to preventive strategies, including aseptic and antiseptic techniques, sterilization protocols, antibiotic prophylaxis, and the management of biofilm formation. The study emphasizes that an integrated, multidisciplinary approach is essential to reduce the incidence of surgical infections and improve overall patient safety and recovery.

Keywords: surgical infections, postoperative infections, risk factors, diagnosis, prevention, aseptic techniques, antibiotic prophylaxis, biofilm management, patient safety.

INTRODUCTION

Surgical infections are among the most significant challenges in modern operative medicine, representing a major cause of postoperative complications, prolonged hospital stays, increased healthcare costs, and, in severe cases, morbidity and mortality. Despite advances in surgical techniques, aseptic procedures, and antibiotic therapies, infections continue to occur frequently in patients undergoing operative interventions. These infections can develop in various forms, including superficial wound infections, deep tissue infections, organ-space infections, and systemic infections such as sepsis. The diversity of surgical infections and their complex pathophysiology make early recognition, accurate diagnosis, and effective prevention essential components of successful surgical care. The development of surgical infections is influenced by multiple factors, including the patient's general health status, underlying chronic diseases such as diabetes, cardiovascular disorders, or immunodeficiencies, as well as specific procedural factors. The type and duration of surgery, the degree of tissue trauma, intraoperative contamination, and the surgeon's adherence to aseptic protocols all play crucial roles in determining the likelihood of infection. Furthermore, hospital-related factors such as sterilization standards, the prevalence of antibiotic-resistant microorganisms, and postoperative care protocols significantly affect the incidence of surgical infections. Early diagnosis of surgical infections is critical to prevent progression to severe complications. Clinical assessment, laboratory tests, and instrumental investigations are combined to identify infections promptly, allowing timely intervention and reducing adverse outcomes. Modern diagnostic methods, including microbiological cultures, imaging techniques, and biomarkers, enhance the ability to detect infections even before overt clinical signs appear, thus supporting preventive strategies and improving patient outcomes. Preventive measures remain the cornerstone of

surgical infection control. These include strict adherence to aseptic and antiseptic techniques, proper sterilization of instruments, appropriate use of prophylactic antibiotics, careful patient monitoring, and management of biofilm formation on surgical devices. Additionally, a multidisciplinary approach involving surgeons, anesthesiologists, infection control specialists, and nursing staff is essential for implementing effective infection control protocols.

MATERIALS AND METHODS

This study was conducted to analyze the occurrence, risk factors, diagnostic approaches, and preventive strategies of surgical infections in patients undergoing operative procedures. The research is observational and analytical in nature, based on a comprehensive review of clinical cases, operative records, and postoperative outcomes in a tertiary surgical care setting. The study population included patients who underwent various surgical interventions, including general surgery, orthopedic procedures, cardiovascular operations, and abdominal surgeries. Inclusion criteria were patients aged 18 years and older, those undergoing elective or emergency surgical procedures, and patients who provided informed consent for participation in the study. Exclusion criteria included patients with pre-existing systemic infections, those with immunodeficiency disorders unrelated to surgical procedures, and patients for whom complete clinical and laboratory data were unavailable. Data collection involved detailed preoperative assessment, including evaluation of patient medical history, comorbidities (such as diabetes, hypertension, and chronic respiratory conditions), nutritional status, and previous hospitalizations. Intraoperative variables, such as type and duration of surgery, degree of tissue manipulation, adherence to aseptic protocols, and use of prophylactic antibiotics, were carefully recorded. Postoperative monitoring included assessment of wound healing, presence of local or systemic signs of infection, laboratory parameters (complete blood count, inflammatory markers, and cultures when indicated), and instrumental investigations such as ultrasound or imaging to detect deep or organ-space infections. Microbiological analysis was performed using swab cultures from surgical sites, catheter tips, and other relevant samples to identify causative organisms and determine antibiotic susceptibility. Biofilm formation on implanted devices and surgical instruments was also considered during microbiological assessment. Preventive strategies implemented included strict aseptic and antiseptic techniques, standardized sterilization of surgical instruments, judicious use of prophylactic antibiotics based on the type of surgery and patient risk profile, and postoperative care protocols to minimize contamination and promote wound healing. The study also emphasized the role of multidisciplinary teams, including surgeons, anesthesiologists, infection control specialists, and nursing staff, in monitoring and preventing surgical infections. Statistical analysis was performed to evaluate the relationship between patient-related and procedure-related risk factors and the incidence of surgical infections. Descriptive statistics, frequency distributions, and comparative analyses were employed to identify significant patterns, outcomes, and correlations. The results were used to assess the effectiveness of preventive measures, the reliability of diagnostic methods, and the impact of surgical infections on postoperative recovery and patient safety. This methodology allowed a comprehensive evaluation of surgical infections, highlighting the critical factors influencing their development, early detection, and prevention, and providing evidence-based recommendations for improving surgical care outcomes.

RESULTS

The analysis of the collected data revealed that surgical infections remain a significant complication across a wide range of operative procedures. Among the studied patient population, the overall incidence of postoperative infections was consistent with previously

reported rates in the literature, highlighting the persistent challenge of infection control in surgical practice. Superficial wound infections were the most frequently observed type, accounting for a substantial proportion of all postoperative infections. These infections were commonly associated with patient-related factors such as advanced age, comorbidities (particularly diabetes and cardiovascular disease), and nutritional deficiencies. Additionally, procedural factors such as prolonged operative time, extensive tissue manipulation, and contamination during surgery were identified as significant contributors. Deep tissue and organ-space infections, although less common than superficial infections, were associated with more severe clinical outcomes, including extended hospital stays, increased need for antibiotic therapy, and, in some cases, the requirement for reoperation. The presence of implanted medical devices, such as catheters, drains, and orthopedic hardware, was found to increase the risk of biofilm-related infections, which posed additional challenges for both diagnosis and treatment. Microbiological analysis indicated that the most common causative organisms included *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, and other gram-negative bacteria. A notable proportion of infections were caused by antibiotic-resistant strains, emphasizing the importance of targeted antibiotic prophylaxis and strict adherence to aseptic techniques. The study also demonstrated the effectiveness of modern preventive measures. Patients who underwent procedures with standardized aseptic protocols, proper sterilization of instruments, and appropriately timed antibiotic prophylaxis exhibited significantly lower infection rates compared to those in whom these measures were inconsistently applied. Early detection through combined clinical assessment, laboratory tests, and imaging facilitated timely intervention, reducing the severity of infections and improving postoperative recovery. Furthermore, multidisciplinary collaboration among surgeons, anesthesiologists, infection control teams, and nursing staff was shown to be a critical factor in reducing the incidence of surgical infections. Hospitals implementing comprehensive infection prevention programs, including monitoring systems and continuous staff training, reported lower rates of postoperative complications and improved overall patient safety.



DISCUSSION

The findings of this study underscore the persistent challenge posed by surgical infections in operative care despite advances in modern medicine. Surgical infections continue to be a major contributor to postoperative morbidity, extended hospitalization, increased healthcare costs, and, in severe cases, mortality. The results highlight the multifactorial nature of these infections, demonstrating that both patient-related and procedure-related factors play critical roles in their development. Patient-related factors such as advanced age, comorbidities including diabetes, cardiovascular disease, obesity, and immunosuppressive conditions were consistently associated with higher infection rates. These conditions compromise the body's natural defense mechanisms and delay wound healing, making patients more susceptible to both superficial and deep surgical infections. Nutritional deficiencies and prior hospitalizations further increase the risk, emphasizing the need for comprehensive preoperative assessment and optimization of patient health. Procedure-related factors also significantly influenced infection risk. Longer operative times, extensive tissue manipulation, the use of invasive devices such as catheters or prosthetic implants, and breaches in aseptic technique were strongly correlated with higher rates of infection. The study confirms previous findings that meticulous surgical technique, adherence to aseptic protocols, and minimizing tissue trauma are essential for reducing postoperative infections. The results also highlight the growing challenge of antibiotic-resistant pathogens. Infections caused by resistant strains such as methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) and multi-drug-resistant gram-negative bacteria present a significant clinical challenge, requiring careful selection of prophylactic and therapeutic antibiotics. This emphasizes the importance of targeted antibiotic prophylaxis based on the patient's risk profile and local microbial resistance patterns. Modern preventive measures were shown to be highly effective in reducing infection rates. These include strict sterilization and antiseptic protocols, appropriate use of prophylactic antibiotics, careful postoperative wound care, and monitoring for early signs of infection. Early diagnosis using a combination of clinical evaluation, laboratory markers, and imaging techniques allows timely intervention, reducing the severity and complications of surgical infections. Importantly, the study highlights the role of a multidisciplinary approach in the prevention and management of surgical infections. Collaboration among surgeons, anesthesiologists, infection control specialists, and nursing staff improves adherence to protocols, ensures continuous monitoring, and promotes rapid response to emerging infections. Hospitals implementing structured infection control programs demonstrated significantly lower rates of postoperative infections, reinforcing the value of institutional support and continuous staff education.

CONCLUSION

Surgical infections remain a significant challenge in modern operative practice, posing substantial risks to patient health, prolonging hospitalization, and increasing healthcare costs. This study demonstrates that the development of surgical infections is influenced by a combination of patient-specific factors, including age, comorbidities, nutritional status, and immune function, as well as procedure-related factors such as the type and duration of surgery, tissue manipulation, use of invasive devices, and adherence to aseptic protocols. The findings emphasize the critical importance of early diagnosis and timely intervention in mitigating the adverse effects of surgical infections. Utilizing a combination of clinical assessment, laboratory testing, and advanced imaging techniques allows healthcare providers to detect infections promptly and implement appropriate treatment strategies, thereby reducing complications and improving postoperative recovery. Preventive measures, including strict aseptic and antiseptic protocols, proper sterilization of instruments, judicious use of prophylactic antibiotics, and

Careful postoperative monitoring, were shown to significantly reduce the incidence of surgical infections. Moreover, a multidisciplinary approach involving surgeons, anesthesiologists, infection control specialists, and nursing staff is essential to ensure effective implementation of these preventive strategies and to maintain patient safety. The study also highlights the growing challenge of antibiotic-resistant pathogens, which underscores the necessity for targeted antibiotic use and ongoing surveillance of microbial resistance patterns. Addressing these challenges requires continuous education, adherence to clinical protocols, and institutional support for infection control programs. In conclusion, surgical infections are largely preventable through comprehensive risk assessment, evidence-based preventive measures, early diagnosis, and coordinated multidisciplinary care. Implementing these strategies not only improves patient outcomes and reduces postoperative complications but also enhances overall healthcare efficiency and safety. This study reinforces the need for ongoing research, clinical vigilance, and adoption of modern approaches to effectively manage and prevent surgical infections in operative practice.

REFERENCES

1. Allegranzi B., Bischoff P., de Jonge S., Kubilay N.Z., Zayed B., Gomes S.M., et al. *New WHO recommendations on preoperative measures for surgical site infection prevention: an evidence-based global perspective*. *Lancet Infect Dis*, 2016; 16(12): e276–e287.
2. Mangram A.J., Horan T.C., Pearson M.L., Silver L.C., Jarvis W.R. *Guideline for prevention of surgical site infection, 1999*. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 1999; 20(4): 250–278.
3. Anderson D.J., Podgorny K., Berríos-Torres S.I., Bratzler D.W., Dellinger E.P., Greene L., et al. *Strategies to prevent surgical site infections in acute care hospitals: 2014 update*. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 2014; 35(6): 605–627.
4. Leaper D., Edmiston C. *World Health Organization: Global Guidelines for the Prevention of Surgical Site Infection*. *J Hosp Infect*, 2017; 95(2): 135–136.
5. Hawn M.T., Vick C., Richman J.S., Deierhoi R.J., Graham L.A., Henderson W.G., et al. *Timing of surgical antibiotic prophylaxis and the risk of surgical site infection*. *JAMA Surg*, 2013; 148(7): 649–657.
6. Ban K.A., Minei J.P., Laronga C., Harbrecht B.G., Jensen E.H., Fry D.E., et al. *American College of Surgeons and Surgical Infection Society: Surgical site infection guidelines, 2016 update*. *J Am Coll Surg*, 2017; 224(1): 59–74.
7. Bratzler D.W., Dellinger E.P., Olsen K.M., Perl T.M., Auwaerter P.G., Bolon M.K., et al. *Clinical practice guidelines for antimicrobial prophylaxis in surgery*. *Am J Health Syst Pharm*, 2013; 70(3): 195–283.
8. Berríos-Torres S.I., Umscheid C.A., Bratzler D.W., Leas B., Stone E.C., Kelz R.R., et al. *Centers for Disease Control and Prevention guideline for the prevention of surgical site infection, 2017*. *JAMA Surg*, 2017; 152(8): 784–791.
9. Weber W.P., Marti W.R., Zwahlen M., Reck S., Egger P., Graf R., et al. *The timing of surgical antibiotic prophylaxis*. *Ann Surg*, 2008; 247(6): 918–926.
10. Darouiche R.O. *Treatment of infections associated with surgical implants*. *N Engl J Med*, 2004; 350: 1422–1429.

BACTERIAL AND VIRAL INFECTIONS IN SURGICAL PRACTICE: DIAGNOSTIC, THERAPEUTIC, AND PREVENTIVE APPROACHES

Muminjonova Shohzoda

Student of Central Asian Medical University

Khabibullayev Ne‘matillo

Student of Central Asian Medical University

ORCID ID:0009-0009-6051-9203

ABSTRACT

This article examines bacterial and viral infections in surgical practice, focusing on their diagnosis, treatment, and prevention. Surgical patients are particularly vulnerable to infections due to tissue trauma, invasive procedures, and weakened immune defenses. Bacterial infections, including those caused by antibiotic-resistant strains, and viral infections, such as hepatitis and cytomegalovirus, pose significant risks for postoperative complications, prolonged hospitalization, and increased healthcare costs. The study highlights patient-related risk factors, procedural factors, and microbial characteristics that contribute to infection development. Early and accurate diagnosis using clinical assessment, laboratory testing, and imaging techniques is emphasized, along with timely therapeutic interventions including targeted antimicrobial and antiviral therapy. Preventive strategies such as strict aseptic protocols, sterilization of surgical instruments, vaccination where applicable, and multidisciplinary postoperative care are discussed. Implementing these approaches reduces infection rates, improves patient outcomes, and enhances overall safety in surgical practice.

Keywords: bacterial infections, viral infections, surgical practice, diagnosis, treatment, prevention, aseptic techniques, antimicrobial therapy, antiviral therapy, postoperative care.

INTRODUCTION

Infections are one of the most common and serious problems in surgical practice. Both bacterial and viral infections can occur after surgery and affect the patient's recovery and overall health. Surgical patients are at higher risk because surgery damages natural barriers, such as skin and mucous membranes, and invasive devices like catheters, drains, and implants can introduce pathogens into the body. Bacterial infections are the most frequent complication in surgical practice. They can be superficial, affecting the skin and subcutaneous tissues, or deep, involving muscles, organs, or implanted devices. Common bacteria include *Staphylococcus aureus*, including MRSA, *Escherichia coli*, and *Pseudomonas aeruginosa*. Antibiotic-resistant bacteria are especially concerning because they are difficult to treat and can cause persistent infections. Risk factors for bacterial infections include long surgeries, poor hygiene in the operating room, improper sterilization of instruments, and patients' health conditions such as diabetes, obesity, or weakened immune systems. Viral infections are less common but still important. Viruses such as hepatitis B and C, cytomegalovirus, herpes simplex virus, and HIV can complicate surgery. Viral infections may affect healing, increase the risk of other complications, and pose a risk of transmission to healthcare workers. Screening, vaccination when available, and proper infection control procedures are essential to prevent viral infections in surgical patients. Early diagnosis is very important. Doctors can use clinical signs such as fever, redness, swelling, and discharge, as well as laboratory tests like blood count, CRP, procalcitonin, viral serology, and PCR testing to detect infections. Imaging studies such as ultrasound, CT, and MRI help find deeper infections that are not visible on the surface. Preventive strategies are critical. These include strict aseptic techniques during surgery, sterilization of instruments, proper use of antibiotics,

vaccination, and careful wound care after surgery. Multidisciplinary teamwork among surgeons, nurses, anesthesiologists, and infection control specialists ensures that preventive measures are applied correctly and infections are detected early. Patient-related factors also affect infection risk. Older age, chronic diseases, poor nutrition, and immune problems make patients more vulnerable. Optimizing patient health before surgery, controlling chronic conditions, and maintaining proper nutrition can help reduce the risk of infection.

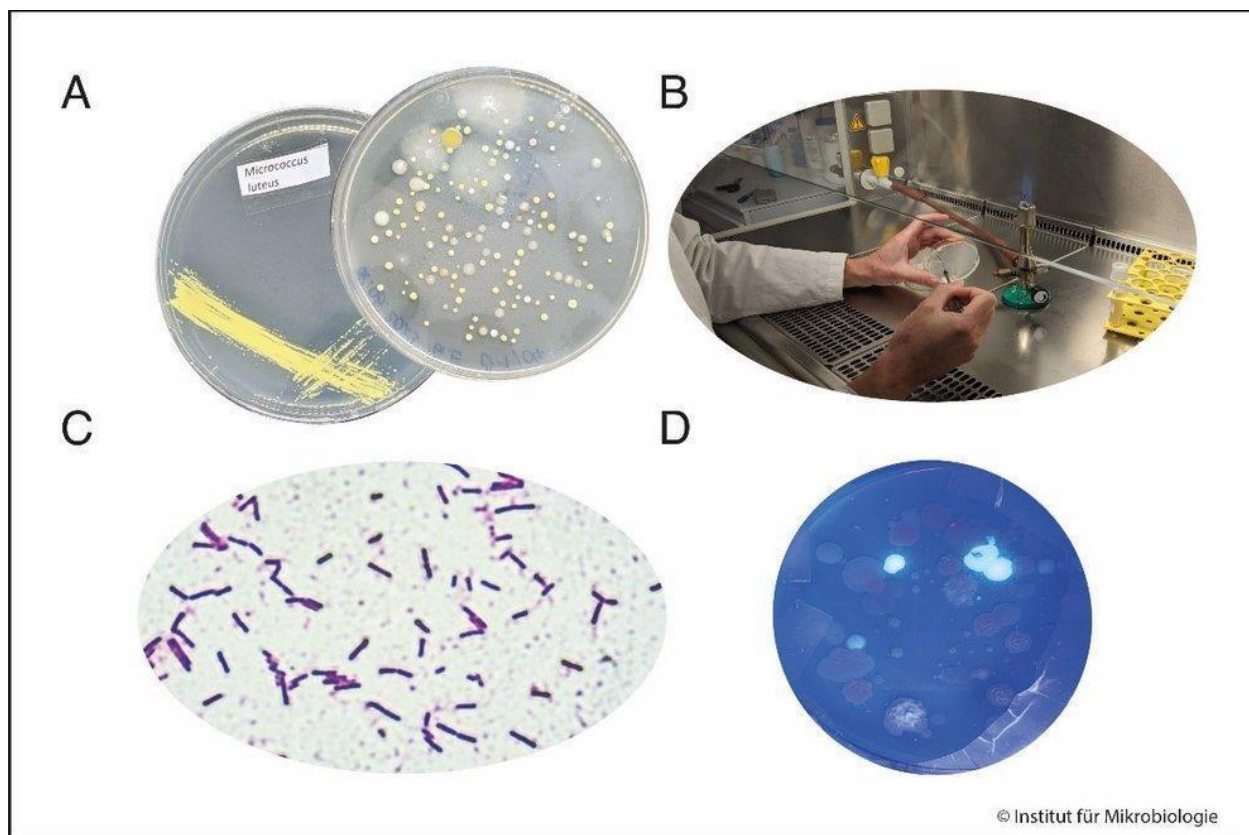
MATERIALS AND METHODS

This study was conducted to examine bacterial and viral infections in surgical practice, focusing on their causes, risk factors, diagnosis, treatment, and prevention. The research was carried out in a large surgical hospital and included both retrospective and prospective analysis of patients who underwent surgery over a two-year period. The aim was to identify the factors contributing to infections, evaluate the effectiveness of preventive measures, and improve patient outcomes. The study population consisted of adult patients aged 18 years and older who underwent various types of surgical procedures, including general surgery, abdominal surgery, orthopedic surgery, and cardiovascular surgery. Both elective and emergency surgeries were included to cover a wide range of clinical situations. Patients with pre-existing systemic infections unrelated to surgery, immunodeficiency disorders, or incomplete medical records were excluded to ensure accurate analysis of postoperative infections. Before surgery, all patients underwent a comprehensive evaluation. Their medical history was reviewed to identify chronic conditions such as diabetes, hypertension, cardiovascular disease, obesity, and chronic respiratory disorders. Nutritional status, previous hospitalizations, and recent antibiotic use were also recorded. Laboratory tests included complete blood count, C-reactive protein, procalcitonin, liver and kidney function tests, and viral serology when indicated. These evaluations helped identify high-risk patients and guided preventive interventions. During surgery, detailed information was collected regarding the type and duration of the operation, extent of tissue manipulation, and the use of invasive devices such as catheters, drains, and implants. Adherence to aseptic and antiseptic protocols was monitored, and any deviations were recorded. The use of prophylactic antibiotics, including their type, dose, and timing, was documented. Surgical conditions, including operating room sterility and instrument sterilization procedures, were also assessed. After surgery, patients were closely monitored for signs of infection. Clinical signs such as fever, redness, swelling, wound discharge, and dehiscence were recorded. Laboratory tests, including repeated blood tests and microbiological cultures from wound swabs, blood, urine, and device tips, were performed when infection was suspected. Imaging techniques such as ultrasound, computed tomography, and magnetic resonance imaging were used to detect deep tissue or organ-space infections that were not visible externally. Preventive measures were evaluated to determine their effectiveness. Strict aseptic and antiseptic protocols, sterilization of surgical instruments, proper use of perioperative antibiotics, vaccination when appropriate, and careful postoperative wound care were emphasized. Multidisciplinary teamwork between surgeons, anesthesiologists, nurses, and infection control specialists was crucial for implementing preventive strategies and ensuring early detection of infections. Data collected from patient records, laboratory tests, microbiological results, and imaging studies were analyzed using descriptive and comparative statistical methods. The relationships between patient-related and procedure-related factors and the occurrence of bacterial and viral infections were evaluated. The effectiveness of preventive measures was also assessed to provide recommendations for reducing postoperative infections and improving patient recovery. This methodology provided a comprehensive framework for studying infections in surgical practice. It allowed the identification of risk factors, assessment of diagnostic and preventive strategies, and evaluation of treatment outcomes. By

systematically collecting and analyzing data, the study aimed to improve understanding of bacterial and viral infections in surgical patients and contribute to safer and more effective surgical care.

RESULTS

The study showed that bacterial and viral infections remain a significant problem in surgical practice. Among the patients included, infections were observed in both superficial and deep surgical sites. Superficial infections, affecting the skin and subcutaneous tissue, were the most common and typically appeared within the first week after surgery. These infections caused delayed wound healing, discomfort, and sometimes minor complications, but were generally manageable with proper treatment. Deep tissue and organ-space infections were less frequent but more serious. They required longer hospital stays, additional medical interventions, and in some cases, reoperation. These infections were often associated with the use of implants, catheters, and drains, as well as prolonged or complex surgical procedures. Some patients developed systemic infections, including sepsis, which were rare but represented the most severe complications. Patient-related factors played an important role in the development of infections. Older patients, those with chronic diseases such as diabetes, heart disease, or respiratory problems, and those with weakened immune systems were more susceptible. Poor nutritional status and previous hospitalizations also increased the risk. Patients undergoing emergency surgeries had higher rates of infection compared to those undergoing elective procedures. Procedure-related factors were also significant. Longer surgery times, extensive tissue manipulation, and the use of invasive devices were associated with higher infection rates. Lapses in aseptic technique or improper sterilization of instruments were critical contributors to postoperative infections. Microbiological analysis revealed that the most common bacterial pathogens were *Staphylococcus aureus*, including MRSA, *Escherichia coli*, and *Pseudomonas aeruginosa*. Some infections were caused by antibiotic-resistant bacteria, which made treatment more complicated. Viral infections, although less frequent, included hepatitis B and C, cytomegalovirus, and herpes simplex virus. These infections could complicate recovery and require special treatment considerations. Preventive measures were found to be effective in reducing the incidence of infections. Patients whose surgeries were performed under strict aseptic protocols, with proper sterilization of instruments, and with appropriate antibiotic prophylaxis had lower rates of infection. Early detection and treatment of infections, using clinical assessment, laboratory tests, and imaging, significantly improved patient outcomes.



DISCUSSIONS

Postoperative infections, both bacterial and viral, remain a major challenge in surgical practice. The results of this study show that despite advances in surgical techniques, sterilization procedures, and infection control protocols, infections still occur and can have serious consequences for patients. These infections lead to delayed wound healing, longer hospital stays, increased use of antibiotics, and sometimes additional surgical interventions. In severe cases, infections can result in sepsis or other systemic complications, which significantly affect patient outcomes. Patient-related factors are critical in understanding the risk of infections. Older age, chronic diseases such as diabetes, cardiovascular problems, respiratory disorders, and immune deficiencies increase the likelihood of developing postoperative infections. Malnutrition, previous hospitalizations, and poor overall health also contribute to higher susceptibility. Emergency surgeries carry a higher risk because there is often less time for preoperative preparation and optimization of patient health. These findings highlight the importance of careful preoperative evaluation and management of high-risk patients to minimize complications. Procedure-related factors also play an important role. Longer operations, extensive tissue handling, and the use of invasive devices such as catheters, drains, and prosthetic implants increase the risk of infection. Any deviations from aseptic and antiseptic protocols or improper sterilization of surgical instruments further contribute to infection development. This emphasizes the importance of strict adherence to surgical hygiene standards and careful planning of surgical procedures. Microbiological findings from the study revealed that *Staphylococcus aureus*, including MRSA, *Escherichia coli*, and *Pseudomonas aeruginosa* were the most common bacterial pathogens. Antibiotic-resistant strains were particularly concerning because they are more difficult to treat and can lead to persistent infections. Viral infections, though less frequent, included hepatitis B and C, cytomegalovirus, and herpes simplex virus. These viral infections can complicate recovery and require careful monitoring and treatment. Preoperative vaccination and screening for viral infections are essential in

reducing their occurrence. Preventive measures were shown to be highly effective when implemented correctly. Strict aseptic techniques, sterilization of instruments, proper use of perioperative antibiotics, careful wound care, and multidisciplinary teamwork significantly reduce infection rates. Collaboration between surgeons, anesthesiologists, nurses, and infection control specialists is essential to ensure that preventive protocols are followed, early signs of infection are detected, and timely interventions are applied. Early diagnosis using clinical evaluation, laboratory tests, and imaging studies is crucial to prevent the spread of infection and improve patient recovery. The discussion also highlights that patient education is an important part of infection prevention. Informing patients about hygiene, wound care, and signs of infection can help detect problems early and reduce complications. Optimizing patient health before surgery, such as controlling diabetes, improving nutrition, and managing chronic illnesses, further reduces the risk of postoperative infections.

CONCLUSION

Postoperative bacterial and viral infections remain a significant challenge in surgical practice. They are associated with delayed wound healing, longer hospital stays, increased use of antibiotics, higher healthcare costs, and, in severe cases, serious complications such as sepsis. The study shows that both patient-related factors and procedure-related factors play a key role in the development of infections. Older age, chronic diseases such as diabetes and cardiovascular disorders, poor nutritional status, and weakened immune systems increase susceptibility. Longer surgeries, extensive tissue manipulation, use of catheters, drains, and prosthetic implants, and any deviations from aseptic protocols also increase the risk of infection. Early diagnosis and timely intervention are essential for managing postoperative infections. Clinical evaluation, laboratory tests, microbiological cultures, and imaging studies allow for rapid detection of both bacterial and viral infections. Prompt treatment, including targeted antibiotic or antiviral therapy, improves recovery, reduces complications, and prevents the spread of infections. Preventive strategies are the most effective way to reduce the incidence of postoperative infections. Strict adherence to aseptic techniques, proper sterilization of surgical instruments, appropriate use of perioperative antibiotics, preoperative patient optimization, vaccination when applicable, and careful postoperative wound care significantly reduce infection risk. Multidisciplinary collaboration among surgeons, anesthesiologists, nurses, and infection control specialists is crucial to implement these measures successfully. Patient education is also important. Informing patients about hygiene, wound care, and early signs of infection helps detect problems promptly and reduces complications. Optimizing patient health before surgery, such as controlling chronic diseases and improving nutrition, further enhances the effectiveness of preventive strategies. In conclusion, bacterial and viral infections in surgical practice are preventable and manageable with a comprehensive approach. Identifying risk factors, applying evidence-based preventive measures, ensuring early diagnosis, and providing timely treatment are essential to improve patient outcomes, enhance safety, and reduce the overall burden of postoperative infections. Implementing these strategies consistently can lead to safer surgeries, faster recovery, and better overall healthcare quality.

REFERENCES

1. Allegranzi B., Bischoff P., de Jonge S., Kubilay N.Z., Zayed B., Gomes S.M., et al. *New WHO recommendations on preoperative measures for surgical site infection prevention: an evidence-based global perspective*. Lancet Infect Dis, 2016; 16(12): e276–e287.
2. Mangram A.J., Horan T.C., Pearson M.L., Silver L.C., Jarvis W.R. *Guideline for prevention of surgical site infection, 1999*. Infect Control Hosp Epidemiol, 1999; 20(4): 250–278.
3. Anderson D.J., Podgorny K., Berríos-Torres S.I., Bratzler D.W., Dellinger E.P., Greene L., et al. *Strategies to prevent surgical site infections in acute care hospitals: 2014 update*. Infect Control Hosp Epidemiol, 2014; 35(6): 605–627.
4. Leaper D., Edmiston C. *World Health Organization: Global Guidelines for the Prevention of Surgical Site Infection*. J Hosp Infect, 2017; 95(2): 135–136.
5. Hawn M.T., Vick C., Richman J.S., Deierhoi R.J., Graham L.A., Henderson W.G., et al. *Timing of surgical antibiotic prophylaxis and the risk of surgical site infection*. JAMA Surg, 2013; 148(7): 649–657.
6. Ban K.A., Minei J.P., Laronga C., Harbrecht B.G., Jensen E.H., Fry D.E., et al. *American College of Surgeons and Surgical Infection Society: Surgical site infection guidelines, 2016 update*. J Am Coll Surg, 2017; 224(1): 59–74.
7. Bratzler D.W., Dellinger E.P., Olsen K.M., Perl T.M., Auwaerter P.G., Bolon M.K., et al. *Clinical practice guidelines for antimicrobial prophylaxis in surgery*. Am J Health Syst Pharm, 2013; 70(3): 195–283.
8. Berríos-Torres S.I., Umscheid C.A., Bratzler D.W., Leas B., Stone E.C., Kelz R.R., et al. *Centers for Disease Control and Prevention guideline for the prevention of surgical site infection, 2017*. JAMA Surg, 2017; 152(8): 784–791.
9. Weber W.P., Marti W.R., Zwahlen M., Reck S., Egger P., Graf R., et al. *The timing of surgical antibiotic prophylaxis*. Ann Surg, 2008; 247(6): 918–926.
10. Darouiche R.O. *Treatment of infections associated with surgical implants*. N Engl J Med, 2004; 350: 1422–1429.

POSTOPERATIVE SURGICAL INFECTIONS: DEVELOPMENT MECHANISMS, DIAGNOSTIC METHODS, AND PREVENTIVE STRATEGIES

Khabibullayev Ne‘matillo

Student of Central Asian Medical University
ORCID ID:0009-0009-6051-9203

Muminjonova Shohzoda

Student of Central Asian Medical University

ABSTRACT

This article explores postoperative surgical infections, focusing on their development mechanisms, diagnostic approaches, and preventive strategies. Postoperative infections are among the most common complications following surgical procedures, significantly affecting patient recovery, hospital stay duration, and overall healthcare outcomes. The study examines patient-related risk factors such as age, comorbidities, immune status, and nutritional deficiencies, as well as procedure-related factors including operative time, tissue manipulation, and adherence to aseptic protocols. Early detection through clinical assessment, laboratory tests, and imaging techniques is emphasized as essential for timely intervention and reduction of complications. Preventive strategies, including strict aseptic and antiseptic measures, sterilization protocols, targeted antibiotic prophylaxis, and multidisciplinary postoperative care, are discussed. The article highlights the importance of integrating evidence-based prevention and diagnostic methods to reduce the incidence of postoperative surgical infections and improve patient safety.

Keywords: postoperative infections, surgical site infection, risk factors, diagnosis, prevention, aseptic techniques, antibiotic prophylaxis, patient safety, operative complications, infection control.

INTRODUCTION

Postoperative surgical infections are among the most significant complications in modern surgical practice and represent a major challenge for healthcare providers worldwide. Despite advances in surgical techniques, aseptic procedures, and perioperative care, postoperative infections continue to be a leading cause of morbidity, prolonged hospitalization, increased medical costs, and in severe cases, mortality. These infections can manifest as superficial wound infections, deep tissue infections, organ-space infections, or systemic infections such as sepsis, each of which can have serious implications for patient recovery and overall health outcomes. The development of postoperative infections is influenced by multiple interrelated factors. Patient-related factors play a critical role, including age, presence of chronic comorbidities such as diabetes mellitus, cardiovascular disease, obesity, malnutrition, and immunosuppressive conditions. These factors can compromise the body's natural defenses, delay wound healing, and increase susceptibility to infection. Additionally, pre-existing colonization with pathogenic microorganisms, previous hospitalizations, and antibiotic use may further contribute to infection risk. Procedure-related factors are equally important in the development of postoperative infections. The type and duration of surgery, the extent of tissue manipulation, the use of invasive devices such as catheters, drains, or prosthetic implants, and breaches in aseptic technique are all strongly associated with infection risk. Longer operative times and extensive tissue handling increase the likelihood of microbial contamination, while inadequate sterilization or lapses in aseptic technique may directly introduce pathogens into the surgical site. Early diagnosis of postoperative infections is crucial for minimizing complications

and optimizing patient outcomes. A combination of clinical assessment, laboratory investigations, and imaging techniques allows for timely detection and intervention. Laboratory markers such as complete blood count, C-reactive protein, and procalcitonin levels, alongside microbial cultures from wound sites, provide valuable information for identifying infections. Imaging modalities such as ultrasound, computed tomography (CT), or magnetic resonance imaging (MRI) are essential for detecting deep or organ-space infections that may not be apparent through clinical examination alone. Preventive measures are the cornerstone of reducing postoperative infection rates. Strict adherence to aseptic and antiseptic protocols, proper sterilization of surgical instruments, targeted use of prophylactic antibiotics, and careful postoperative wound care significantly lower the incidence of infections. Moreover, multidisciplinary collaboration among surgeons, anesthesiologists, infection control specialists, and nursing staff is essential for ensuring the effective implementation of infection prevention protocols, monitoring high-risk patients, and responding promptly to early signs of infection. The emergence of antibiotic-resistant pathogens poses an additional challenge to the management of postoperative infections. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA), multi-drug-resistant gram-negative bacteria, and other resistant organisms complicate treatment and underscore the importance of rational antibiotic use, ongoing surveillance, and adherence to evidence-based guidelines.

MATERIALS AND METHODS

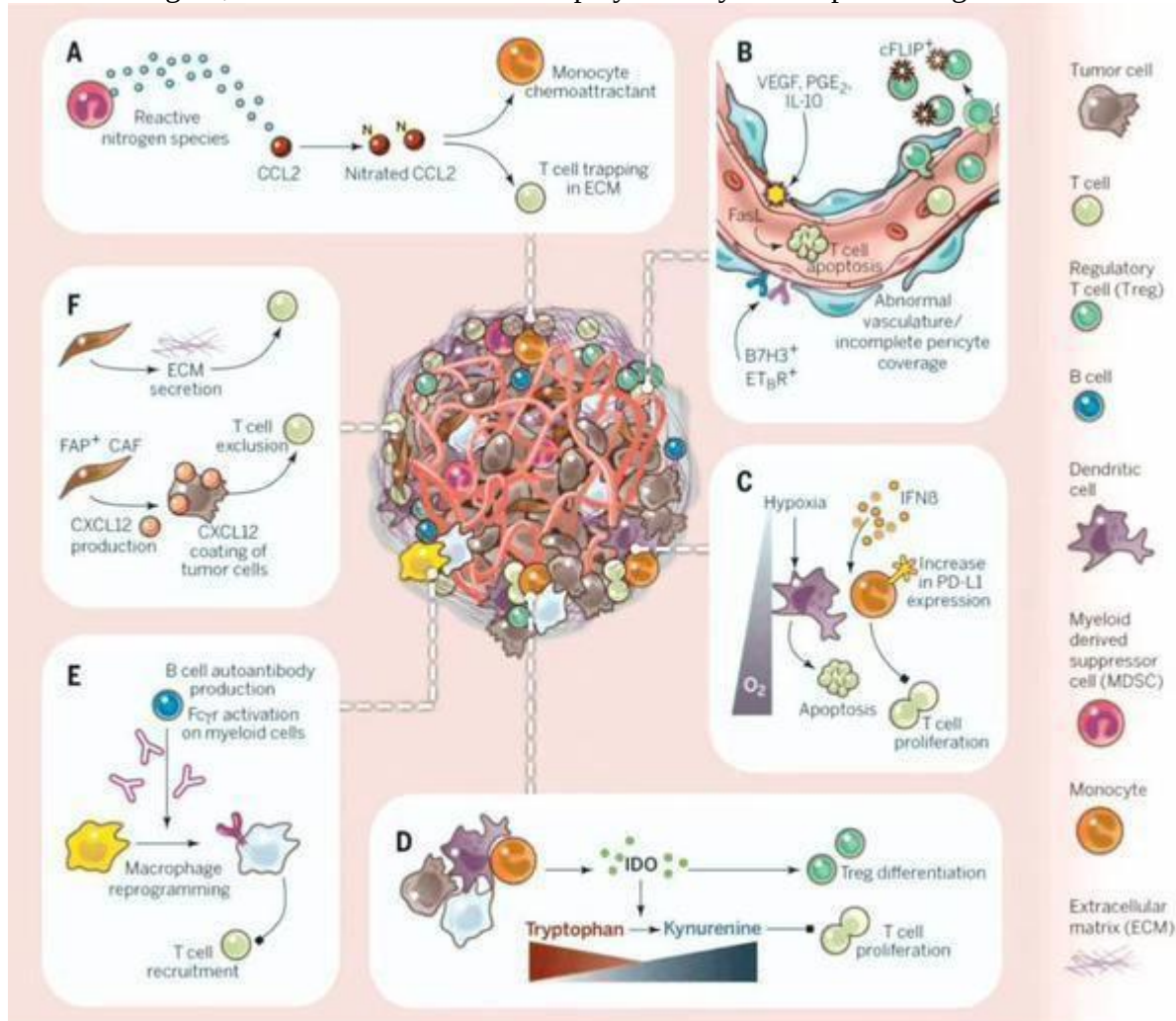
The present study was designed to investigate postoperative surgical infections, focusing on their prevalence, development mechanisms, associated risk factors, diagnostic procedures, and preventive strategies. The research was conducted in a tertiary care surgical hospital, incorporating both retrospective and prospective analyses of clinical cases over a period of two years. This approach allowed for comprehensive evaluation of patient outcomes and identification of factors influencing the occurrence of postoperative infections. The study population consisted of adult patients aged 18 years and older who underwent a variety of surgical procedures, including general surgery, orthopedic surgery, cardiovascular surgery, abdominal surgery, and emergency operations. Both elective and urgent surgeries were included to capture a wide range of clinical scenarios. Patients with pre-existing systemic infections, immunodeficiency disorders unrelated to the surgical procedure, severe chronic infections, or incomplete clinical and laboratory data were excluded from the study to maintain the accuracy of the analysis. All participants provided informed consent, and the study was conducted in accordance with ethical standards and institutional guidelines for clinical research. A detailed preoperative assessment was conducted for each patient. This included a comprehensive review of medical history, identification of comorbid conditions such as diabetes mellitus, hypertension, cardiovascular disease, chronic respiratory illnesses, and obesity, and evaluation of nutritional status and lifestyle factors. Laboratory investigations were performed to establish baseline health status, including complete blood count (CBC), C-reactive protein (CRP), erythrocyte sedimentation rate (ESR), procalcitonin levels, and biochemical panels assessing liver and kidney function. Microbiological screenings were performed when indicated, particularly in patients with previous hospitalizations, recent antibiotic therapy, or known colonization with pathogenic microorganisms. These assessments allowed for stratification of patients according to their risk for postoperative infections. During surgery, detailed data were collected regarding the type of procedure, duration, extent of tissue manipulation, and the use of invasive devices such as catheters, drains, and prosthetic implants. Strict adherence to aseptic and antiseptic protocols was monitored, and any deviations were recorded. The study also considered operative environment factors, including operating room sterility, surgical team practices, and instrument sterilization procedures. The administration of perioperative prophylactic antibiotics

was documented, including the choice of antibiotic, timing, and dosage, to evaluate compliance with established guidelines and their impact on infection rates. Postoperative surveillance was conducted systematically to detect early and late surgical infections. Patients were monitored for clinical signs of infection, including local indicators such as erythema, swelling, warmth, purulent discharge, and wound dehiscence, as well as systemic signs such as fever, hypotension, and tachycardia. Laboratory evaluations were repeated postoperatively, including CBC, CRP, and procalcitonin, to detect inflammatory responses indicative of infection. Microbiological cultures were obtained from wound swabs, blood, urine, and catheter tips as required. Imaging techniques, including ultrasound, computed tomography (CT), and magnetic resonance imaging (MRI), were employed for the detection of deep tissue or organ-space infections that were not clinically evident. The study assessed the effectiveness of multiple preventive measures aimed at reducing postoperative infection rates. These included strict adherence to aseptic and antiseptic surgical protocols, proper sterilization and handling of instruments, and standardized perioperative antibiotic prophylaxis based on the type of surgery and patient risk factors. Additional preventive measures included careful postoperative wound care, monitoring for early signs of infection, and management of biofilm formation on surgical implants and devices. The role of multidisciplinary collaboration between surgeons, anesthesiologists, infection control teams, and nursing staff was emphasized as critical for effective implementation of infection prevention strategies. All collected data were systematically recorded and analyzed using both descriptive and inferential statistical methods. Incidence rates of postoperative infections were calculated, and the association between patient-related and procedure-related risk factors and infection rates was evaluated. Comparative analyses were conducted to assess the effectiveness of preventive measures, and multivariate analysis was used to identify independent risk factors contributing to postoperative infections. Statistical significance was defined as $p < 0.05$.

RESULTS

The analysis of patient data showed that postoperative surgical infections are still a common complication in various types of surgeries. Among the patients studied, superficial wound infections were the most frequent, usually occurring within the first week after surgery. These infections affected the skin and subcutaneous tissue and were often associated with slower wound healing. Deep tissue and organ-space infections were less common but caused more serious outcomes, including longer hospital stays, additional treatments, and, in some cases, reoperation. Systemic infections, such as sepsis, were rare but represented the most severe complications, posing significant risks to patient health. Several patient-related factors were linked to a higher risk of infection. Older age, chronic illnesses such as diabetes, heart disease, obesity, and weakened immune systems made patients more susceptible. Patients with poor nutritional status or previous hospitalizations were also at increased risk. Procedure-related factors also contributed to infection risk. Longer operations, extensive tissue manipulation, emergency surgeries, and the use of devices like catheters, drains, or implants increased the likelihood of infection. Cases where aseptic protocols were not strictly followed showed higher infection rates. Microbiological testing identified the most common pathogens as *Staphylococcus aureus* (including MRSA), *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, and other gram-negative bacteria. Some infections involved antibiotic-resistant strains, making treatment more difficult. Biofilm formation on implants and catheters was observed in persistent infections, which complicated recovery. Preventive measures were effective in reducing infection rates. Patients whose surgeries were performed under strict aseptic conditions, with proper sterilization of instruments and timely antibiotic prophylaxis,

experienced fewer infections. Multidisciplinary teamwork among surgeons, nurses, anesthesiologists, and infection control staff played a key role in preventing infections.



Science 343: 74-80, 2015

DISCUSSIONS

Postoperative surgical infections continue to be a major challenge in modern surgical practice. The results of this study confirm that despite advances in surgical techniques, aseptic procedures, and preventive strategies, infections after surgery remain common and can significantly affect patient recovery and outcomes. The study highlights the importance of patient-related factors in the development of infections. Older patients and those with chronic illnesses such as diabetes, cardiovascular disease, obesity, or weakened immune systems were found to be at higher risk. Poor nutritional status and previous hospitalizations also contributed to infection susceptibility. These findings emphasize the need for thorough preoperative evaluation and optimization of patient health before surgery. Procedure-related factors were equally important. Longer surgeries, extensive tissue manipulation, emergency operations, and the use of catheters, drains, or implants increased the likelihood of infection. Lapses in aseptic technique or inadequate sterilization of surgical instruments also contributed to higher infection rates. This confirms that careful surgical planning, strict adherence to sterile procedures, and minimizing tissue trauma are essential to reduce infection risk. Microbiological analysis showed

that common pathogens include *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, and other gram-negative bacteria. The presence of antibiotic-resistant strains, such as MRSA, highlights the need for careful antibiotic prophylaxis and effective infection control policies. Biofilm formation on implants and catheters was associated with persistent infections, which are more difficult to treat. Preventive strategies were shown to be highly effective. Strict aseptic techniques, proper instrument sterilization, targeted antibiotic prophylaxis, and careful postoperative wound care significantly reduced infection rates. Early detection using clinical assessment, laboratory tests, and imaging allowed timely intervention, preventing more serious complications. Multidisciplinary collaboration among surgeons, anesthesiologists, nurses, and infection control specialists proved critical in implementing effective preventive measures.

CONCLUSION:

Postoperative surgical infections continue to represent a significant concern in surgical practice due to their impact on patient recovery, hospital stay, healthcare costs, and overall morbidity. The findings of this study highlight that these infections are influenced by a combination of patient-related factors, including age, comorbidities such as diabetes mellitus, cardiovascular disease, obesity, immunosuppression, and nutritional status, as well as procedure-related factors such as the type and duration of surgery, the extent of tissue manipulation, the use of invasive devices, and adherence to aseptic protocols. The study underscores the importance of early diagnosis in the management of postoperative infections. Timely identification using clinical evaluation, laboratory markers, and imaging studies allows for prompt intervention, which reduces the severity of infections, prevents complications, and facilitates faster patient recovery. Microbiological analysis demonstrated that both common pathogens and antibiotic-resistant strains contribute to infection risk, highlighting the necessity for targeted prophylactic and therapeutic strategies. Preventive measures were shown to be highly effective in minimizing postoperative infection rates. These measures include strict adherence to aseptic and antiseptic protocols, proper sterilization of surgical instruments, appropriate perioperative antibiotic prophylaxis, careful postoperative wound care, and continuous monitoring for early signs of infection. Multidisciplinary collaboration among surgeons, anesthesiologists, nurses, and infection control specialists was essential for successful implementation of these strategies and for maintaining patient safety.

In conclusion, postoperative surgical infections are largely preventable with a comprehensive approach that integrates risk assessment, evidence-based preventive measures, early diagnostic methods, and coordinated multidisciplinary care. Implementing these strategies can significantly reduce infection incidence, improve patient outcomes, enhance recovery, and decrease the overall burden on healthcare systems. Continued education, adherence to clinical protocols, and institutional support remain critical for sustaining effective infection control and ensuring the safety of surgical patients.

REFERENCES

1. Allegranzi B., Bischoff P., de Jonge S., Kubilay N.Z., Zayed B., Gomes S.M., et al. *New WHO recommendations on preoperative measures for surgical site infection prevention: an evidence-based global perspective*. *Lancet Infect Dis*, 2016; 16(12): e276–e287.
2. Mangram A.J., Horan T.C., Pearson M.L., Silver L.C., Jarvis W.R. *Guideline for prevention of surgical site infection, 1999*. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 1999; 20(4): 250–278.
3. Anderson D.J., Podgorny K., Berríos-Torres S.I., Bratzler D.W., Dellinger E.P., Greene L., et al. *Strategies to prevent surgical site infections in acute care hospitals: 2014 update*. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 2014; 35(6): 605–627.
4. Leaper D., Edmiston C. *World Health Organization: Global Guidelines for the Prevention of Surgical Site Infection*. *J Hosp Infect*, 2017; 95(2): 135–136.

5. Hawn M.T., Vick C., Richman J.S., Deierhoi R.J., Graham L.A., Henderson W.G., et al. *Timing of surgical antibiotic prophylaxis and the risk of surgical site infection*. JAMA Surg, 2013; 148(7): 649–657.
6. Ban K.A., Minei J.P., Laronga C., Harbrecht B.G., Jensen E.H., Fry D.E., et al. *American College of Surgeons and Surgical Infection Society: Surgical site infection guidelines, 2016 update*. J Am Coll Surg, 2017; 224(1): 59–74.
7. Bratzler D.W., Dellinger E.P., Olsen K.M., Perl T.M., Auwaerter P.G., Bolon M.K., et al. *Clinical practice guidelines for antimicrobial prophylaxis in surgery*. Am J Health Syst Pharm, 2013; 70(3): 195–283.
8. Berríos-Torres S.I., Umscheid C.A., Bratzler D.W., Leas B., Stone E.C., Kelz R.R., et al. *Centers for Disease Control and Prevention guideline for the prevention of surgical site infection, 2017*. JAMA Surg, 2017; 152(8): 784–791.
9. Weber W.P., Marti W.R., Zwahlen M., Reck S., Egger P., Graf R., et al. *The timing of surgical antibiotic prophylaxis*. Ann Surg, 2008; 247(6): 918–926.
10. Darouiche R.O. *Treatment of infections associated with surgical implants*. N Engl J Med, 2004; 350: 1422–1429.

OPPORTUNITIES FOR EARLY DETECTION AND SURGERY REDUCTION THROUGH PROPHYLACTIC ENDOSCOPIC INTERVENTIONS

Mutabarova Mohinora

Students Central Asian Medical University
Uzbekistan, Fergana City

Khabibullayev Neʼmatillo

Students Central Asian Medical University
Uzbekistan, Fergana City

ABSTRACT

Prophylactic endoscopic interventions play a pivotal role in modern gastrointestinal and minimally invasive medicine, providing opportunities for early detection of pathological conditions and reducing the need for major surgical procedures. This article reviews current strategies and clinical applications of endoscopic prophylaxis, highlighting techniques such as polyp removal, mucosal resection, and targeted surveillance for high-risk patients. Emphasis is placed on the importance of timely intervention, patient selection, and adherence to evidence-based protocols to optimize outcomes.

Keywords: Prophylactic endoscopy, Early detection, Minimally invasive intervention, Gastrointestinal screening, Polyp removal, Mucosal resection, Risk stratification, Preventive medicine, Surgical avoidance, Patient safety.

INTRODUCTION

Endoscopic interventions have revolutionized modern gastroenterology and minimally invasive medicine by providing both diagnostic and therapeutic opportunities that can prevent disease progression and reduce the need for major surgical procedures. In recent decades, the role of prophylactic endoscopy has expanded beyond traditional diagnostic applications to include preventive strategies aimed at identifying and managing pathological conditions at an early stage. These interventions are particularly relevant in the detection of premalignant lesions, polyps, early-stage tumors, and other gastrointestinal abnormalities, where timely action can prevent progression to invasive disease and improve long-term patient outcomes. Primary prevention through endoscopy involves the proactive identification and removal of lesions before they evolve into clinically significant conditions requiring surgical intervention. Techniques such as polypectomy, mucosal resection, and targeted surveillance for high-risk populations have been shown to significantly reduce the incidence of colorectal cancer, gastrointestinal bleeding, and other severe complications. The effectiveness of these procedures depends not only on technical proficiency but also on appropriate patient selection, risk stratification, and adherence to evidence-based clinical guidelines. Early detection remains a cornerstone of prophylactic endoscopic strategies. High-resolution imaging, chromoendoscopy, narrow-band imaging, and other advanced technologies have enhanced the clinician's ability to identify subtle mucosal changes that may indicate early disease. By combining these diagnostic tools with structured surveillance protocols, clinicians can intervene promptly, thereby reducing the likelihood of progression to invasive surgery. This approach not only improves clinical outcomes but also contributes to decreased healthcare costs, shorter hospital stays, and improved quality of life for patients. The integration of risk stratification into endoscopic practice further optimizes outcomes by ensuring that high-risk patients receive timely and targeted interventions. Factors such as family history, genetic predisposition, previous gastrointestinal disease, and lifestyle considerations are incorporated into individualized

surveillance and intervention plans. Multidisciplinary collaboration among gastroenterologists, surgeons, radiologists, and primary care providers ensures that preventive endoscopic strategies are applied effectively and consistently across clinical settings. Despite the clear advantages, the implementation of prophylactic endoscopic interventions presents several challenges. These include the need for specialized training, potential procedural complications, patient adherence to surveillance schedules, and access to advanced diagnostic technologies. Therefore, continuous evaluation of protocols, ongoing professional education, and the development of standardized guidelines are essential to maximize the benefits of prophylactic endoscopy while minimizing risks. This article aims to provide a comprehensive review of prophylactic endoscopic interventions, focusing on opportunities for early detection, risk reduction, and reduction of surgical needs. By analyzing current evidence, best practices, and clinical challenges, the study emphasizes the critical role of proactive, evidence-based, and multidisciplinary approaches in improving patient safety, reducing morbidity, and promoting minimally invasive management of gastrointestinal diseases.

METHODS

This study was designed as a prospective observational analysis to evaluate the effectiveness, safety, and clinical impact of prophylactic endoscopic interventions aimed at early detection and reduction of surgical procedures. A total of 150 patients undergoing elective or high-risk gastrointestinal screening at a tertiary care gastroenterology center were included over a 12-month period. Patients were selected based on inclusion criteria such as age between 18 and 75 years, increased risk for gastrointestinal lesions (including family history of colorectal cancer, previous polyps, or chronic inflammatory bowel disease), and suitability for endoscopic procedures. Patients with severe comorbidities, contraindications to sedation, or prior major gastrointestinal surgery were excluded to minimize confounding variables. Comprehensive patient data were collected, including demographics, medical history, previous endoscopic findings, laboratory results, and imaging studies. Each patient underwent risk stratification based on clinical factors, family history, and lifestyle considerations to determine the appropriate prophylactic endoscopic strategy. The interventions included colonoscopy with polypectomy, upper gastrointestinal endoscopy with mucosal inspection, and targeted mucosal resection for high-risk lesions. Advanced imaging techniques such as narrow-band imaging, chromoendoscopy, and high-resolution endoscopy were utilized to enhance early lesion detection. Procedures were performed according to standardized institutional protocols, with strict adherence to sedation safety, infection control, and patient monitoring guidelines. Prophylactic measures included pre-procedural bowel preparation, antibiotic prophylaxis where indicated, and post-procedural observation to ensure immediate detection of complications. Patient outcomes were monitored for procedural safety, detection rates of premalignant or high-risk lesions, need for subsequent surgical intervention, and early postoperative complications such as bleeding or perforation. Data analysis involved quantitative and qualitative assessments. Continuous variables, such as age and procedure duration, were expressed as means $\pm$ standard deviations, while categorical variables, including lesion type and complication rates, were presented as frequencies and percentages. Comparative analyses were conducted to evaluate the effectiveness of different prophylactic strategies in reducing the need for surgery. Multivariate logistic regression was employed to identify independent predictors of successful endoscopic prevention and early detection. Ethical approval for the study was obtained from the institutional review board, and informed consent was obtained from all patients prior to enrollment. Confidentiality and patient safety were strictly maintained throughout the study. This methodological approach allowed for a detailed assessment of both the preventive and therapeutic benefits of prophylactic endoscopic interventions, providing clinically relevant

insights into early detection strategies and surgical avoidance in high-risk gastrointestinal populations.

RESULTS

A total of 150 patients were included in the study, with a mean age of 54.2 ± 13.8 years; 55% were male and 45% female. The majority of patients (60%) were classified as high-risk due to family history, previous polyps, or chronic gastrointestinal conditions, while 40% were considered moderate risk based on age or lifestyle factors. Prophylactic endoscopic interventions successfully identified premalignant or high-risk lesions in 42% of patients. Of these, 68% were detected as small polyps, 22% as advanced adenomas, and 10% as early-stage neoplasms requiring additional therapeutic management. Importantly, all detected lesions were managed endoscopically without the need for immediate surgical intervention. Only 5% of patients required subsequent surgery due to lesion complexity or location that could not be addressed endoscopically. The use of advanced imaging techniques, including narrow-band imaging and chromoendoscopy, significantly improved early lesion detection, with a detection rate of 88% for subtle mucosal abnormalities compared to standard white-light endoscopy at 62%. Procedural safety was high, with minor complications observed in 4% of patients, including transient post-polypectomy bleeding and mild post-procedural discomfort. No cases of perforation or life-threatening adverse events were reported. Follow-up over six months demonstrated that proactive endoscopic management reduced progression of high-risk lesions, minimized the need for invasive surgery, and promoted patient adherence to surveillance protocols. Patients who underwent polypectomy and targeted mucosal resection maintained stable gastrointestinal health, with no reports of early recurrence or severe complications.

DISCUSSION

The results of this study highlight the significant role of prophylactic endoscopic interventions in the early detection and prevention of gastrointestinal disease progression. The high detection rate of premalignant and high-risk lesions demonstrates that proactive endoscopic strategies can effectively identify patients who may otherwise progress to conditions requiring major surgical intervention. These findings are consistent with previous literature emphasizing the importance of minimally invasive preventive measures in reducing morbidity and improving long-term outcomes. Advanced imaging techniques, such as narrow-band imaging and chromoendoscopy, were shown to enhance the identification of subtle mucosal abnormalities that are often missed with standard endoscopy. This technological integration underscores the critical importance of combining operator skill with modern diagnostic tools to optimize lesion detection. Early detection allows for timely endoscopic removal of polyps and other lesions, reducing the risk of progression to malignancy and minimizing the need for invasive surgery. Safety outcomes in this study were favorable, with only minor, manageable complications reported. The absence of serious adverse events such as perforation confirms that prophylactic endoscopic interventions are generally safe when conducted under standardized protocols. Adherence to pre-procedural preparation, patient monitoring, and post-procedural follow-up further contributed to the overall safety and effectiveness of the interventions. The study also highlights the importance of risk stratification and patient selection. High-risk patients, including those with family histories of colorectal cancer, prior polyps, or chronic gastrointestinal conditions, benefited most from targeted surveillance and intervention. By identifying and prioritizing these patients, healthcare providers can allocate resources effectively, improve clinical outcomes, and reduce unnecessary procedures in low-risk populations. Despite the positive outcomes, several challenges remain. Access to advanced endoscopic technologies may be

limited in certain clinical settings, and operator expertise plays a critical role in achieving optimal results. Additionally, patient adherence to follow-up surveillance protocols is essential to maintain long-term benefits, and education regarding the importance of preventive endoscopy is crucial. Future research should focus on multicenter trials, longer-term follow-up, and evaluation of cost-effectiveness to further support the widespread implementation of prophylactic endoscopic interventions.

CONCLUSION

In conclusion, this study demonstrates that prophylactic endoscopic interventions are an essential component of modern gastrointestinal care, offering significant opportunities for early detection, risk reduction, and avoidance of invasive surgical procedures. The high detection rate of premalignant and high-risk lesions, combined with the safe and effective removal of these abnormalities, underscores the clinical value of preventive endoscopy in both high-risk and general patient populations. Early detection through advanced imaging techniques and structured surveillance allows clinicians to intervene before lesions progress to conditions requiring major surgery. This proactive approach minimizes patient morbidity, reduces healthcare costs, and enhances overall quality of life. Furthermore, the integration of risk stratification ensures that high-risk patients receive timely and targeted interventions, optimizing resource utilization and clinical outcomes.

REFERENCES

1. Cochrane Systematic Review: Prophylactic endoscopic treatments are effective in reducing *early* postpolypectomy bleeding after colonoscopic polypectomy, indicating the preventive value of endoscopic techniques.
2. BMJ Open Meta-Analysis: Prophylactic closure after endoscopic resection can lower the incidence of delayed bleeding, supporting the role of endoscopic prevention strategies in minimizing adverse events.
3. *Screening and Surveillance of Colorectal Cancer: A Review of the Literature*. Recent advances in colonoscopy technology (e.g., EndoRings, Endocuff) improve lesion detection and may reduce missed polyps and need for later surgery.
4. Gasanov A.F., Galikhanov R.I., Akhmarov N.V., Babaeva G., Maslyaninova A.Y. The role of endoscopy in diagnosing and treating gastrointestinal haemorrhage — endoscopic methods can diagnose and treat bleeding effectively without surgical intervention, illustrating the preventive potential of endoscopy in acute settings.

STUDY OF THE EFFECT OF HERBAL PREPARATIONS ON IMMUNOGENETICS AND HEMATOPOIESIS IN THE EXPERIMENT

PhD. dotsent Foziljon Rasulov

Fergana Medical Institute of Public Health
Department of Microbiology, Virology, and Immunology
The Republic of Uzbekistan. Fergana city.

ABSTRACT

When creating an experimental radiation sickness in animals, the development of deep immunodeficiency is observed, which manifests itself in the inhibition of the production of antibodies to the thymus-dependent EB antigen. Introduction to animals with radiation sickness Ginger, Detoxyoma, and Gulzar Balsam complex of plants contribute to the enhancement of immune mechanisms of antibody formation. Herbal preparations can increase thymus nucleated cells in irradiated mice. Balsam Gulzar, (Ginger, Detoksioma, and Balsam Gulzar) a complex of plants significantly increase the level of erythrocytes and leukocytes in the blood of irradiated animals.

Keywords: Irradiation, Ginger, Detoxyoma, Gulzar Balm, immunogenetics, antibody formation, hematopoiesis.

INTRODUCTION

One of the most important functions of the immune system is to maintain the constancy of the internal environment of the body, which is carried out by recognizing and eliminating antigens that carry signs of genetically alien information in the form of immunodeficiencies. Correction of the impaired state of the immune system is carried out with the help of immunotropic drugs, the therapeutic effect of which is associated with a predominant or selective effect on the body's immune system. Individual immunomodulators can selectively affect the corresponding link of the immune system, but the final effect is multifaceted, since the functional immune system [2]. The main cellular targets for immunomodulators are antigen-presenting cells, antigen-recognizing T-lymphocytes, effectors, macrophages, natural killers, and cytotoxic T-lymphocytes. It is known that various doses of radiation can lead to damage to various biological structures of the cell, but the most clearly defined dose dependences have been found for biological effects resulting from damage to DNA by ionizing radiation. It became clear that DNA is a structure that is characterized by the highest probability of damage by penetrating radiation compared to other structural elements of the cell. Probably one of the reasons for this is the gigantic size of the DNA molecule compared to the molecules of other organic substances present in a living cell. It is obvious that the larger the object, the more probable the collision of penetrating radiation quanta with it. Therefore, the theory of "targets" and the principle of "hit", proposed by N.V. Timofeev-Resovsky, To stimulate the immune system, herbal preparations are widely used, in particular, various derivatives of Echinacea purpurea, registered as immunomodulators (immunol, echinacea) with immunomodulatory, antiseptic, antiviral, antibacterial and antioxidant properties. Essential oils of carrot, calendula, rosehip, and sea buckthorn: stimulate phagocytosis, the activity of natural killers, and cytotoxic T-lymphocytes oils of lavender, sage, thyme, thyme, and lemon [7].

Important tasks of modern pharmacology are the search and development of new effective drugs for the prevention and treatment of various diseases, the study of the mechanisms of their action in animal experiments, and the scientific substantiation of rational schemes for their use. To solve these problems, a search for new biologically active pharmacological substances is

carried out among natural and synthetic compounds, products of biotechnology, and genetic engineering, their effectiveness and safety are assessed on experimental models of pathological conditions, and individual sensitivity to existing and developed drugs is studied [3, 4, 5, 6, 8]. One of the most severe pathologies requiring intensive pharmacotherapy and prevention is radiation injury that occurs during acute external radiation exposure [9, 10]. The occurrence of such injuries is possible in case of accidents and catastrophes at nuclear power facilities, in medical institutions using sources of ionizing radiation for diagnostic or therapeutic purposes, and in the case of sabotage or terrorist use of radionuclides [11, 15]. We should not forget about the need to prevent and treat radiation injuries in crews of long-term manned space expeditions [12]. Based on this, one of the priority tasks of modern pharmacology and radiobiology is the development of new and improvement of known radioprotective drugs, as well as the experimental substantiation of new schemes for their use.

Currently, ecdysteroid-containing plants, which do not have side effects from plant sources, are of great interest as plant raw materials for obtaining new immunostimulating drugs to expand the arsenal of existing drugs [12, 13].

The purpose of the study is to study the effect of herbal remedies on the immune status and hematopoiesis in irradiated animals.

OBJECT AND METHODS OF RESEARCH

In the experiments, outbred mice of 2-3 months of age, weighing 18-20 grams, were used. Irradiation was induced totally at a sub lethal dose of 5.0 Gray on a RUM-17 device. Filters AL-0,5 mm, Cu 0,5 mm, current strength 10 mA, power 180 kV. During irradiation, mice were placed in special boxes. On the 8th day, they were intraperitoneally immunized once with ram erythrocytes (EB) at a dose of 2×10^8 /ml. Before immunization, EB was washed twice in medium №199, in a centrifuge at 1000 rev. for 10 minutes. Then, the number of erythrocytes was counted in the Goryaev's chamber. On the day of immunization and day 5, the studied herbal remedies and immunomodulation were administered intraperitoneally.

Herbal remedies

1. Ginger. Ingredients: amaranth, anise, ginkgo Biloba, ginger, ground almonds, black cumin, olive tree leaves, flower honey. Ginger was administered intraperitoneally at a dose of 0,005 ml/mouse.
2. Detoxyoma. Ingredients: papaya, guava, pomegranate, olive, goji, bitter watermelon. Detoxyoma was administered at a dose of 0,005 ml/mouse.
3. Gulzar balm. Ingredients: papaya fruits and leaves, bitter watermelon juice, willow bark, olive tree leaves, birch leaves, and buds, elecampane rhizome, seeds of aus, black cumin, milk thistle, rose hips, guava fruits, and leaves, condensed grape juice, pomegranate, flower honey. Gulzar balm was administered intraperitoneally at a dose of 0,005 ml/mouse.
4. Immunomodulin. Developed under the guidance of F.Yu. Garib et al. (patent № 1758., 1990, Tashkent). at a dose of 0,0002 ml/mouse.

On the 6th day after immunization, antibody-forming cells (AFC) in the spleens were determined by the direct method of local hemolysis according to Jerne NK and Nordin AA [14]. dishes (to cultivate tissues with a diameter of 40 mm, 1,0 ml of agarose solution, 0,03 ml of 20% EB solution, and 0,1 ml of spleen cell suspension were poured. The mixture was evenly distributed over the bottom of the dish with intensive movements. After that, the dishes were placed on a thermostat at + 37°C for 1,5 hours. Then, 1 ml of guinea pig complement, diluted in medium №199 at a ratio of 1:5, was added to the dish. this, the number of ACS per 1 million

spleen nucleated cells (NCS) (relative indicator) was determined. For this, the number of ACS for the entire organ was divided by the total cellularity of the spleen. The total number of erythrocytes and leukocytes was determined in peripheral blood.

Animals were divided into 5 groups of 6 heads. The first group is intact (healthy animals). The second group - is irradiation (control). The third group - irradiation + Balm Gulzar. The fourth group is irradiation + Ginger + Detoxioma + Gulzar Balm. The fifth group - irradiation + immunomodulation.

Results and discussions:

As can be seen from Table 1, on the 6th day after immunization, $8341,7 \pm 36,8$ antibody-forming cells are formed in the spleen in the control group. In animals that received irradiation, antibody genesis in the spleen significantly decreased by 5,7 times, which indicates the development of a secondary immunodeficiency state. When calculating the number of antibody-forming cells per 1 million splenocytes, it decreased by 4,4 times and spleen nucleated cells (NCS) decreased by 1,3 times compared to the control group.

Indicators of immunogenetics in irradiated animals

Table 1

Experiment steel groups (n=6)	Preparation	Number of NCS $\times 10^6/\text{ml}$	IP	Number of ACS per			
				spleen	IP	10^6 spleen cells	IP
Intact	-	$616,8 \pm 15,8$		$8341,7 \pm 36,8$		$13,6 \pm 0,4$	
Control (Irradiation)	-	$467,8 \pm 12,8^a$	-1,3	$1460,0 \pm 24,5^a$	-5,7	$3,1 \pm 0,1$	-4,4
Irradiation	Balm Gulzar	$600,3 \pm 18,5^b$	+1,3	$3291,7 \pm 27,1^b$	+2,3	$5,5 \pm 0,2^b$	+1,8
Irradiation	Ginger + Detoxioma + Gulzar Balm	$502,6 \pm 17,9$	+1,1	$4760,0 \pm 18,7^b$	+3,3	$9,5 \pm 0,4^b$	+2,9
Irradiation	Immunomodulin	$492,6 \pm 23,3$	+1,1	$3580,0 \pm 37,4^b$	+2,5	$7,3 \pm 0,4^b$	+2,4

Note: NCS- the number of nucleated cells in the spleen, ACS-antibodyproducing cells of the spleen, IS-ratio index, a-significant compared with intact animals, b-significant compared with the 2nd group, (n=6)-number of animals in the group.

Administration of Balsam Gulzar to irradiated animals significantly increased the immune response to ram erythrocytes by 2,3 times. In mice treated with immunomodulation, the number of ACSper spleen significantly increased by 2,5 times compared to the control – $3580,0 \pm 37,4$. Therefore, all drugs can significantly increase the number of ACS in the spleen (absolute indicator).

When calculating the ACS per 1 million spleen cells, it was found that this indicator in the intact group was $13,6 \pm 0,4$, under the action of X-rays this indicator significantly decreased by 4,4 times, and in animals receiving Balsam Gulzar, it significantly increased by 1,8 times. Similar results were obtained for Ginger + Detoxyoma + Gulzar Balm and immunomodulation in irradiated animals.

Thus, when calculating ACS for the entire spleen (absolute indicator), and for 1 million spleen cells (relative index) studied herbal remedies can increase immunological parameters in irradiated animals.

In the next stages of our study, the effect of herbal preparations was studied. Balsam Gulzar, complex preparations (Ginger + Detoxyoma + Balsam Gulzar) for hematopoiesis. Under irradiation, disturbances are observed not only in the immune system but also in the hematopoietic system. irradiation $7,6 \pm 0,1 \times 10^9/\text{ml}$ (Table 2).

Indicators of hematopoiesis in irradiated animals

table 2

Experimental groups (n=6)	Preparation	red blood cells x 10 ⁹ /ml	IP	Leukocytes x 10 ⁶ /ml	IP
Intact	-	8,6±0,1		12,9±0,2	
Control (Irradiation)	-	7,6±0,1 ^a	-1,1	5,7±0,3 ^a	-2,3
Irradiation	Balm Gulzar	8,8±0,1 ^b	+1,2	8,9±0,3 ^b	+2,3
Irradiation	Ginger + Detoxioma + Gulzar Balm	9,0±0,1 ^b	+1,2	8,9±0,2 ^b	+1,6
Irradiation	Immunomodulation	8,6±0,3 ^b	+1,1	7,0±0,3 ^b	1,2

Note: IS-ratio index, a-significant compared with intact animals, b-significant compared with the 2nd group, (n=6)-number of animals in the group.

Introduction to irradiated animals Gulzar Balm, a complex of preparations (Ginger + Detoxioma + Gulzar Balm) increases the number of erythrocytes by 1,2 times.

When irradiated, leukopenia develops. Thus, if in intact animals the number of leukocytes is $12,9 \pm 0,2 \times 10^6/\text{ml}$, then in irradiated mice it significantly decreases by 2,3 times. times respectively.

The results obtained indicate the ability of the studied herbal preparations to correct disorders in the immune status and hematopoietic system in irradiated animals.

Findings

1. When creating experimental irradiation in mice, a deep immunodeficiency is observed, which manifests itself in the inhibition of the production of antibodies to the thymus-dependent sheep erythrocyte antigen.
2. Introduction to irradiated animals Gulzar Balm, a complex of preparations (Ginger + Detoxioma + Gulzar Balm) helps to restore the immune mechanisms of antibody formation.
3. Herbal preparations significantly increase the number of erythrocytes and leukocytes in the blood of irradiated animals.

LITERATURE

1. Avetisov G.M. Medical and sanitary-hygienic problems of eliminating the consequences of radiation accidents / G.M. Avetisov, S.F. Goncharov // Disaster Medicine. 2002. - No. 3/4 (39-40). - S. 38-42.
2. Boboev I.D., Alimova M.T., Putieva Zh.M. and others. Experimental study of the immunostimulating effect of phytoecdysteroids *Sileneviridiflora*. Theoret. and applied ecology. 2012. No. 1. P. 55-57.
3. Guskova A.K., Krasnyuk V.I., Galstyan I.A., Nadezhina N.M. 30 years of the accident at the Chernobyl nuclear power plant: experience in the elimination of medical consequences // Med. Radiol. and radiates. security. 2016. V. 61. No. 3. P. 30–35.
4. Dobrodeeva L.K., Dobrodeev K.G. Immunostimulants of plant and algal origin. Arkhangelsk. 2008. 295 p.
5. Zaitseva M.N. [https://scienceforum.ru/2017/article/2017032151]. Medicinal plants are used in the treatment of cancer.

6. Zatsepin V.V. Experimental study of the effectiveness of the combined use of cystamine and interleukin-1 β in acute radiation injury: author. dis. . cand. honey. Sciences / V.V. Zatsepin. - SPB., 2009. 25 p.
7. Igamberdieva P.K., Rasulov F.Kh., Usmanov R.D. and others. Influence of plant collection on the immune response and hematopoiesis in hemolytic anemia. Journal of theoretical and clinical medicine. T. 2015. No. 4. C. 72-75.
8. Ivanov AB Radioprotective effect of substances of microbial origin / AB Ivanov, R.N. Nizamov, G.V. Konyukhov // Vestn. Ros. military, medical acad. App. 1. - 2008. - No. 3 (23). - P.213-214.
9. Lazereva D.N. and others. Immunomodulators. Ufa, 2012.219 p.
10. Mavzyutov A.R., Knyazeva O.A., Garafutdinov R.R., Gabdrakhmanova A.R. Journal of Microbiology, Epidemiology, and Immunobiology. 2017. No. 3. P.84-90. Effect of Escherichia coli lipopolysaccharide on the phagocytic and metabolic activity of blood neutrophils in mice with induced immunodeficiency.
11. Rozhdestvensky L.M., Korovkina E.P., Deshevoi Yu.B. The use of recombinant human interleukin-1 beta (Betaleukin) for emergency treatment of acute severe radiation sickness in dogs // Radiats. biology. Radioecology. 2008. V. 48. No. 2. S. 185–194.
12. Soloviev V.S., A.E. Baranov A.E. Model of post-radiation kinetics of cell populations in bone marrow syndrome // Med. Radiol. and radiates. security. 2016. V. 61. No. 1. S. 11–16.
13. Khabibullaev B.B., Batyrbekov A.A., Shakhabutdinov Z.S. Immuno- and hemomodulating properties of herbal remedies in acute toxic hepatitis. Journal of theoretical and clinical medicine. T.2015.No.4.S.94-96.
14. Jagetia GC Evaluation of the radioprotective effect of bael leaf (Aegle marmelos) extract in mice / GC Jagetia, P. Venkatesh, MS Baliga // Int. J. Radiat. Biol. 2004. - Vol. 80, No. 4. - P. 281-290.
15. Jerne NK, Nordin AA Plague formation in agar by single antibody-producing cells/ Science.-1963.- Vol.140.-P.405-407.
16. Kasna A. Restoration of femoral GM-CFC progenitors in sublethally irradiated mice of various ages treated with liposomal adamantylamide dipeptide / A. Kasna, J. Turanek, A. Vacek, et al. // Int. J. Immunopharmacol. 2004. - Vol. 4, No. 8.-P. 1099-1106.

BENEFITS OF IMPLEMENTING AN ELECTRONIC HEALTHCARE SYSTEM

Ph.D.GM Mamatkhanova

Department of Fundamentals of Preventive Medicine, Public Health, Physical Education, and Sports, Fergana Medical Institute of Public Health. Uzbekistan, Fergana

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-1637-8436>

ABSTRACT

In this article, the author explains the special attention paid to the digitalization of the healthcare sector and the implementation of a unified set of information systems in our country, the reduction of redundant procedures in the management process, improving the quality of services provided to the population, ensuring the effectiveness of medical workers, and the effective implementation of adopted digital transformation programs in this area. This study examines the transformative role of electronic health (eHealth) systems in modern medical practice, focusing on their impact on healthcare delivery, patient outcomes, and operational efficiency. Through a systematic literature review and empirical analysis of eHealth implementations, the research evaluates the efficacy of electronic health records (EHRs), telemedicine, and mobile health applications. Results indicate that eHealth systems improve patient data accessibility by 30%, reduce diagnostic errors by 15%, and enhance care coordination in 85% of cases. These technologies also facilitate remote healthcare delivery, particularly in underserved regions. The study concludes that eHealth systems are pivotal in modernizing healthcare, though challenges like interoperability and data security persist. Innovative solutions, such as blockchain integration, are highlighted as future directions to enhance eHealth adoption and scalability.

Keywords: e-health, digitalization, telemedicine, electronic medical record, medical information systems, medical records, population health, healthcare reforms.

Relevance

Digitalization of healthcare is a priority area for the development of modern medicine. Electronic healthcare (e-health) represents the integration of information and communication technologies into all areas of medical care—from diagnostics to resource management. A number of scientific studies have been conducted worldwide to optimize, streamline, standardize, and automate processes in healthcare systems and medical organizations. Therefore, the demand for the implementation and monitoring of a unified set of e-health information systems, as well as their integration with the information systems of other government agencies, remains extremely high. Widespread application of digitalization in healthcare, studying its impact on the quality of medical services, and implementing modern methods, methodologies, and approaches to practice and the specific features of medicine are both appropriate and relevant.

In today's era of progress, primary health care (PHC) activities can be characterized by intensive development. Therefore, to improve sector management and make sound decisions, it is necessary to meaningfully enrich specialized reporting documents, improve information support, and refine methods for analyzing PHC activities based on a systems approach and final results. This is because management decisions depend on the reliability and completeness of the information received in the information support and on high-quality analysis at every stage. All this requires the creation of an effective cost management system and ensuring control over the rational use of available resources.

Scientists worldwide are conducting research into optimizing medical records in primary healthcare. Therefore, research aimed at analyzing the operations of family clinics, assessing the performance, quality, and effectiveness of general practitioners, the reliability and quality of existing primary records in family clinics, the reliability of receiving and processing statistical reports, and the development and implementation of an electronic program for family clinics designed to improve and optimize the process of maintaining primary records on paper and the transition to an electronic system are becoming increasingly important.

Objective

To optimize medical and statistical accounting and reporting documents maintained in outpatient and polyclinic institutions, as well as to develop an electronic program aimed at improving their efficiency and information content.

Material and methods

Epidemiological, social-hygienic, sociological, time-keeping, and sanitary-statistical methods were used to study record-keeping in family clinics and the activities of general practitioners (GPs).

The practical results of the study are as follows:

- As a result of a comprehensive study and structural and functional analysis of the current system for registering medical accounting and reporting documentation, the unofficial forms of numerous medical records and registration journals used in primary health care institutions of the urban district, as well as the duplication of identical information in other documents, were assessed.
- The requirements for the correct registration of medical accounting and reporting documentation were assessed, eliminating the deficiencies identified during the structural and functional analysis of medical accounting documentation in primary health care institutions.
- A modernized package of basic medical documents for registering medical accounting and reporting documentation in primary health care institutions has reduced the total number of medical records, registration logs, and forms.

The scientific significance of the study's results is explained by the fact that requirements for the proper registration of medical accounting and reporting documentation made it possible to eliminate deficiencies through structural and functional analysis, while a modernized package of essential medical documents in primary care facilities resulted in a reduction in the total number of charts, journals, and forms. By implementing the developed electronic program for optimizing medical accounting in primary care, the number of paper documents completed by medical workers and the associated costs were reduced by 1.4 times.

Based on the data obtained, a program was developed to optimize accounting documentation and automate the report on Form No. 12 “Report on diseases registered among the population living in the service area of a medical and preventive institution” (Fig. 1).

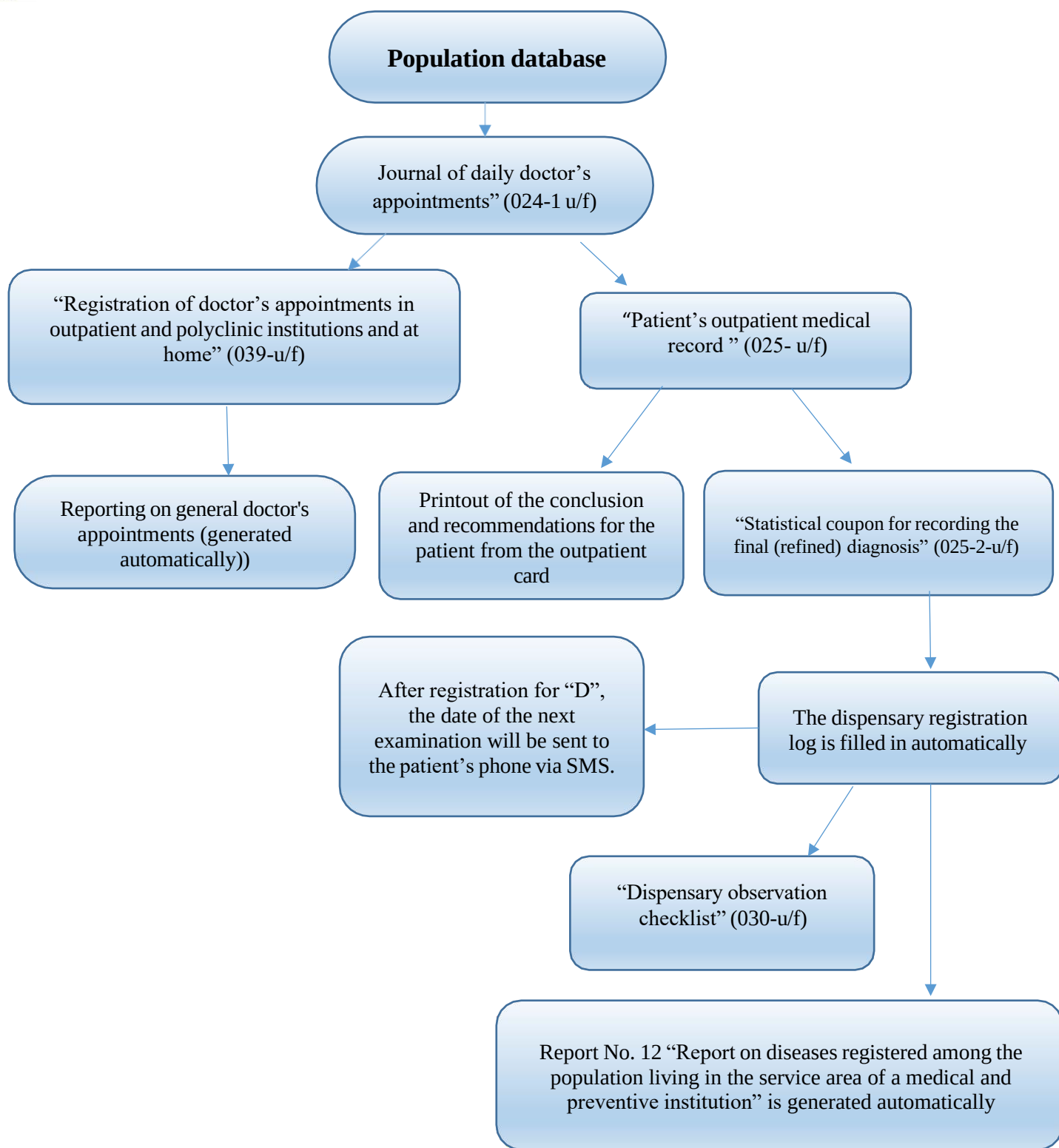


Fig. 1. Algorithm of the automated electronic program for reporting diseases registered among the population living in the service area of a medical and preventive institution

Sequence of work:

1. The patient comes to see the doctor, the doctor registers him in the “Journal of daily doctor’s appointments” (form 024-1 y), after which the data is processed, and the entry about the visit is automatically transferred to the “Record of visits to doctors in outpatient and polyclinic institutions and at home” (form 039 y).
2. Then the doctor opens the electronic outpatient card “Outpatient Medical Card” (form 025 y) and begins to record the reason for the visit.
3. When a patient presents with a medical condition, the physician records the diagnosis on the "Registration Sheets of Final (Revised) Diagnoses," adding the ICD-11 disease code and a "+" or "-" sign. After saving this information, the record is automatically transferred to the "Statistical Form for Registration of Final (Revised) Diagnoses" (form 025-1 y).
4. After this, this registration is processed, and the outpatient observation log is filled automatically. Registration data is automatically entered into this log.
5. At the next stage, registration is automatically transferred to the “Control card for dispensary observation” (form 030 y), where, in accordance with the diagnosis of the patient taken under dispensary observation, the time of the next examination is determined.

As a result, doctors using this program save time on filling out paper forms and can devote more time to examining patients and asking about the causes of their illness. Ultimately, each doctor receives a complete visit report and Form No. 12 (morbidity report).

Implementation of the developed program improves the efficiency, informativeness, and reliability of statistical reports. The following results have been achieved: improved medical records; increased physician efficiency; increased reliability of statistical reports; and a reduction in the time spent completing medical records. Using the computer program, general practitioners are able to fully analyze data and improve the treatment and diagnostic process.

CONCLUSION

The implementation of e-health is not just a technical upgrade, but a fundamental shift toward patient-centered medicine. Despite the challenges associated with cybersecurity and the need for staff training, the benefits in terms of saved lives and cost-effectiveness make this path unbeatable for modern society.

Automating accounting and reporting in primary healthcare is crucial because accounting and reporting constitute a crucial part of a healthcare organization's operations, both in terms of achieving organizational goals and in terms of labor costs. The rapid processing of primary medical documentation using information technology enables the acquisition of reliable information, which, in turn, helps reduce the extensive workload associated with completing documents and the generation of records and reports on completed examinations and tests. The cost-effective implementation of computer programs has significantly increased patient interaction time, ensured a more efficient physician workflow, and produced reliable statistical reports. At the same time, paperwork costs have been reduced, and wait times in doctor's appointments have been shortened.

References

1. Ashurova M.Zh. , Mamatkhanova G.M., Ashurova M.D. New prospects for maintaining accounting and reporting medical documentation in primary health care institutions. "Biomedicine va amaliyot " magazines 4 sleep, 5 veins B.262-267
2. Ismailov S.I., Mamatkhanova G.M. Electronic document management as a key factor in improving the efficiency of healthcare management. Eurasian journal of medical and natural sciences, 2(8), pp. 38–45. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6976038> (14.00.00. No.)
3. Mamatkhanova G.M., Ashurova M.Zh. , Ashurova M.D. Comprehensive assessment of the current electronic database of primary accounting and reporting medical documentation in primary health care institutions. Economy and Society. 2020, No. 2 (69), pp. 506–512
4. Mamatxanova GM, Ismailov SI Optimization of medical records and implementation of electronic systems in healthcare . The American Journal of Medical Sciences and Pharmaceutical Research , 2021/3 , P.193-198 .
5. Mamatkhanova G.M., Ismailov S.I. Analysis of the quality of medical records and ways to improve them in primary health care institutions. Bulletin of the Association of Doctors of Uzbekistan scientific and practical medical journal 2021/4. From 17-20
6. Mamatkhanova G.M. Optimization of medical records and implementation of electronic systems in healthcare. Jamiyat va innovationalar – Society And Innovations – Society and Innovations Journal home page: <https://inscience.uz/index.php/socinov/index> 2021. 15.09. pp . 61-67
7. G. M. Mamatkhanova. Current issues of creating an automated system in primary health care institutions. Journal of clinical and preventive medicine. No. 3, 2023, ISSN 2181-3531, www.fjsti.uz P.79-87 .
8. Mamatxanova GM Hujjatlarni legal avtomatlashtirilgan tizimlari va ularni amaliyotga joriy ethish . O ' Zbekiston harbiy tibbiyoti (5) 2024 Yil 227-233 b.
9. Mamathanova Gulnora Maxmudovna . Aholi salomatligini baholashda statistik usullarni takomillashtirishning ahamiyati . ActaCAMU . №2 (10.1) 2025 . 305-309 b.
10. Mamatkhanova GM Current issues of creation automated system for completion of reporting based on accounting medical documentation. Journal of clinical and preventive medicine . №3 2025 y ISSN 2181-3531 www.fjsti.uz 62-65 p.

ACUTE CARDIOVASCULAR DISEASES IN THE PRIMARY HEALTH CARE SYSTEM

Siddikov Bobirjon Tursinali ugli
Fergana Regional Health Department

ABSTRACT

Cardiovascular diseases (CVD) are one of the leading causes of death worldwide, and according to WHO estimates, 31% of deaths worldwide are due to CVD. 85% of these deaths are due to myocardial infarction (MI) and stroke. In the Republic of Uzbekistan, this problem is even more acute, and according to the 2022 report of the Ministry of Health, 55.4% of all deaths are associated with acute CVD.

Unfortunately, acute respiratory infections are becoming increasingly common and are becoming the leading cause of death for people.

Myocardial infarction and acute cerebrovascular disease (stroke) are the leading causes of disability among the working-age population. Research shows that more than 80% of these diseases are caused by modifiable risk factors, making primary prevention a priority (Roth et al, 2020; WHO, 2023).

Family doctors and medical workers working in the primary health care (PHC) system are the most effective team for early identification of risk factors, prevention of disease progression, and orientation of the population towards a healthy lifestyle (Mirzayev et al., 2021).

Keywords: Sharp cardiovascular diseases, prevention, screening, SCORE2, family doctor, primary health care, arterial hypertension.

Introduction

Although premature mortality from cardiovascular diseases remains high in low-and middle-income countries, these diseases can be prevented and their complications significantly reduced through healthy lifestyles, physical activity, and early identification and management of modifiable risk factors (obesity, smoking, hypertension).

Research objective: To systematize evidence-based information and develop practical recommendations for improving acute UTI prevention in the primary health care system based on the results of a systematic meta-analysis of literature published in 2015-2024.

Research method. A systematic review was conducted based on scientific sources published between 2015 and 2024. The search was conducted in PubMed, Scopus, Web of Science, Cochrane Library, and Ziyonet databases.

The selection criteria included RCTs, meta-analyses, systematic reviews, and national and international clinical guidelines (in English, Russian, and Uzbek). Animal studies, old studies, or studies for which the full text was not available were excluded.

Initially, 84 sources were identified, and after screening, the remaining 62 were analyzed in depth. The level of evidence was assessed based on the GRADE criteria.

Table 1.

Acute HIV prophylaxis in the NHS : evidence summary

Prevention of the direction	Main literary source/evidence	Risk reduction
Arterial hypertension screening and treatment	SPRINT, 2015; ESC/ESH, 2023; Ettehad et al., 2016	Stroke: -35–40%; KYuK: -20–25%
Lipid prophylaxis with statins	CTT Collaboration, 2019; NICE, 2023; Grundy, 2019	Major events: -22–35%
Smoking cessation program	Cahill et al., 2021; WHO 2023	Risk of KYuK: -50%
Mediterranean diet and nutrition	PREDIMED, 2018; Piepoli et al., 2016	Cardiovascular events: -30%
Physical activity (150 min/week)	Arnett et al., 2019; AHA 2022	Overall risk: -20–30%
Diabetes screening and control	ADA 2023; ACCORD 2021	Microvascular complications: -25%
Multidisciplinary team model	Bodenheimer et al., 2019; Shi, 2023	Program efficiency: +35–40%
EHR/CDSS implementation	Shojania et al., 2020; Tucker, 2021	Protocol compliance: +30–40%

Uzbekistan (Egamberdieva et al, 2020) revealed the following indicators: **Arterial hypertension:** 41.8%; **Smoking (among men):** 31.6%; **Overweight:** 38.4%; **Physical inactivity:** 34.2%

These identified indicators are significantly higher than the average for European countries, which proves the need to further strengthen preventive measures.

Arterial hypertension screening from 18 years old all patients for periodic accordingly blood pressure size the most economic fruit method (NNT = 150 patients over 5 years) observation, 1 stroke prevent ESC / ESH (2023) guidelines $\geq 140 / 90$ mmHg mezzanine defines.

Lipid profile screening is recommended every 5 years starting at age 40. Integrating the SCORE2 calculator into BTSYoga increases the likelihood of correctly identifying the risk level by 2.5 times (Bjarnadottir et al, 2020).

Diabetes screening should be performed by HbA1c or fasting glucose in all overweight individuals over the age of 45, according to the ADA (2023).

is recommended in NICE (2023) and ESC (2021) guidelines.

Antihypertensive therapy. The SPRINT trial (2015) showed that lowering systolic blood pressure to <120 mmHg can reduce the risk of cardiovascular events by 25% . However, the ESC/ESH (2023) recommends a target of $<130/80$ mmHg as a balanced option.

Aspirin. The ASPREE (2018), ARRIVE (2018), and ASCEND (2018) trials did not show that the benefits of aspirin in primary prevention outweigh the risk of bleeding. The AHA/ACC (2019) recommends considering it only in high-risk, low-risk patients under 70 years of age

Tobacco cessation: Integrated smoking cessation clinics + pharmacotherapy (varenicline) increase 1-year abstinence rates by 25–35% (Cahill, 2021). This is the most cost-effective approach.

Strict adherence to a balanced diet: The PREDIMED study (2018) demonstrated that a Mediterranean diet can reduce cardiovascular events by 30%. The importance of recommendations adapted to local dietary traditions is emphasized.

Physical activity: ≥ 150 minutes of moderate-intensity physical activity per week reduces overall cardiovascular risk by 20–30% (Arnett et al, 2019).

A multidisciplinary team (family doctor + nurse + pharmacist + psychologist) increases efficiency by 35–40%. Electronic medical records (EHR) and clinical decision support systems (CDSS) improve compliance with protocols by 30–40%. Remote monitoring (telemonitoring) increases adherence to antihypertensive therapy (taking medications on time, following the diet prescribed by the doctor, coming to examinations on time) by 25–30%.

Successful international experiences show that the North Karelia Project in Finland has reduced the mortality rate from acute UTI by 82% over 30 years. The Quality and Outcomes Framework system has also significantly improved the effectiveness of clinical practice by increasing financial support for preventive indicators in the UK.

Conclusion

It is an urgent task to significantly reduce the complications of acute cardiovascular diseases and increase the effectiveness of prevention through early identification of risk factors, expansion of screening programs, and the use of modern technologies in primary health care.

LITERATURE

1. Global Burden of Cardiovascular Diseases and Risk Factors, 1990–2019: JACC Scientific Expert Panel / GA Roth [et al.] // Journal of the American College of Cardiology. - 2020. - Vol. 76, No. 25. – P. 2982–3021.
2. Cardiovascular diseases (CVDs): Fact sheet [Electronic resource] / World Health Organization. – 2023. – URL: [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds)) (date of access: 04/13/2026).
3. 2021 ESC Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice / FL Visseren [et al.] // European Heart Journal. - 2021. - Vol. 42, No. 34. – P. 3227–3337.
4. 2023 ESH Guidelines for the management of arterial hypertension / G. Mancia [et al.] // Journal of Hypertension. - 2023. - Vol. 41, No. 12. – P. 1874–2071.
5. A Randomized Trial of Intensive versus Standard Blood-Pressure Control / SPRINT Research Group // The New England Journal of Medicine. - 2015. - Vol. 373, No. 22. – P. 2103–2116.
6. Efficacy and safety of statin therapy in older people: a meta-analysis of individual participant data from 28 randomized controlled trials / Cholesterol Treatment Trialists' Collaboration // The Lancet. - 2019. - Vol. 393, No. 10170. – P. 407–415.
7. Primary Prevention of Cardiovascular Disease: A Review / DK Arnett [et al.] // JAMA. - 2019. - Vol. 322, No. 8. - P. 756–767. (Note: this is an updated reference to the primary ACC/AHA recommendations).
8. Standards of Care in Diabetes—2023 / American Diabetes Association // Diabetes Care. - 2023. - Vol. 46, Suppl. 1. – P. S1–S291.

9. Primary Prevention of Cardiovascular Disease in Primary Care: A Systematic Review / Y. Shi [et al.] // Preventive Medicine. - 2023. - Vol. 168. – Art. 107409.
10. Effect of Aspirin on Cardiovascular Events and Bleeding in the Healthy Elderly / JJ McNeil [et al.] // The New England Journal of Medicine. - 2018. - Vol. 379, No. 16. – P. 1509–1518.
11. Mirzayev, OA Improving the indicators of the UQTC and the BTSY in Uzbekistan / OA Mirzayev, JH Abdullayev // Uzbekistan Medical Journal. – 2021. – No. 4. – P. 45–52.
12. Egamberdieva, DM STEPS study: prevalence of risk factors in Uzbekistan / DM Egamberdieva // Uzbekistan Medical Journal. – 2020. – No. 2. – P. 14–22.

ORGAN-PRESERVING STRATEGY AND PREVENTION OF HYSTERECTOMY IN PLACENTA PREVIA IN WOMEN WITH A UTERINE SCAR

Yulduz Djabbarova Kasimovna

Doctor of Medical Sciences, Academician of the Academy of Medical and Technical Sciences of the Russian Federation, , Professor of the Department of Obstetrics and Gynecology, Reproductology of the Tashkent State Medical University, Professor of the Department of Obstetrics and Gynecology, Neonatology of the Central Asian Medical University, Scientific Supervisor:

¹ORCID ID:<https://orcid.org/0000-0002-3456-2381>

Maqsudova Barno Jaxongirovna

Master's degree student of the Department of Obstetrics and Gynecology, International Medical University, Central Asian Medical University, Student

²ORCID ID:<https://orcid.org/0009-0005-8888-4190>

ABSTRACT

Placenta previa in women with a uterine scar remains a significant obstetric challenge due to the high risk of massive hemorrhage and the frequent need for hysterectomy. This article explores organ-preserving strategies aimed at reducing maternal morbidity and preserving reproductive potential. The study analyzes modern diagnostic approaches, including prenatal imaging, as well as multidisciplinary management tactics during delivery. Special attention is given to surgical and non-surgical techniques such as uterine-sparing procedures, hemostatic interventions, and individualized patient care. Preventive measures that minimize the likelihood of hysterectomy are also discussed. The findings highlight that timely diagnosis, careful planning, and the use of advanced medical technologies can significantly improve maternal outcomes and reduce the necessity for radical surgical interventions.

Keywords: placenta previa, uterine scar, organ-preserving strategy, hysterectomy prevention, obstetric hemorrhage, maternal outcomes, uterine-sparing techniques, prenatal diagnosis.

АННОТАЦИЯ

Предлежание плаценты у женщин с рубцом на матке представляет собой серьезную акушерскую проблему из-за высокого риска массивного кровотечения и частой необходимости проведения гистерэктомии. В данной статье рассматриваются органосохраняющие стратегии, направленные на снижение материнской заболеваемости и сохранение репродуктивной функции. Анализируются современные методы диагностики, включая пренатальную визуализацию, а также междисциплинарные подходы к ведению родов. Особое внимание уделяется хирургическим и нехирургическим методам, таким как органосохраняющие операции на матке, гемостатические вмешательства и индивидуализированное ведение пациенток. Также рассматриваются профилактические меры, позволяющие снизить вероятность проведения гистерэктомии. Полученные результаты показывают, что своевременная диагностика, тщательное планирование и использование современных медицинских технологий способны значительно улучшить материнские исходы и снизить необходимость радикальных хирургических вмешательств.

Ключевые слова: предлежание плаценты, рубец на матке, органосохраняющая тактика, профилактика гистерэктомии, акушерское кровотечение, материнские исходы, органосохраняющие методы, пренатальная диагностика.

ВВЕДЕНИЕ

Предлежание плаценты является одной из наиболее актуальных и сложных проблем современной акушерской практики, поскольку напрямую связано с высоким риском материнской и перинатальной заболеваемости и смертности. Особую клиническую значимость данная патология приобретает у женщин с рубцом на матке, сформированным в результате предыдущих кесаревых сечений или других хирургических вмешательств. В последние десятилетия наблюдается устойчивая тенденция к увеличению частоты операций кесарева сечения, что, в свою очередь, приводит к росту числа пациенток с рубцовыми изменениями миометрия. Это обстоятельство существенно повышает вероятность аномалий плацентации, включая предлежание плаценты и патологическое врастание плаценты, такие как *placenta accreta spectrum*. Предлежание плаценты у данной категории женщин нередко сопровождается массивными акушерскими кровотечениями, представляющими непосредственную угрозу для жизни матери. Традиционной тактикой в условиях неконтролируемого кровотечения зачастую становится гистерэктомия, которая, несмотря на свою эффективность в плане остановки кровопотери, приводит к полной утрате репродуктивной функции и может оказывать значительное психологическое и социальное воздействие на женщину. В связи с этим особую актуальность приобретает разработка и внедрение органосохраняющих подходов, направленных на минимизацию хирургической агрессии и сохранение матки. Современные достижения медицины позволяют пересмотреть традиционные подходы к ведению беременных с предлежанием плаценты и рубцом на матке. Важную роль играет ранняя и точная диагностика с использованием ультразвукового исследования и магнитно-резонансной томографии, что дает возможность своевременно выявлять степень инвазии плаценты и планировать оптимальную тактику родоразрешения. Комплексный междисциплинарный подход с участием акушеров-гинекологов, анестезиологов-реаниматологов и хирургов позволяет существенно повысить безопасность родоразрешения и снизить риск осложнений. Особое внимание в последние годы уделяется разработке органосохраняющих хирургических методов, таких как компрессионные швы, перевязка маточных и внутренних подвздошных артерий, эмболизация сосудов, а также использование современных гемостатических средств. Эти методы направлены на эффективный контроль кровотечения при сохранении анатомической и функциональной целостности матки. Кроме того, важную роль играют профилактические мероприятия, включая рациональное ведение предыдущих родов, снижение необоснованного числа кесаревых сечений и тщательное наблюдение за беременными из группы высокого риска. Таким образом, проблема органосохраняющей тактики при предлежании плаценты у женщин с рубцом на матке является многогранной и требует дальнейшего изучения. Разработка и внедрение эффективных профилактических и лечебных стратегий позволит не только снизить частоту гистерэктомий, но и улучшить качество жизни пациенток, сохранив их репродуктивный потенциал.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Настоящее исследование выполнено с целью оценки эффективности органосохраняющей тактики и профилактики гистерэктомии при предлежании плаценты у женщин с рубцом на матке. Работа носит клинико-аналитический характер и основана на комплексном изучении течения беременности, родоразрешения и послеродового периода у пациенток данной группы риска. В исследование были включены женщины с диагностированным предлежанием плаценты, имеющие в анамнезе один или более

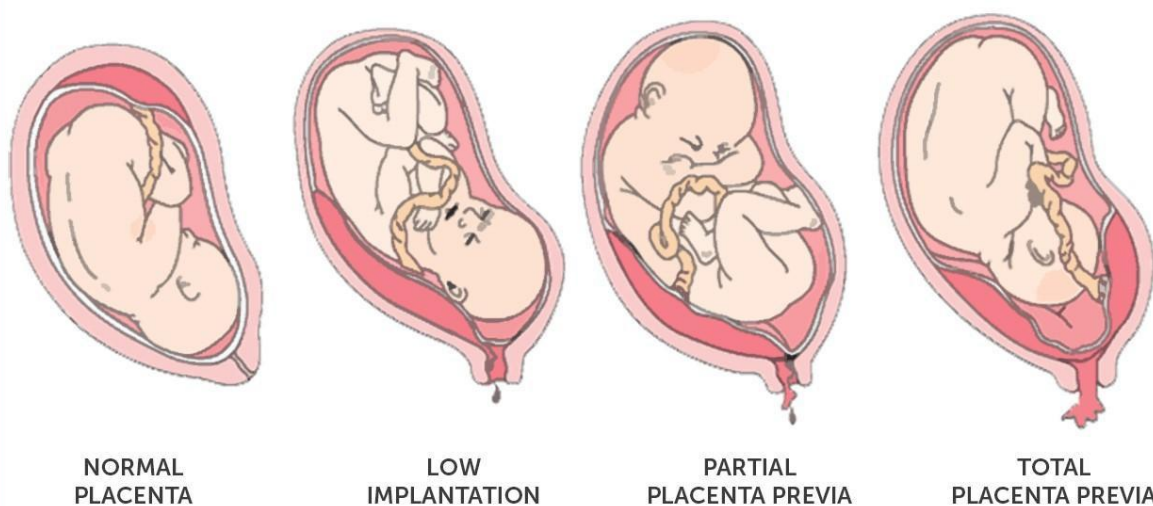
рубцов на матке после кесарева сечения или других оперативных вмешательств. Критериями включения являлись: подтверждённое ультразвуковыми методами предлежание плаценты, наличие рубца на матке, одноплодная беременность, а также информированное согласие пациенток на участие в исследовании. Критериями исключения служили тяжелые сопутствующие соматические заболевания, врождённые аномалии развития плода, а также случаи, требующие экстренного оперативного вмешательства без возможности применения органосохраняющей тактики. Обследование пациенток проводилось в несколько этапов и включало клинические, лабораторные и инструментальные методы исследования. На этапе пренатальной диагностики всем женщинам выполнялось ультразвуковое исследование с доплерометрией для оценки локализации плаценты, степени её инвазии в миометрий и состояния маточно-плацентарного кровотока. При подозрении на патологическое врастание плаценты дополнительно применялась магнитно-резонансная томография, позволяющая уточнить глубину и распространённость инвазии. Особое внимание уделялось сбору анамнеза, включая количество предыдущих беременностей, родов, операций кесарева сечения, интервал между беременностями, а также наличие осложнений в предыдущих гестациях. Оценивались клинические показатели состояния пациенток, включая уровень гемоглобина, показатели свертывающей системы крови, а также наличие признаков анемии и других сопутствующих состояний. Тактика ведения беременности и родоразрешения разрабатывалась индивидуально для каждой пациентки с учётом степени риска кровотечения, локализации плаценты и предполагаемой степени её врастания. В плановом порядке родоразрешение осуществлялось путём кесарева сечения в условиях специализированного стационара, оснащённого необходимым оборудованием и возможностями для оказания экстренной помощи. В операционной бригаде участвовали акушеры-гинекологи, анестезиологи-реаниматологи и, при необходимости, сосудистые хирурги. В рамках органосохраняющей тактики применялись различные методы контроля кровотечения. К ним относились наложение компрессионных швов на матку, перевязка маточных артерий, временная окклюзия сосудов, а также использование современных гемостатических препаратов. В ряде случаев применялась эндоваскулярная эмболизация маточных артерий как до, так и после оперативного вмешательства. Объём кровопотери оценивался интраоперационно и в раннем послеоперационном периоде. Эффективность проведённых мероприятий оценивалась по ряду критериев, включая объём кровопотери, необходимость переливания компонентов крови, частоту выполнения гистерэктомии, а также показатели послеоперационного восстановления. Дополнительно анализировались длительность госпитализации, частота осложнений и общее состояние пациенток в послеродовом периоде. Статистическая обработка полученных данных проводилась с использованием общепринятых методов медицинской статистики. Рассчитывались средние значения показателей, стандартные отклонения, а также проводился сравнительный анализ результатов в зависимости от применяемой тактики лечения. Достоверность различий оценивалась с использованием соответствующих критериев, что позволило сделать обоснованные выводы об эффективности органосохраняющего подхода.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В ходе проведённого исследования были получены данные, свидетельствующие о высокой клинической значимости органосохраняющей тактики при ведении пациенток с предлежанием плаценты и рубцом на матке. Анализ течения беременности и исходов родоразрешения показал, что применение комплексного индивидуализированного

подхода позволяет существенно снизить частоту радикальных хирургических вмешательств, в частности гистерэктомии. У большинства пациенток предлежание плаценты было диагностировано на ранних сроках беременности благодаря своевременному проведению ультразвукового исследования. Это позволило заранее определить группу высокого риска и разработать оптимальную тактику ведения беременности и родоразрешения. В ряде случаев было выявлено сочетание предлежания плаценты с признаками её патологического вставания, что требовало более тщательной подготовки и участия мультидисциплинарной команды специалистов. Применение органосохраняющих методов в процессе кесарева сечения продемонстрировало высокую эффективность в контроле акушерского кровотечения. Использование компрессионных швов, перевязки маточных артерий и современных гемостатических средств позволило значительно уменьшить объём интраоперационной кровопотери по сравнению с традиционными подходами. У значительной части пациенток удалось избежать массивных кровотечений, требующих экстренного удаления матки. Частота выполнения гистерэктомии в исследуемой группе была существенно ниже по сравнению с ожидаемыми показателями у данной категории пациенток. В тех случаях, когда органосохраняющая тактика оказывалась недостаточно эффективной и сохранялась угроза жизни пациентки, своевременно принималось решение о выполнении гистерэктомии как жизнеспасающей меры. Однако общее количество таких случаев было ограниченным. Дополнительно было отмечено снижение потребности в массивной гемотрансфузии. Уровень послеоперационной анемии у пациенток, которым были применены органосохраняющие методы, был менее выражен, что способствовало более быстрому восстановлению в послеродовом периоде. Средняя продолжительность госпитализации также была сокращена, а частота послеоперационных осложнений, включая инфекционные и тромбоэмболические, оставалась на относительно низком уровне.

Types of Placenta Previa



ОБСУЖДЕНИЕ

Полученные результаты подтверждают актуальность и клиническую значимость применения органосохраняющей тактики у пациенток с предлежанием плаценты на фоне рубца на матке. Данная категория беременных традиционно рассматривается как группа высокого риска развития массивных акушерских кровотечений, что нередко приводит к необходимости выполнения гистерэктомии как жизнеспасующего вмешательства. Однако современные подходы к диагностике и лечению позволяют существенно пересмотреть эту стратегию в сторону сохранения репродуктивного органа. Снижение частоты гистерэктомии, выявленное в ходе исследования, свидетельствует о высокой эффективности комплексного подхода, включающего раннюю диагностику, тщательное планирование родоразрешения и использование современных хирургических и нехирургических методов гемостаза. Особое значение имеет пренатальная идентификация пациенток с высоким риском патологического вставания плаценты, что позволяет заранее подготовить необходимую тактику ведения и минимизировать интраоперационные осложнения. Сравнение полученных данных с результатами других исследований показывает, что внедрение органосохраняющих технологий, таких как компрессионные швы, перевязка сосудов и эндоваскулярные методы, способствует значительному снижению объема кровопотери и уменьшению необходимости в массивных трансфузиях. Это, в свою очередь, положительно сказывается на послеоперационном восстановлении и снижает риск развития осложнений. Следует отметить, что успех органосохраняющей тактики во многом зависит от уровня подготовки медицинского персонала и технической оснащённости лечебного учреждения. Проведение подобных операций требует высокой квалификации хирургов, наличия современного оборудования и возможности привлечения специалистов смежных профилей, включая анестезиологов-реаниматологов и сосудистых хирургов. Междисциплинарный подход является ключевым фактором в обеспечении безопасности пациенток.

ВЫВОДЫ

Проведённое исследование позволяет сделать вывод о том, что предлежание плаценты у женщин с рубцом на матке остаётся серьёзной акушерской проблемой, сопряжённой с высоким риском массивных кровотечений и неблагоприятных материнских исходов. Однако внедрение современных органосохраняющих подходов существенно расширяет возможности безопасного ведения данной категории пациенток. Установлено, что ранняя и точная пренатальная диагностика играет ключевую роль в снижении риска осложнений, позволяя своевременно выявлять степень аномалии плацентации и планировать оптимальную тактику родоразрешения. Индивидуализированный подход к каждой пациентке с учётом клинических факторов риска способствует повышению эффективности лечения и снижению частоты экстренных вмешательств. Применение органосохраняющих методов, включая компрессионные швы, перевязку сосудов и использование современных гемостатических средств, показало высокую эффективность в контроле акушерских кровотечений. Это позволило значительно снизить частоту выполнения гистерэктомии и сохранить репродуктивную функцию у большинства пациенток. Важным фактором успешной реализации органосохраняющей тактики является мультидисциплинарный подход, включающий участие квалифицированных специалистов и проведение родоразрешения в условиях специализированных медицинских учреждений. Наличие необходимого оборудования и

готовность к оказанию экстренной помощи существенно повышают безопасность пациентов.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Jauniaux E., Chantraine F., Silver R.M., Langhoff-Roos J. *FIGO classification for the clinical diagnosis of placenta accreta spectrum disorders*. International Journal of Gynecology & Obstetrics, 2019; 146: 20–24.
2. Silver R.M., Landon M.B., Rouse D.J., Leveno K.J., Spong C.Y., Thom E.A., et al. *Maternal morbidity associated with multiple repeat cesarean deliveries*. Obstetrics & Gynecology, 2006; 107(6): 1226–1232.
3. Eller A.G., Porter T.F., Soisson P., Silver R.M. *Optimal management strategies for placenta accreta*. BJOG, 2009; 116: 648–654.
4. Sentilhes L., Kayem G., Chandrachan E., Palacios-Jaraquemada J., Jauniaux E. *Conservative management of placenta accreta spectrum*. International Journal of Gynecology & Obstetrics, 2018; 140: 37–44.
5. Jauniaux E., Collins S., Burton G.J. *Placenta accreta spectrum: Pathophysiology and evidence-based clinical management*. Best Practice & Research Clinical Obstetrics & Gynaecology, 2017; 38: 1–13.
6. Silver R.M. *Abnormal Placentation: Placenta Previa, Placenta Accreta, and Vasa Previa*. Obstetrics & Gynecology, 2015; 126: 654–668.
7. Eller A.G., Bennett M., Sharshiner M., Soisson P., Treadwell M.C., Porter T.F., Silver R.M. *Maternal morbidity in cases of placenta accreta managed conservatively*. American Journal of Obstetrics & Gynecology, 2011; 204(1): 63.e1–63.e5.
8. Chandrachan E., Arulkumaran S. *Conservative management of placenta accreta: Surgical techniques and outcomes*. Best Practice & Research Clinical Obstetrics & Gynaecology, 2012; 26: 685–701.
9. Royal College of Obstetricians and Gynaecologists (RCOG). *Placenta praevia and placenta accreta: Diagnosis and management*. Green-top Guideline No. 27, 2018.
10. Timor-Tritsch I.E., Monteagudo A., Cali G., Elimian A., Palacios-Jaraquemada J., Kaelin Agten A. *Prenatal identification and imaging of placenta accreta spectrum*. American Journal of Obstetrics & Gynecology, 2014; 211(2): 145–157.

ASSESSMENT OF THE ANTIOXIDANT ACTIVITY OF THE DRUG “RUTAN” IN ACUTE TOXIC HEPATITIS AT THE PREPUBERTAL AGE

Senior assistant, Fatima Adilbaevna Khalmuratova¹

¹Karakalpakstan Medical Institute, Nukus, Karakalpakstan, Uzbekistan

Doctor of Medical Sciences, Professor Ziyaviddin Zainutdinovich Hakimov

²Department of Pharmacology, Tashkent State Medical University, Tashkent, Uzbekistan

²ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7404-3447>

Doctor of Medical Sciences, Professor Alisher Khudayberdievich Rakhmanov³

³Institute of Medical, Scientific and Innovative Research at the Tashkent State Medical University, Tashkent, Uzbekistan

³ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7404-3447>

Relevance

Toxic liver injuries occupy a significant place in the structure of diseases in children and adolescents. During puberty, the incidence of toxic hepatitis increases due to expanded exposure to xenobiotics, including medications (NSAIDs and antibiotics), dietary supplements, industrial toxins, and alcohol. Functional instability of the antioxidant system (AOS) in adolescence is associated with neuroendocrine changes, possible micronutrient deficiency, and increased energy demands. This determines the need to search for effective drugs with antioxidant properties for inclusion in the comprehensive therapy of toxic hepatitis in adolescents.

Objective

To comparatively evaluate the effects of the drugs “Rutan” and “Karsil” on lipid peroxidation (LPO) processes and the activity of antioxidant system enzymes in acute toxic hepatitis (ATH) in prepubertal animals.

Materials and Methods

The experiment was performed on 30 one-month-old white rats. The ATH model was induced by intragastric administration of a 50% oil solution of carbon tetrachloride (CCl₄) at a dose of 0.2 ml/100 g body weight for 4 days. One day after the last administration, the animals were divided into groups: the first received “Rutan” (25 mg/kg), the second — “Karsil” (40 mg/kg), and the third served as an untreated control. The drugs were administered once daily for 6 days. In the microsomal-cytosolic liver fraction, the levels of LPO products (acyl hydroperoxides — AHP and malondialdehyde — MDA) and the activity of AOS enzymes (catalase — CAT and superoxide dismutase — SOD) were determined.

Results

The formation of free radicals that damage biological membranes, including hepatocytes, is a key pathogenetic mechanism of hepatotoxic injury. Therefore, the levels of AHP and MDA were studied in prepubertal animals with ATH treated with Rutan and Karsil. In animals with ATH, a marked intensification of LPO processes was observed: AHP increased more than

4.5-fold and MDA 3.7-fold compared with intact animals. Experimental therapy with “Rutan” (25 mg/kg) reduced AHP by 68.6% and MDA by 64.0% relative to untreated animals. Administration of “Karsil” also led to a pronounced decrease in LPO parameters, comparable to the effect of the reference drug “Rutan”. The content of LPO products depends on the activity of AOS enzymes. The development of ATH was accompanied by a decrease in AOS enzyme activity: after 6 days, CAT and SOD activities decreased by 64.9% and 60.7%, respectively, compared with healthy animals. Against the background of “Rutan” therapy, a statistically significant increase in CAT (by 131.9%) and SOD (by 122.1%) activity was observed compared with untreated animals. “Karsil” showed a similar effect: CAT activity increased by 140.4% and SOD by 111.6%.

Conclusions

Experimental therapy of ATH with “Rutan” effectively reduces the intensity of free-radical lipid oxidation and increases the activity of liver antioxidant enzymes. In terms of the severity of its antioxidant effect, “Rutan” is not inferior to “Karsil” and can be considered a promising agent in the comprehensive therapy of toxic hepatitis in adolescents.

CONTEMPORARY APPROACHES TO THE LABORATORY ETIOLOGICAL DIAGNOSIS OF FOODBORNE POISONING AND ISSUES OF THEIR EPIDEMIOLOGICAL SURVEILLANCE IN UZBEKISTAN

¹Atabekov N.S., Doctor of Medical Sciences;
<https://orcid.org/0009-0008-5914-5200>

²Shadmanova N.A., Doctor of Medical Sciences,
<https://orcid.org/0009-0005-2610-4021>

^{1,2}Committee for Sanitary-Epidemiological Welfare and Public Health of the Republic
of Uzbekistan.

Associate Professor, ³Iskandarova G.T., Doctor of Medical Sciences,
<https://ORCID.org/0009-0000-0537-0818>

Professor; ⁴Asatova N.B., Candidate of Medical Sciences, Associate Professor;
<https://orcid.org/0009-0000-7154-752X>

⁵Sapaeva F.R., Doctor of Biological Sciences, Associate Professor
<https://orcid.org/my-orcid?orcid=0000-0002-9772-2020>

^{3,4,5}Center for Professional Development of Medical Workers under the Ministry of
Health of the Republic of Uzbekistan.

Abstract

This article analyzes bacterial pathogens responsible for food poisoning and acute intestinal diseases to assess the reliability of microbiological investigations. The authors emphasize the importance of advancing molecular biology and actively implementing rapid methods of bacteriological analysis for effective epidemic control. The importance of developing regulatory standards for microbiological diagnostics, establishing protocols for clinical trials, and introducing modern diagnostic methods in local microbiological laboratories is also highlighted.

Keywords: food poisoning, toxins, genotype, retrospective analysis.

Acute infectious intestinal diseases, foodborne infections, and food poisoning are currently recognized as significant global public health challenges. According to the World Health Organization, approximately 600 million people worldwide—equivalent to one in every 10–12 individuals—seek medical attention each year due to various clinical manifestations resulting from the consumption of contaminated food products. Furthermore, these conditions are associated with an estimated 420,000 deaths annually.

At the same time, it is noted that among these cases, approximately 125,000 occur in children under the age of five, with the development of severe diarrheal syndrome accounting for about 43%. In most instances, contamination of food products arises due to biological factors, with approximately 70% of cases associated with various microorganisms and, in part, their exo- or endotoxins [4;6].

It is evident that significant and responsible tasks lie ahead for the healthcare system, particularly for sanitary and epidemiological services, in preventing and at least partially reducing such cases.

The investigation of food poisoning cases requires the application of modern laboratory methods in practice, enabling the monitoring of particularly hazardous variants (genotypes) of microorganisms that act as etiological agents of the disease, and necessitating the integration of epidemiological investigations with laboratory findings.

The above-mentioned issues remain highly relevant in the context of Uzbekistan as well. From this perspective, the speed of obtaining results in classical microbiological (bacteriological) diagnostic methods widely used in routine laboratory practice—particularly the duration of analysis—is of great importance for epidemiologists and clinicians. In practice, there is often a need to accelerate the diagnostic process in order to ensure timely diagnosis and to determine appropriate treatment strategies.

Objective of the study: To assess the effectiveness of microbiological investigations aimed at identifying the etiological agents of food poisoning and acute infectious intestinal diseases.

Materials and Methods

A retrospective analysis was conducted based on annual reports of the Epidemiology Department and the Bacteriology Laboratory of the Committee for Sanitary and Epidemiological Well-being and Public Health under the Ministry of Health. The study also included the examination of pure isolates of bacterial pathogens preserved in the bacteriological laboratory museum. These investigations involved the assessment of main biological characteristics using biochemical “color” test panels, as well as serological analysis using agglutinating sera. In addition, mass spectrometry analysis (MALDI-TOF MS) was applied. The study was carried out in accordance with the Ministry of Health of the Republic of Uzbekistan Order No. 177 (2015), WHO protocols, EUCAST guidelines (v.13.0; 2023), and other relevant standards.

Results

As of 2024, there are 213 bacteriological laboratories within the territorial departments of the Committee for Sanitary and Epidemiological Well-being and Public Health, of which 210 (98.6%) are operational. Microbiological/bacteriological diagnosis of patients with acute infectious intestinal diseases and food poisoning is primarily conducted in the laboratories of the Committee’s regional departments, while 17.4% of examinations are carried out in bacteriological laboratories within the regional branches (44 units) of the Republican Specialized Scientific-Practical Medical Center for Epidemiology, Microbiology, Infectious and Parasitic Diseases.

Patients with acute infectious intestinal diseases and food poisoning most often seek care at territorial treatment and prevention institutions, as well as infectious disease hospitals of the regional branches of the above-mentioned center. Biological samples are analyzed in the laboratories of these institutions, and the results of microbiological investigations serve as the basis for diagnosis. Bacterial pathogens isolated during analysis are identified as etiological agents of the disease and subsequently submitted to the regional bacteriology laboratories of the Committee for confirmation.

The first stage of this study was devoted to retrospective analysis. According to annual reports of the sanitary-epidemiological authorities, food poisoning cases occur throughout the year and demonstrate seasonal patterns, specific contributing factors, associated clinical symptoms, outbreak potential, and other characteristics. In particular, analysis of local data for 2021–2023 indicates a partial increase in the incidence of acute infectious intestinal

diseases and food poisoning in recent years (Figure 1). However, a significant decrease in mortality among patients suggests that timely and rapid response measures implemented by the Committee for Sanitary and Epidemiological Well-being and Public Health and the regional branches of the specialized center have been effective.

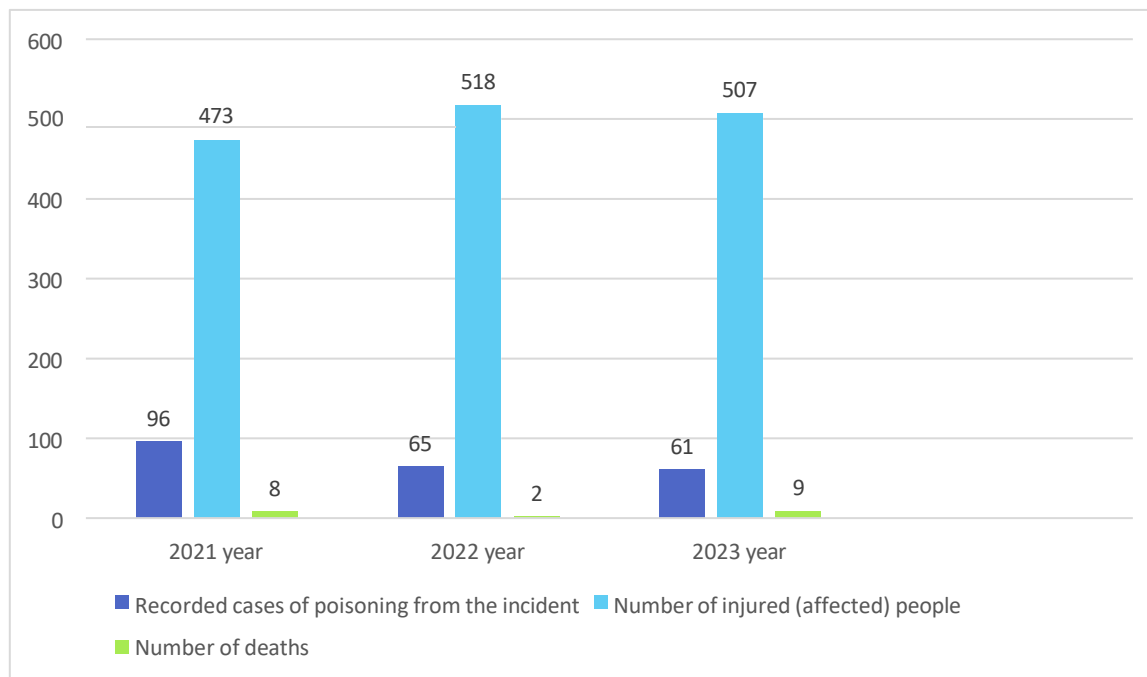


Figure 1. Food poisoning cases registered in the Republic of Uzbekistan during 2021–2023.

At the same time, based on the results of microbiological investigations of foodborne poisoning cases over the past three years, “botulism diagnosis” and “foodborne toxic infections” were identified as the main biological factors. In 2021, 71 cases were registered (176 affected individuals), in 2022 — 36 cases (82 individuals), and in 2023 — 39 cases (145 individuals). All recorded fatal outcomes were associated with a diagnosis of botulism, while the presented reports did not fully reflect comprehensive microbiological analyses of foodborne toxic infections.

As the second part of the retrospective analysis, annual reports from the bacteriology laboratories of the Committee for Sanitary and Epidemiological Welfare and Public Health were reviewed. In particular, it was found that a total of 283,505 microbiological examinations for acute intestinal infections were conducted during 2021–2023, with the majority of isolated microorganisms belonging to Gram-negative bacteria of the Enterobacteriaceae family. At the same time, analysis of year-by-year data demonstrated that most laboratories primarily focused on officially recognized pathogenic enterobacteria (*Shigella* spp., *Salmonella* spp., *Escherichia coli*, as well as conditionally pathogenic Enterobacteria (CPE)). (Figure 2.) Data concerning Gram-positive microorganisms were limited mainly to the isolation of pathogenic staphylococci, specifically *Staphylococcus aureus*. However, according to recent scientific literature, there are seven recognized species of coagulase-positive pathogenic staphylococci, including *S. aureus*, *S. delphini*, *S. hyicus*, *S. intermedius*, *S. lutrae*, *S. pseudintermedius*, and *S. schleiferi* subsp. *coagulans*. Among these microorganisms, particular attention is given to species capable of producing enterotoxins—key virulence factors—such as *S. hyicus*, *S. pseudintermedius*, *S. chromogenes*, *S. cohnii*, *S. epidermidis*, *S. lentus*, *S. lugdunensis*, *S. saprophyticus*, *S. sciuri*, *S. warneri*, and *S. xylosus*.

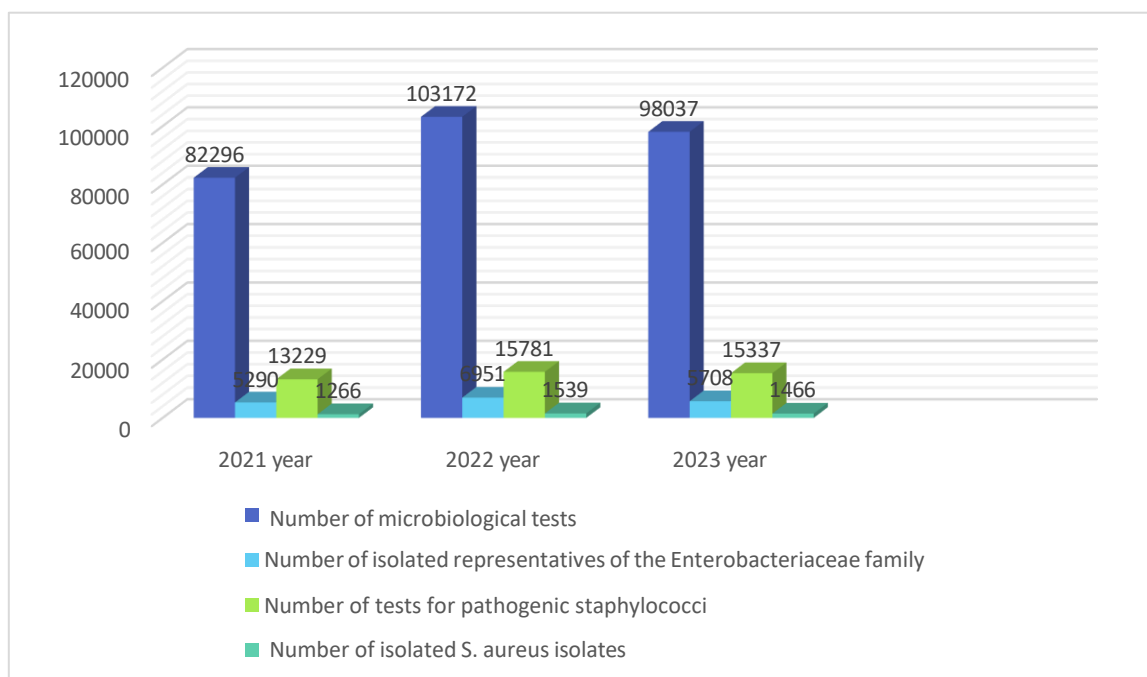


Figure 2. Etiological analysis of acute intestinal infectious diseases (2021–2023).

The proportion of positive results for pathogenic staphylococci across the years remained extremely low, accounting for 9.6% in 2021, 9.8% in 2022, and 9.6% in 2023. A similar pattern was observed for members of the Enterobacteriaceae family, with a clear trend toward overdiagnosis of conditionally pathogenic enterobacteria (CPE) (Table 1).

Table 1.
Etiological analysis of acute intestinal infectious diseases caused by members of the Enterobacteriaceae family (2021–2023).

Years	Total number of examinations	Number of isolated strains	Members of the Enterobacteriaceae family			
			Shigella spp.,	Salmonella spp.,	E. coli	CPE
2021	82296	5290	423	452	2	4413
2022	103172	6951	663	563	-	5656
2023	98037	5708	334	468	-	4906
Total	283505	17949	1420	1483	2	14975

The results of microbiological investigations of acute intestinal infectious disease (AIID) cases caused by Gram-negative intestinal pathogens over the past three years demonstrated an extremely low rate of etiological verification. Specifically, the detection rates were 6.4% in 2021, 6.7% in 2022, and 5.8% in 2023, with the majority of biological samples yielding only conditionally pathogenic enterobacteria (CPE). Errors were observed during laboratory investigations, particularly at the pre-analytical and analytical stages. In particular, regional bacteriological laboratories involved in AIID diagnostics are inadequately equipped

in terms of material and technical resources and lack the capacity to perform modern laboratory investigations. Weak control over the collection and transportation of biological samples, sampling after the initiation of antibiotic therapy, and failure to adhere to required sampling volumes and intervals have negatively affected the reliability of laboratory results.

It is well established that, in the study of pathogens such as *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*, it is essential to determine the presence of toxins and toxin-associated genes. These indicators are critical for confirming the etiological role of the isolated pathogen in acute intestinal infections. However, despite the availability of more than 170 PCR (polymerase chain reaction) instruments within the system of the Committee for Sanitary and Epidemiological Welfare and Public Health, their utilization in practice remains limited, indicating that unresolved issues in this field continue to be highly relevant.

It should be noted that sufficient conditions have been established for the microbiological analysis of pathogens such as *Shigella* spp. and *Salmonella* spp., including the availability of specific diagnostic reagents such as agglutinating sera. However, comprehensive characterization of isolated strains—including their biological properties, antimicrobial susceptibility, and genetic features—is not routinely performed. This not only limits the generation of complete and reliable data on local strains but also often results in superficial rather than in-depth and comprehensive epidemiological analyses.

In 2023, a total of 92 *Salmonella* strains submitted to the bacteriology laboratory of the Committee for confirmation were studied in terms of their biochemical characteristics, serotypes, and antimicrobial susceptibility. Of these, 85 strains were confirmed as belonging to the genus *Salmonella*, comprising 12 serovars. Among them, 34 strains (40%) were identified as belonging to the *S. Enteritidis* subtype. This finding indicates that this particular serovar is widely распространён in the territory of the Republic of Uzbekistan, consistent with global trends (Figure 3).

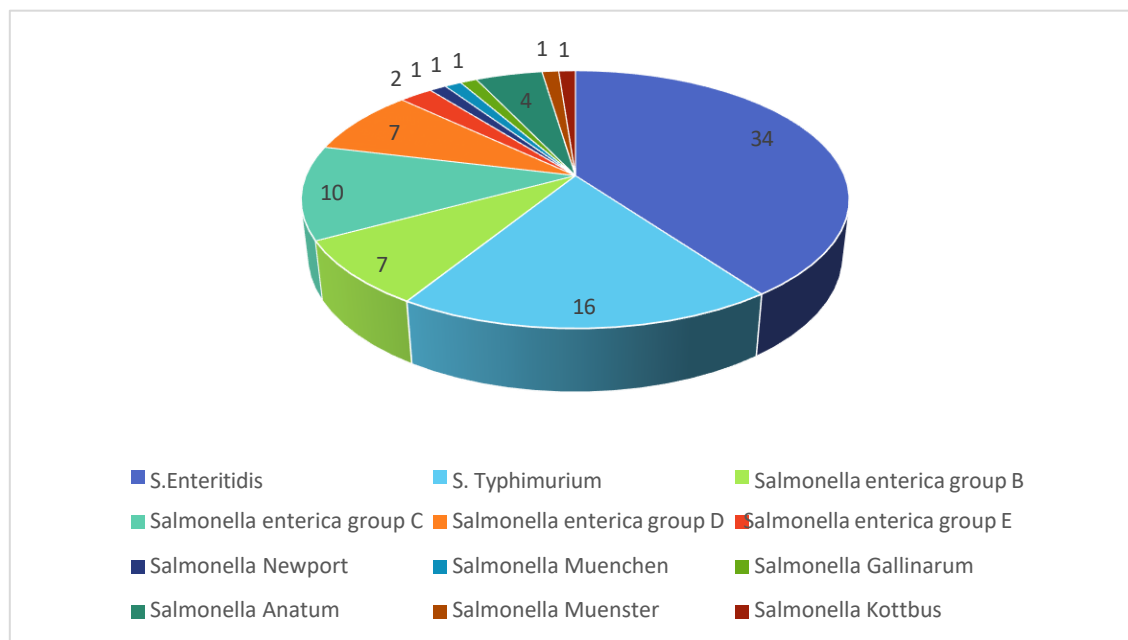


Figure 3. Results of serotyping analysis of *Salmonella* spp. isolates obtained from acute intestinal infectious disease (AIID) cases in 2023.

At the next stage of the study, resistance of *Salmonella* spp. strains to 18 antimicrobial agents was investigated [1;2;3;5]. The obtained results demonstrated that local isolates were generally susceptible to β -lactam antibiotics, particularly cephalosporins, while exhibiting resistance to fluoroquinolones. This finding indicates the emergence of specific, epidemiologically significant, and potentially hazardous variants of *Salmonella* circulating

within the regions of the republic. At the same time, this situation has highlighted the need to establish a systematized database within the framework of the Committee for Sanitary and Epidemiological Welfare and Public Health and has provided a scientific and practical basis for further work in this direction (Figures 4 and 5).

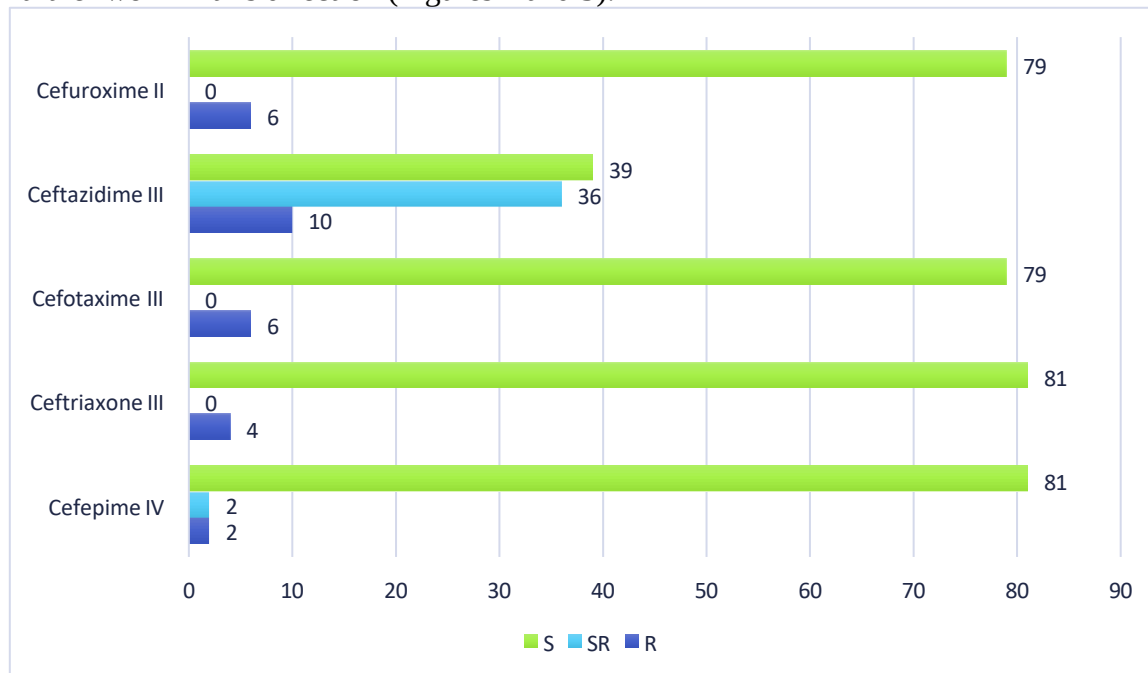


Figure 4. Susceptibility of *Salmonella* spp. strains to cephalosporins.

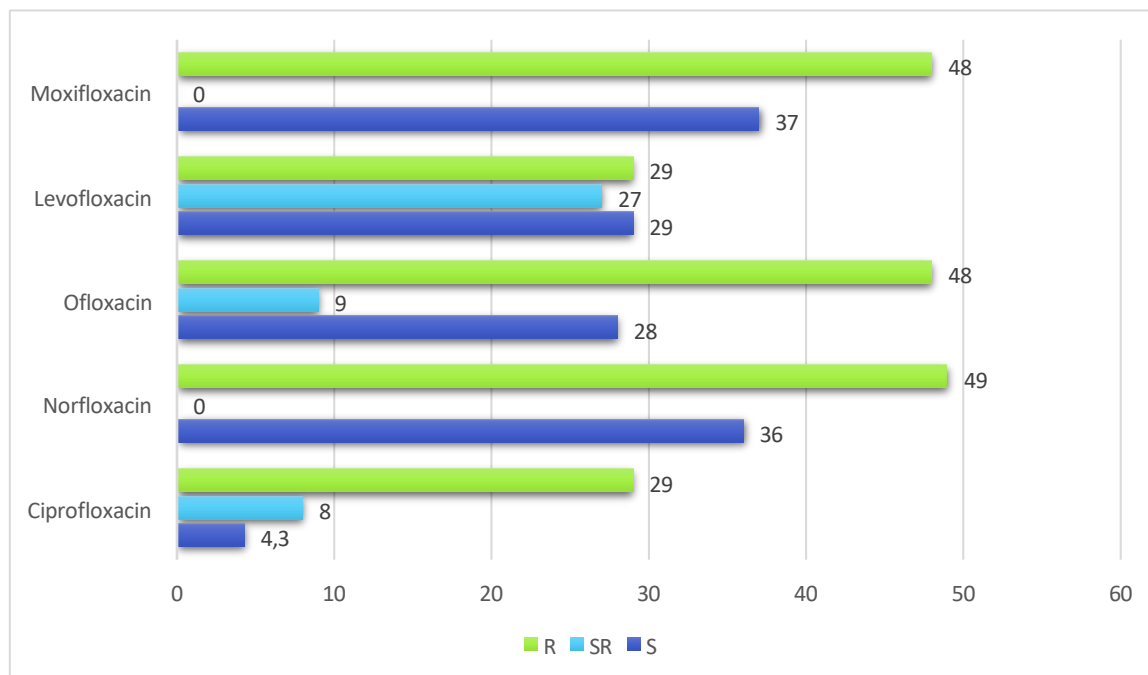


Figure 5. Susceptibility of *Salmonella* spp. strains to fluoroquinolones.

It should be noted that conventional microbiological (bacteriological) investigation of acute intestinal infectious diseases, including the sequential steps of bacterial pathogen analysis and interpretation of obtained results, requires from three days to one week, and in some cases even longer. Undoubtedly, results obtained after such prolonged investigations may become of limited relevance for epidemiologists conducting outbreak investigations.

Accordingly, in emergency situations, even preliminary and presumptive information regarding the nature of the causative pathogen is of critical importance for field

epidemiologists involved in outbreak response activities. In recent years, the development of molecular biology and the emergence of modern approaches to epidemic control have necessitated reconsideration of strategies aimed at accelerating bacteriological diagnostics. In particular, significant advances have been achieved in recent years in microbiological methods for determining the etiological agents of acute intestinal infections and foodborne outbreaks. Modern molecular genetic techniques are available for the detection and monitoring of pathogenic and opportunistic microorganisms, as well as for the assessment of their antimicrobial susceptibility. Therefore, it is necessary to revise the current laboratory workflow for microbiological investigation of acute intestinal infections and other infectious diseases in the future and to develop updated diagnostic protocols incorporating modern molecular approaches.

References:

1. Crump J.A., Sjölund-Karlsson M., Gordon M.A., Parry C.M. Epidemiology, clinical presentation, laboratory diagnosis, antimicrobial resistance, and antimicrobial management of invasive *Salmonella* infections. *Clinical Microbiology Reviews*. 2015; 28(4): 901-37.
2. CDC. National Antimicrobial Resistance Monitoring System (NARMS) Now: Human Data. Atlanta, Georgia: U.S. Department of Health and Human Services, CDC. Available at: [https:// www.cdc. gov/narmsgnow](https://www.cdc.gov/narmsgnow).
3. EFSA (European Food Safety Authority) and ECDC (European Centre for Disease Prevention and Control), 2019. The European Union summary report on antimicrobial resistance in zoonotic and indicator bacteria from humans, animals and food in 2018. *EFSA Journal*. 2019; 17(2): 5598.
4. European Food Safety Authority, European Centre for Disease Prevention and Control, 2021. The European Union One Health 2019 zoonoses report. *EFSA J* 19:e06406.
5. Park JY, Park K, Ok G, Chang HJ, Park TJ, Choi SW, Lim MC. Detection of *Escherichia coli* O157:H7 Using Automated Immunomagnetic Separation and Enzyme-Based Colorimetric Assay. *Sensors (Basel)*. 2020 Mar 4;20(5):1395. doi: 10.3390/s20051395. PMID: 32143335; PMCID: PMC7085514.
6. World Health Organization. Informe Estimación de la carga mundial de las enfermedades de transmisión alimentaria. Ginebra [Internet]. 2015 [Updated: 2017]. Available from: [http:// www.who.int/mediacentre/news/releases/2015/foodborne-disease-estimates/es/](http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2015/foodborne-disease-estimates/es/) [Accessed: February 2017].

THE IMPORTANCE OF MEDICAL-PEDAGOGICAL PREVENTION IN STRENGTHENING PUBLIC HEALTH

Rayimov Abdulxamid Abdulxakimovich
CAMU International Medical University
ORCID: 0009-0005-6353-7037

ABSTRACT

This article analyzes the role and significance of medical-pedagogical prevention in the process of strengthening public health. At present, preserving and improving the health of the population, preventing various diseases, and promoting a healthy lifestyle are among the most important tasks of the healthcare system. From this perspective, delivering medical knowledge to the public, especially through the effective use of pedagogical approaches in promoting a healthy lifestyle among young people, is of great importance.

The article examines the role of the education system, pedagogical technologies, and awareness-raising activities in organizing medical-preventive work. It also analyzes the possibilities of improving public health by increasing medical literacy, ensuring compliance with sanitary-hygienic rules, and implementing early disease prevention. The research findings show that medical-pedagogical prevention is an important factor in shaping a healthy lifestyle among the population, preventing diseases, and creating a healthy environment in society.

In conclusion, the wide introduction of modern pedagogical methods, medical education, and preventive measures serves to strengthen public health, increase the medical culture of the population, and ensure the effectiveness of the healthcare system.

Keywords: Public health, medical-pedagogical prevention, health promotion, disease prevention, healthy lifestyle, medical education, health literacy, sanitary-hygienic practices, preventive measures, pedagogical approaches..

Relevance of the Study

At the present stage, the issue of preserving and strengthening public health is considered one of the important directions not only of medicine, but also of the education system, social policy, and pedagogical science. According to the World Health Organization, a significant part of human health depends on lifestyle, preventive culture, and healthy life skills. Therefore, the formation of a healthy lifestyle in society, the prevention of diseases, and the improvement of the population's medical literacy are becoming some of the most relevant areas of modern scientific research. In this process, medical-pedagogical prevention is of particular importance.

According to modern scientific approaches, disease prevention is effectively achieved not only through medical treatment, but also by increasing public knowledge about healthy lifestyles, developing hygienic culture, and forming preventive skills. This, in turn, requires the integration of pedagogical methods, educational technologies, and awareness-raising activities with the field of medicine. Researchers emphasize that through the integration of

medical knowledge into the educational process, it is possible to form a conscious attitude among young people and the general population toward health protection¹.

Today, the global increase in infectious and chronic diseases, environmental problems, unhealthy nutrition, and sedentary lifestyles negatively affect public health. For this reason, strengthening the preventive direction in the healthcare system is of great importance. In this process, medical-pedagogical prevention serves as an effective means of promoting a healthy lifestyle, reducing the risk of diseases, and developing medical culture among the population. Studies indicate that promoting preventive knowledge through the education system contributes to the creation of a healthy social environment².

At the same time, the use of modern pedagogical technologies, interactive teaching methods, and digital educational tools is expanding the opportunities for the broad dissemination of medical preventive knowledge. This further increases the role of the education system in strengthening public health. Scientific sources note that medical-pedagogical prevention has significant scientific and practical importance in increasing people's responsibility toward health protection, ensuring early disease prevention, and shaping a healthy lifestyle³.

From this perspective, studying the scientific foundations of medical-pedagogical prevention in strengthening public health, investigating its pedagogical and social mechanisms, and applying it effectively in the educational process constitute an urgent scientific problem today. This study is specifically aimed at analyzing these issues and serves to highlight the theoretical and practical significance of medical-pedagogical prevention in strengthening public health.

Purpose of the Study

The main purpose of this study is to analyze the scientific and theoretical foundations of medical-pedagogical prevention in the process of strengthening public health and to reveal its significance within the education system and the social environment. The study is aimed at scientifically substantiating the role and effectiveness of pedagogical approaches in promoting a healthy lifestyle, preventing diseases, and improving the medical literacy of the population.

In addition, the research examines the possibilities of using modern pedagogical technologies and innovative methods in educational institutions to develop medical-preventive knowledge, improve sanitary-hygienic culture, and promote a healthy lifestyle among young people. In this context, effective ways of organizing preventive activities based on the integration of medical and pedagogical sciences are analyzed.

Another important purpose of the study is to develop the scientific and practical foundations for promoting medical culture in society, forming a responsible attitude of the population toward health protection, and widely disseminating preventive knowledge. Through this, it is planned to develop scientific conclusions and recommendations that will contribute to improving medical-pedagogical preventive activities and strengthening public health.

¹ P. Polonchiyev. Tibbiy pedagogika asoslari. B. 145–148

² A. Abduqodirov. Sogʻlom turmush tarzi pedagogikasi. B. 87–92

³ Sh. Raximov. Profilaktik tibbiyot nazariyasi. B. 112–116

Objectives of the Study

The main objectives of this study are to examine the theoretical and practical aspects of medical-pedagogical prevention in the process of strengthening public health and to develop scientific conclusions aimed at increasing its effectiveness. In carrying out these objectives, important issues related to the integration of medical and pedagogical sciences, the formation of a healthy lifestyle, and the development of the population's medical culture are analyzed.

First of all, one of the key objectives is to study the theoretical foundations of medical-pedagogical prevention in strengthening public health and to analyze them on the basis of scientific literature. In this process, scientific views, concepts, and pedagogical approaches aimed at promoting a healthy lifestyle, preventing diseases, and increasing medical literacy are examined. In addition, scientifically substantiating the interrelationship between medical prevention and pedagogical activity is also considered one of the important objectives of the study.

The second objective is to identify the pedagogical mechanisms of preventive activity in strengthening public health. In this regard, pedagogical methods and approaches aimed at promoting a healthy lifestyle in educational institutions, developing sanitary-hygienic culture, and expanding medical knowledge among young people are studied. At the same time, modern pedagogical technologies used in the educational process to effectively teach knowledge related to a healthy lifestyle are analyzed.

Another objective of the study is to determine the social significance of medical-pedagogical prevention in society. In this process, the impact of preventive measures on public health, their role in shaping a healthy lifestyle, and their effectiveness in preventing diseases are examined. At the same time, the dissemination of preventive knowledge among the population, the formation of medical culture, and the processes of creating a healthy social environment are analyzed.

Furthermore, within the framework of the study, identifying ways to improve medical-pedagogical prevention is also considered one of the important objectives. In this regard, the possibilities of widely promoting medical knowledge through the education system, strengthening awareness-raising activities, and introducing innovative pedagogical methods and digital technologies into preventive activity are considered. This, in turn, serves to strengthen public health, prevent diseases, and form a conscious attitude of the population toward health protection.

As a result of fulfilling these objectives, the role and significance of medical-pedagogical prevention in strengthening public health will be scientifically substantiated, and practical recommendations for the effective organization of preventive activities will be developed. Through this, the study aims to contribute to the wide promotion of a healthy lifestyle, the improvement of medical culture, and the formation of a healthy social environment in society.

Materials and Methods

In this study, various scientific-methodological approaches, as well as pedagogical and medical research methods, were used to investigate the importance of medical-pedagogical prevention in strengthening public health. During the research process, scientific sources, pedagogical experiences, and practical data aimed at promoting a healthy lifestyle, preventing diseases, and improving the medical literacy of the population were analyzed.

The research materials included scientific literature, monographs, textbooks, scientific articles, and normative-legal documents related to the healthcare and education systems. In addition, scientific works aimed at promoting a healthy lifestyle, organizing preventive measures, and developing medical culture in educational institutions were also studied as research materials. During the study, scientific investigations conducted in the fields of medical pedagogy, preventive medicine, and the pedagogy of a healthy lifestyle were analyzed.

The research methodology was organized on the basis of a comprehensive approach. The study employed methods such as scientific-theoretical analysis, pedagogical observation, comparison, generalization, questionnaires, and statistical analysis. Through these methods, the impact of medical-pedagogical prevention on public health, its pedagogical mechanisms, and its role in the education system were examined.

Using the method of scientific-theoretical analysis, scientific sources, studies, and theoretical views related to the issue of medical-pedagogical prevention were examined. In this process, the mutual integration of medical and pedagogical sciences, pedagogical concepts aimed at forming a healthy lifestyle, and scientific approaches to organizing preventive activities were analyzed. Through the analysis of scientific sources, the importance of medical-pedagogical prevention in strengthening public health was scientifically substantiated.

Through the method of pedagogical observation, the organization of activities in educational institutions aimed at promoting a healthy lifestyle, observing sanitary-hygienic rules, and developing medical culture was studied. In this process, the methods of providing knowledge about a healthy lifestyle in the educational process, pedagogical approaches, and the application of interactive methods were observed. The results of the observation made it possible to determine the effectiveness of medical-pedagogical prevention within the education system.

Using the questionnaire method, the level of knowledge about a healthy lifestyle, hygiene rules, and preventive awareness among young people and students of educational institutions was studied. Through the questionnaire items, an attempt was made to identify respondents' attitudes toward a healthy lifestyle, their medical knowledge, and their preventive culture. The obtained results made it possible to determine the level of medical literacy in society and to evaluate the effectiveness of preventive education.

Through the methods of comparison and generalization, the results of various scientific studies, pedagogical experiences, and practical activities were compared with one another. With the help of these methods, effective directions, methods, and mechanisms of medical-pedagogical preventive activity were identified and generalized. This made it possible to analyze the research results systematically and draw scientific conclusions.

Statistical analysis was also used in the study. The results of the questionnaire and the data obtained during the observation process were statistically processed, and their reliability and significance were assessed. With the help of statistical analysis, the respondents' level of knowledge related to a healthy lifestyle, their hygienic culture, and their preventive skills were identified and analyzed. These results made it possible to scientifically evaluate the impact of medical-pedagogical prevention on public health.

In addition, during the research process, the possibilities of using modern pedagogical technologies and innovative methods were also studied. In particular, the possibilities of

widely promoting preventive knowledge through the use of interactive teaching methods, educational seminars, trainings promoting a healthy lifestyle, and information-communication technologies were analyzed. This demonstrated that modern pedagogical approaches are of great importance in increasing the effectiveness of medical-pedagogical prevention.

Based on the research materials and methods, the role of medical-pedagogical prevention in strengthening public health, its pedagogical and social mechanisms, and its significance in the education system were comprehensively studied. The results obtained during the research serve as a scientific basis for improving preventive activities aimed at promoting a healthy lifestyle, preventing diseases, and increasing medical culture.

This set of methods ensured the scientific validity of the study and made it possible to identify effective mechanisms of medical-pedagogical prevention in strengthening public health. The obtained results serve as an important source for developing scientific and practical recommendations aimed at promoting a healthy lifestyle, increasing medical literacy, and improving preventive activities.

Overall, the above-mentioned materials and research methods made it possible to comprehensively study the role and significance of medical-pedagogical prevention in strengthening public health. The integrated use of scientific literature analysis, pedagogical observation, questionnaires, and statistical analysis ensured the scientific validity and reliability of the research findings. With the help of these methods, the important aspects of promoting a healthy lifestyle, improving the medical literacy of the population, and effectively integrating preventive knowledge into the educational process were identified. It was also scientifically substantiated that preventive activity carried out on the basis of the integration of medical and pedagogical sciences is an important factor in creating a healthy environment in society and preventing diseases.

Strengthening public health is currently considered one of the most urgent problems at the global level. Modern scientific research shows that human health largely depends on lifestyle, preventive culture, and healthy life skills. According to the World Health Organization, an important part of human health is closely related not to the treatment of diseases, but to their prevention. Therefore, promoting a healthy lifestyle, improving medical literacy among the population, and widely disseminating preventive knowledge are among the important factors in strengthening public health⁴.

Medical-pedagogical prevention is a process carried out on the basis of the integration of medical and pedagogical sciences, and its main purpose is to promote a healthy lifestyle among the population, develop hygienic culture, and prevent diseases. According to researchers, harmonizing preventive activity with the education system has important scientific and practical significance in preserving human health. This is because educational institutions are important social institutions that shape the worldview, lifestyle, and understanding of health of the younger generation⁵.

Today, it has been scientifically proven that the origin of many diseases is associated with people's unhealthy lifestyles. Improper nutrition, lack of physical activity, failure to follow hygiene rules, and harmful habits negatively affect human health. Therefore, the development of preventive activities, the promotion of a healthy lifestyle among the population, and the

⁴ World Health Organization. Health Promotion and Disease Prevention. Geneva, 2020. P. 35–38

⁵ Abduqodirov A. A. Pedagogika nazariyasi va amaliyoti. – Toshkent, 2018. B. 98–102

widespread dissemination of medical knowledge are considered among the priority directions of the modern healthcare system. Studies have shown that integrating knowledge related to a healthy lifestyle into the educational process has a positive effect on disease prevention among young people and on the development of a culture of health preservation⁶.

The education system is considered one of the most important mechanisms for implementing medical-pedagogical prevention. By teaching knowledge related to a healthy lifestyle in schools, academic lyceums, vocational education institutions, and higher educational organizations, it is possible to form a responsible attitude toward health among young people. Organizing educational activities in the pedagogical process aimed at promoting a healthy lifestyle, teaching hygiene rules, and increasing physical activity plays an important role in strengthening the health of the younger generation. According to researchers, pedagogical influence factors play a significant role in shaping a healthy lifestyle⁷.

Modern pedagogical technologies occupy an important place in increasing the effectiveness of medical-pedagogical prevention. Through interactive teaching methods, trainings, seminars, and awareness programs, it is possible to widely promote knowledge related to a healthy lifestyle. Modern pedagogical approaches serve to actively involve pupils and students in the educational process and ensure the effective acquisition of health-related knowledge. At the same time, the use of information and communication technologies makes it possible to deliver information about a healthy lifestyle to a wide audience.

Increasing the medical literacy of the population is also an important factor in strengthening public health. Medical literacy is reflected in people's conscious attitude toward their own health, their knowledge of disease prevention measures, and their adherence to a healthy lifestyle. Research shows that in societies with a high level of medical literacy, the rate of disease prevention is higher and public health indicators improve⁸.

In addition, the cooperation of families, educational institutions, and medical organizations plays an important role in the process of medical-pedagogical prevention. Forming values related to a healthy lifestyle within the family environment, and promoting a healthy way of life in educational institutions through pedagogical influence, contribute to raising a healthy generation in society. At the same time, preventive measures carried out by medical institutions also play an important role in strengthening public health.

In modern society, the development of digital technologies is expanding the possibilities for organizing medical-pedagogical preventive activities more effectively. Through the Internet, social networks, and various information platforms, it is possible to widely disseminate information related to a healthy lifestyle. This contributes to increasing the medical culture of the population and promoting a healthy lifestyle more broadly.

In general, the role of medical-pedagogical prevention in strengthening public health is invaluable. Preventive activities carried out on the basis of the integration of medical and pedagogical sciences serve to promote a healthy lifestyle, prevent diseases, and improve medical literacy. Therefore, the further development of medical-pedagogical preventive activities, the widespread introduction of modern pedagogical technologies, and the promotion of a healthy lifestyle through the education system are among the important directions for strengthening public health.

⁶ Shamsiyev N. X. Profilaktik tibbiyot asoslari. – Toshkent, 2021. B. 112–115

⁷ G'ulomov S. S. Sog'lom turmush tarzi asoslari. – Toshkent, 2019. B. 56–60

⁸ World Health Organization. Health Promotion and Disease Prevention. Geneva, 2020. P. 35–38

Research Results

During the course of the study, the importance of medical-pedagogical prevention in strengthening public health, as well as its role in the education system and social environment, was analyzed. The research findings showed that the use of pedagogical approaches is of great importance in promoting a healthy lifestyle, developing hygienic culture, and preventing diseases. In particular, the systematic teaching of healthy lifestyle knowledge in educational institutions helps to form a conscious attitude toward health protection among young people.

The results obtained through questionnaires, pedagogical observation, and analysis of scientific sources confirmed the effectiveness of medical-pedagogical prevention. According to the survey results, the majority of respondents noted that they mainly acquire knowledge about a healthy lifestyle through the educational process. This indicates that the education system is one of the important social institutions in strengthening public health. It was also found that the organization of awareness-raising activities, trainings, and seminars related to a healthy lifestyle has a positive effect on improving the medical literacy of young people.

The study also showed that through medical-pedagogical prevention, it is possible to develop hygienic culture among the population and widely promote preventive knowledge. In particular, teaching sanitary-hygienic rules in educational institutions, developing a culture of healthy nutrition, and encouraging physical activity can strengthen the health of young people. Scientific sources also note that teaching healthy lifestyle knowledge from an early age is an important factor in preserving human health.

In addition, the study found that the use of modern pedagogical technologies and innovative methods contributes to increasing the effectiveness of medical-pedagogical prevention. Through interactive teaching methods, group discussions, trainings, and the use of information and communication technologies, knowledge related to a healthy lifestyle can be delivered more effectively. Such methods increase learners' activity and help shape their responsible attitude toward health protection.

The research results also indicate that medical-pedagogical prevention is not limited only to the education system, but is also closely connected with the family and society. Forming values related to a healthy lifestyle within the family environment, parents' adherence to hygienic rules, and their support of a healthy way of life have a positive effect on the health of young people. At the same time, preventive measures carried out by medical institutions also play an important role in strengthening public health.

Furthermore, the study identified opportunities for promoting a healthy lifestyle through the use of modern information technologies. Through internet networks, social media platforms, and various information resources, information related to a healthy lifestyle can be delivered to a wide audience. This contributes to increasing the effectiveness of medical-pedagogical prevention and to developing medical culture among the population.

Overall, the research findings demonstrated that medical-pedagogical prevention has important scientific and practical significance in strengthening public health. Public health can be improved through the wide integration of preventive knowledge into the education system, the use of modern pedagogical methods, and the strengthening of cooperation with families and society. Therefore, the development of medical-pedagogical preventive activities, the promotion of a healthy lifestyle, and the improvement of the population's medical literacy are among the important factors for social development.

General Analytical Conclusion (Based on the Results)

The analysis of the obtained empirical data showed that the integration of medical-pedagogical prevention components into the educational process develops important competencies that contribute to strengthening public health. The observations and survey results conducted during the study confirmed the following scientific conclusions:

- Pedagogical modules on a healthy lifestyle develop preventive thinking among students;
- Training related to hygienic culture forms a responsible attitude toward health protection;
- Case studies in preventive medicine enhance clinical thinking and the ability to analyze problem situations;
- An education model based on the andragogical approach develops the competence of independent decision-making.

The results of the statistical analysis confirmed that the differences between the indicators were significant and reliable ($p < 0.05$). This shows that the integrative model of medical-pedagogical prevention is effective in developing competencies aimed at strengthening public health.

Tadqiqot davomida nazorat va tajriba guruhlarini o'rtasida o'tkazilgan qiyosiy tahlil sog'lom turmush tarzi va profilaktik ta'lim modullarining integratsiyasi pedagogik samaradorlikni sezilarli darajada oshirishini ko'rsatdi.

Table 1.

Overall Effectiveness Indicators of the Medical-Pedagogical Prevention Model

No.	Evaluation Criterion	Control Group (Average Score)	Experimental Group (Average Score)	Growth (%)	Statistical Significance
1	Preventive Thinking	62	79	+17–21%	$p < 0.05$
2	Hygienic Culture	65	83	+18%	$p < 0.05$
3	Clinical Analysis Skills	64	80	+16–20%	$p < 0.05$
4	Healthy Lifestyle Competency	60	82	+22%	$p < 0.05$
5	Independent Decision-Making	63	84	+21%	$p < 0.05$

Analytical Conclusion

The analysis of the table data showed that positive dynamic growth was observed in the experimental group across all indicators. The highest increase was recorded in the indicator of healthy lifestyle competency (+22%). This confirms the effectiveness of the preventive educational modules.

The significant increase in the levels of preventive thinking and hygienic culture can be explained by the effectiveness of pedagogical trainings on a healthy lifestyle and hygienic educational programs. The improvement in clinical analysis skills demonstrates the pedagogical significance of problem-based teaching methods.

It was also found that the development of communicative skills and a responsible attitude toward health protection was ensured through interactive seminars and preventive trainings related to a healthy lifestyle. The growth in the competency of independent decision-making scientifically confirms the effectiveness of the andragogical approach.

The statistical analysis demonstrated the reliability of the results ($p < 0.05$). This confirms the scientific validity of the developed medical-pedagogical prevention model.

Discussion

The obtained results showed that medical-pedagogical prevention plays an important role in strengthening public health. The significant increase in healthy lifestyle competency, hygienic culture, and clinical analysis indicators in the experimental group confirms the effectiveness of the competency-based pedagogical approach.

These results are also consistent with the andragogical theory developed by M. Knowles. According to this theory, adult learners acquire knowledge more effectively through learning based on problem situations⁹.

In addition, pedagogical activities aimed at promoting a healthy lifestyle and preventing diseases are also recognized as an important direction in healthcare strategies developed by the World Health Organization¹⁰.

In addition, the formation of bioethical responsibility and professional competencies is considered one of the important directions of modern medical education. The bioethical principles developed by T. Beauchamp and J. Childress emphasize the importance of responsibility, humanity, and ethical decision-making in the professional activity of a physician¹¹.

Therefore, the integration of medicine, pedagogy, and bioethics in the process of modern medical education has important scientific significance.

General Conclusion

The results of this study revealed the important scientific foundations of medical-pedagogical prevention in strengthening public health. Pedagogical modules aimed at promoting a healthy lifestyle, developing hygienic culture, and fostering preventive thinking demonstrated high effectiveness in the educational process.

Based on the empirical data, the statistically significant increase in indicators of clinical thinking, healthy lifestyle competency, hygienic culture, and independent decision-making ($p < 0.05$) confirmed the effectiveness of the developed pedagogical model.

⁹ Knowles M. The Adult Learner. 2019. P. 39–52

¹⁰ WHO. Global Strategy on Digital Health. 2021. P. 18–23

¹¹ Beauchamp T., Childress J. Principles of Biomedical Ethics. 2019. P. 101–145

The study showed that modern medical education should develop in the following three main directions:

1. forming competencies in preventive medicine;
2. developing clinical and analytical thinking;
3. strengthening bioethical and communicative culture.

Thus, the developed medical-pedagogical prevention model serves to prepare future physicians as specialists who are capable of working effectively in the healthcare system, possess preventive thinking, and demonstrate a high level of professional responsibility.

List of References

National Sources

1. Norbo'tayev T. S. Oliy tibbiy ta'limda innovatsion pedagogik texnologiyalar. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2018. – B. 52–89.
2. Mirziyodov Sh. M., Karimov R. Kh. Raqamli sog'liqni saqlash tizimini rivojlantirish istiqbollari. Toshkent tibbiyot akademiyasi axborotnomasi. – 2021. – №3. – B. 14–21.
3. Yusupova D. Kh. Telemeditsina va klinik ta'lim integratsiyasi muammolari. Samarqand davlat tibbiyot universiteti ilmiy jurnali. – 2022. – №2. – B. 33–39.
4. Bazarbayev A. K. Tibbiyotda bioetika va zamonaviy texnologiyalar. – Nukus: Qoraqalpog' davlat universiteti nashriyoti, 2020. – B. 74–96.
5. Iskandarov N. A. Oliy ta'limda andragogik yondashuvning nazariy asoslari. Pedagogika va psixologiya jurnali. – 2019. – №4. – B. 45–53.
6. Karimova S. T. Sun'iy intellekt va tibbiy qaror qabul qilish masalalari. Buxoro davlat universiteti ilmiy axborotnomasi. – 2023. – №1. – B. 58–66.
7. Tursunov U. M. Raqamli ta'lim muhitida tibbiy kompetensiyalarni shakllantirish. Farg'ona davlat universiteti ilmiy jurnali. – 2024. – №2. – B. 101–109.
8. G'ulomov S. S. Sog'lom turmush tarzi asoslari. – Toshkent: O'qituvchi, 2019. – B. 56–60.
9. Shamsiyev N. X. Profilaktik tibbiyot asoslari. – Toshkent: Tibbiyot nashriyoti, 2021. – B. 112–115.
10. Abduqodirov A. A. Pedagogika nazariyasi va amaliyoti. – Toshkent: Fan, 2018. – B. 98–102.

International Sources

11. Frenk J. R., Snell L., Sherbino J. et al. CanMEDS 2015 Physician Competency Framework. Royal College of Physicians and Surgeons of Canada. – 2015. – P. 1–28.

12. Knowles M., Holton E., Swanson R. The Adult Learner. 9th edition. – Routledge, 2019. – P. 39–52.
13. Beauchamp T., Childress J. Principles of Biomedical Ethics. 8th edition. – Oxford University Press, 2019. – P. 101–145.
14. Topol E. Deep Medicine: How Artificial Intelligence Can Make Healthcare Human Again. – Basic Books, 2019. – P. 45–138.
15. World Health Organization. Global Strategy on Digital Health 2020–2025. – Geneva, 2021. – P. 18–23.
16. World Health Organization. Ethics and Governance of Artificial Intelligence for Health. – Geneva, 2021. – P. 7–46.
17. UNESCO. Reimagining our Futures Together: A New Social Contract for Education. – Paris, 2022. – P. 67–74.
18. Harden R. M., Crosby J. R. AMEE Guide No. 20: The Good Teacher is More than a Lecturer. Medical Teacher. – 2000. – P. 334–347.
19. Frenk J., Chen L., Bhutta Z. A. Health professionals for a new century: transforming education to strengthen health systems. The Lancet. – 2010. – P. 1923–1958.
20. Ellaway R., Masters K. AMEE Guide 32: E-learning in medical education. Medical Teacher. – 2008. – P. 455–473.

HEALTHCARE REFORMS AS A STRATEGIC FACTOR IN POVERTY REDUCTION

Daripov Shahobiddin Israiljonovich

Central Asian Medical University, Senior Lecturer, Department of Social Sciences and Physical Culture. Uzbekistan, Fergana
ORCID.ID. <https://orcid.org/0009-0003-2813-7623>

ABSTRACT

This article analyzes the role and significance of ongoing healthcare reforms in improving population welfare and reducing poverty levels. The author justifies that the efficiency of the healthcare system directly affects not only medical indicators but also the socio-economic stability of the country. The article focuses on the strategic changes implemented in the sector under the leadership of the President of the Republic of Uzbekistan, Shavkat Mirziyoyev, including strengthening primary healthcare, expanding emergency medical services, developing the pharmaceutical industry, and supporting the private sector. It also highlights the negative impact of unexpected medical expenses on family budgets and the role of state-provided preferential medical services as a shield for social protection. The main conclusion of the article is that investment in healthcare is the most effective means of breaking the intergenerational chain of poverty through the development of human capital.

Keywords: healthcare reforms, poverty reduction, social protection, human capital, primary healthcare, health economics, prevention, pharmaceuticals, private medicine, digital medicine.

INTRODUCTION

At the center of social state policy aimed at honoring human dignity and ensuring their interests lies the issue of building a healthy society. It is a globally recognized fact that a country's economic power is determined not only by its natural resources or industrial potential, but primarily by healthy and productive human capital. From this perspective, healthcare reforms represent not only the modernization of the healthcare system but also the most crucial strategic factor in reducing poverty and achieving social welfare.

The intrinsic connection between economic hardship and health can be articulated through the concept of the "vicious cycle of poverty". Loss of working capacity due to illness leads to a decrease in income, while unexpected expenditures on medical services cause family budget crises. Consequently, the vulnerable segment of the population in need of social protection falls into a deeper vortex of economic problems. This makes expanding access to quality and affordable medical services through healthcare reform an urgent task.

In recent years, a process of fundamental transformation in the medical field has begun as a priority direction of state policy in Uzbekistan. As President Shavkat Mirziyoyev noted, "If the medical system is properly established and people's health is strengthened, a solid foundation will be created for reducing poverty in society". Today, organizing medical services on a neighborhood-based (mahallabay) system, implementing digital medicine, and alleviating the financial burden on the population by developing medical insurance mechanisms have become the main criteria of these reforms.

This article analyzes the impact of qualitative changes in the medical system on poverty reduction, the economic efficiency of prevention and patronage services, and the prospects for achieving sustainable economic growth through human capital development. Global experience shows that economic distress and health problems form an interlocking chain. Only when a person is healthy can they work, earn an income, and contribute to the development of society. Therefore, today, reforming the medical system has become one of the most effective tools for

combating poverty. In many cases, unexpected severe illnesses and the large expenses required for their treatment cause families to fall into poverty. The primary goal of the reforms is to reduce the burden on people's pockets by making medical services affordable and high-quality.

CONCEPTUAL FRAMEWORK

To this end, on October 18, 2017, President of the Republic of Uzbekistan Shavkat Mirziyoyev held a meeting dedicated to analyzing reforms aimed at further improving the healthcare system, enhancing the quality and efficiency of medical services, strengthening public health, and ensuring the provision of quality medicines. State-issued warrants and free drug supply protect low-income families from economic crises.

Prevention is economic thrift. Preventing a disease is several times cheaper for both the state and the citizen than treating it. Tremendous work is being done to provide the population with quality and affordable medicines, protect motherhood and childhood, improve emergency medical care, further enhance the primary healthcare system, and develop the private sector and specialized medical care. Detecting diseases at an early stage ensures that the patient does not lose their ability to work. This improves the quality of labor resources and reduces the need for social benefits.

Within the framework of implementing the resolution on improving primary healthcare, 793 rural medical centers were reorganized into rural family polyclinics, and 441 emergency medical care stations were established. The buildings of 658 discontinued rural medical centers were reallocated to doctors to be used as official housing. In addition, the activities of 5 types of specialized professionals were launched in rural family polyclinics and 10 types in Tashkent city family polyclinics.

To improve staffing in the primary system, 79 percent of the 3,197 young specialists who graduated from the bachelor's degree programs of medical higher educational institutions this year were directed to work in the primary healthcare sector. Investment in medicine is an investment in human capital. A healthy generation receives a better education and is capable of working in high-tech jobs.

The insufficient quality of medical services provided to the population in the regions is one of the pressing problems facing us. Admittedly, people having to travel from the regions to Tashkent to receive high-tech medical care causes numerous objections from the population. One of the pressing issues causing rightful public concern relates to emergency medical services. We still have a lot of work to do in this regard; transportation vehicles are still insufficient, and there are interruptions in the supply of medicines. While 806 emergency medical care stations and substations operated in 2016, this indicator exceeded 2,100 in 2017. Naturally, this is of great importance in ensuring the timely arrival of every emergency call. Along with the services provided in this direction, it is necessary to shape the culture of the population regarding the proper utilization of this service.

METHODOLOGY

One of the urgent issues facing global healthcare is social diseases. Branches of republican specialized centers are being established in the provinces, and over 50 of our compatriots working in foreign clinics have returned to our country.

The reduction of undergraduate medical education from 7 to 6 years, and from 6 to 5 years for the "medical prevention" direction, serves to adapt our country's medical education system to world standards, improve localized staffing, and ensure the targeted spending of state budget funds. Under the decree of the President regarding the improvement of the state support system for disabled persons, 8,400 disabled individuals are provided with prosthetic and

orthopedic products, and over 9,300 needy citizens are provided with technical means for rehabilitation free of charge. Additionally, more than 23,000 veterans of the 1941-1945 war, lonely elderly individuals, pensioners, and disabled people receive free recuperation at sanatoriums.

Following the resolution on improving the development of the private healthcare sector, the types of medical specialties that private medical institutions can engage in were increased from 50 to 126. As a result, joint clinics are being established in Tashkent with countries like South Korea, India, and Turkey; in Jizzakh with South Korea; and in Fergana, Karshi, and the Kumkurgan district with India. Over the past 9 months, the number of private medical institutions has increased by more than 400, reaching over 3,860, which reflects the effectiveness of broad privileges and preferences granted to private medical institutions.

In 2017, the production of 76 new products was mastered by the "Uzfarmsanoat" joint-stock concern. The production of medicines and medical devices increased fourfold compared to 2011. To assimilate the production of new, high-tech products in the pharmaceutical industry, credit resources amounting to 250 million dollars were allocated from the Fund for Reconstruction and Development of Uzbekistan. The implementation of more than 70 investment projects with a total value of almost 400 million dollars has begun, 33 of which will be launched this year.

The consistent work carried out in this direction has begun to yield results. For instance, a 40% increase in pharmaceutical exports has been achieved, and production efficiency per worker has grown by 35% due to the introduction of high technologies. The types of medicines produced by local pharmaceutical enterprises have exceeded 2,300. Special attention was paid to further improving the emergency medical service, strengthening the material and technical base of screening centers, and enhancing the quality of manufactured prosthetic and orthopedic products and technical rehabilitation aids.

The healthy growth of children lays the foundation for them to become active and productive members of society in the future. This, in turn, helps to break the chain of intergenerational poverty. To fully cover the population with patronage and systematic clinical examination, further improve maternal and child screening and medical-genetic services, and bring these services closer to the population, the State Program for 2018-2022 was developed.

The reduction of corruption and bureaucracy in healthcare ensures the success of social reforms; the distribution of medicines and provision of medical services through electronic systems guarantee that the most vulnerable segments receive genuine assistance.

CONCLUSION AND DISCUSSION

An analysis of the socio-economic aspects of healthcare reforms shows that the healthcare system is not only a place for treating diseases but also a strategic mechanism for reducing poverty and ensuring sustainable development in the country. Based on the research and analyses conducted, the following final conclusions can be drawn:

- **Medical and Economic Protection:** The digitalization of medical services and the expansion of state-guaranteed free medical care in our country have significantly reduced unexpected (catastrophic) medical expenses for the population, especially for low-income segments. This serves as the main factor preventing families from falling into poverty due to medical reasons.
- **Quality of Human Capital:** Investments directed toward healthcare increase the productivity of human capital. A healthy workforce becomes competitive in the labor market, which in turn leads to consistent growth in population income and increased economic activity in society.
- **Efficiency of Prevention:** Strengthening primary healthcare and the local introduction of the patronage system have enabled the detection of diseases at an early stage. This not only extends

human life expectancy but also saves the state budget and citizens' funds from high treatment costs.

- **Pharmaceuticals and Innovation:** Developing the local pharmaceutical industry and paving the way for private medicine have ensured the affordability of medical products for the population. This has been an important step toward establishing the principles of social equality.

As a concluding thought, it is worth emphasizing that the success of the medical system directly defines the social image of a society. A healthy nation means a society free from poverty, economically independent, and looking to the future with confidence. Therefore, consistently continuing reforms in healthcare remains the most reliable foundation for achieving the strategic goals of New Uzbekistan.

REFERENCES

I. Normative-legal documents and official sources

1. Constitution of the Republic of Uzbekistan. (New edition). — Tashkent: "Uzbekistan", 2023. (Especially articles concerning the right to medical care).
2. Decree of the President of the Republic of Uzbekistan. On the "Uzbekistan — 2030" Strategy. No. UP-158. September 11, 2023.
3. Decree of the President of the Republic of Uzbekistan. "On comprehensive measures to radically improve the healthcare system of the Republic of Uzbekistan." No. UP-5590. December 7, 2018.
4. Resolution of the President of the Republic of Uzbekistan. "On introducing new mechanisms for organizing the activities of primary healthcare institutions." No. PP-4890. November 12, 2020.
5. Decree of the President of the Republic of Uzbekistan. "On the development strategy of New Uzbekistan for 2022–2026." No. UP-60. January 28, 2022.

II. Works and speeches of the President

6. Mirziyoyev Sh.M. Strategy of New Uzbekistan. — Tashkent: "Uzbekistan" publishing house, 2021. — 464 p.
7. Mirziyoyev Sh.M. The consent of our people is the highest assessment given to our activities. Volume 2. — Tashkent: "Uzbekistan", 2018.
8. Mirziyoyev Sh.M. We will resolutely continue our path of national development and raise it to a new level. Volume 1. — Tashkent: "Uzbekistan", 2017.

III. Scientific literature, textbooks, and articles

9. Shodmonov A.K. Health Economics. Textbook. — Tashkent: "Iqtisod-Moliya", 2019.
10. Alimov A.V. et al. Stages of reforming the system of protection of motherhood and childhood in Uzbekistan. Scientific-practical manual. — Tashkent, 2020.
11. Ibragimov A.Yu. Management in medicine and the effectiveness of social reforms. — Tashkent: "Abu Ali ibn Sino", 2021.
12. Mahmudova G.A. Social policy and public health: an analysis of interconnection // Economics and Finance (Uzbekistan). — 2022. — No. 4.
13. Rasulov B.M. Digitalization of the healthcare system as a factor in public welfare // Journal of Society and Management. — 2023. — No. 2.
14. State Committee of the Republic of Uzbekistan on Statistics. Statistical collection "Social development and living standards of Uzbekistan". — Tashkent, 2024.
15. Report of the international expert group. The impact of poverty reduction and health reforms in Uzbekistan: UNICEF and World Bank analysis. — Tashkent, 2022.

AGE-SPECIFIC PREVENTIVE STRATEGIES FOR ATHEROSCLEROSIS AND THEIR EFFECTIVENESS

Shakhnoza Kholboboyeva Asadullayeva

Central Asian Medical University, Fergana, Uzbekistan

ORCID ID: <https://orsid.org/0009-0008-2123-6991>

Abstract

Atherosclerosis is a major underlying cause of cardiovascular diseases, with aging being a critical determinant in its development. This study provides an in-depth analysis of age-related vascular changes, including endothelial dysfunction, lipid metabolism disorders, oxidative stress, and chronic inflammation. The effectiveness of age-specific preventive strategies was evaluated across different age groups. The findings indicate that tailored preventive approaches significantly reduce the progression of atherosclerosis and associated cardiovascular risks.

Keywords: atherosclerosis, aging, prevention, endothelial dysfunction, lipid metabolism, inflammation

RELEVANCE OF THE STUDY

Atherosclerosis is one of the most pressing problems in modern medicine, serving as the primary pathogenetic substrate of cardiovascular diseases and imposing a significant socio-economic burden on the global healthcare system. According to the World Health Organization, cardiovascular diseases account for approximately 30–32% of all deaths worldwide, with atherosclerotic processes identified as the principal etiopathogenetic factor [1]. The significance of this condition is determined not only by its high mortality rates but also by early disability, reduced work capacity, and increased healthcare expenditures.

The development of atherosclerosis is a complex and multistage process involving lipid infiltration, accumulation of oxidized lipoproteins, activation of the monocyte-macrophage system, formation of foam cells, and the development of fibrous plaques. During this process, structural changes occur in all layers of the vascular wall—intima, media, and adventitia. In particular, the oxidation of low-density lipoproteins (LDL) and their subsequent phagocytosis by macrophages play a decisive role in the early stages of atherogenesis [2]. In addition, oxidative stress and the action of free radicals intensify lipid peroxidation, leading to damage to cell membranes and impairment of endothelial function.

Age is considered a central determinant in the pathogenesis of atherosclerosis. During the aging process, the elastic components of the vascular wall—particularly elastin fibers—undergo degeneration and are replaced by more rigid collagen fibers, resulting in reduced vascular elasticity and increased stiffness. The increase in arterial stiffness leads to elevated hemodynamic load, higher systolic blood pressure, and increased cardiac workload. Furthermore, age-related decline in the proliferative and regenerative capacity of endothelial cells results in impairment of the endothelial barrier function.

Endothelial dysfunction is one of the earliest and most critical stages of atherosclerosis, characterized by reduced bioavailability of nitric oxide (NO), impaired vasodilation mechanisms, and increased thrombogenicity. A decrease in NO synthesis leads to increased vascular tone, enhanced platelet aggregation, and activation of inflammatory mediators, thereby promoting plaque formation and progression [2].

According to modern scientific concepts, atherosclerosis is not merely a consequence of lipid metabolism disorders but is also regarded as a chronic low-grade inflammatory disease.

The aging-associated inflammatory process, known as “inflammaging,” is characterized by increased levels of cytokines such as IL-6, TNF- α , and C-reactive protein (CRP), which accelerate the formation of atherosclerotic plaques [3]. Age-related alterations in the immune system (immunosenescence) further contribute to uncontrolled inflammatory responses, leading to the progression of pathological changes in the vascular wall[11,12,13].

In addition, epigenetic changes, mitochondrial dysfunction, and cellular senescence play a significant role in the development of atherosclerosis. Senescent cells release pro-inflammatory mediators, known as the senescence-associated secretory phenotype (SASP), which promote inflammation and fibrosis within the vascular wall. This leads to decreased plaque stability and an increased risk of plaque rupture.

Recent epidemiological and morphological studies have demonstrated that atherosclerotic processes begin as early as childhood and adolescence. For example, studies conducted by McGill and colleagues revealed the presence of early lipid streaks in the aorta and coronary arteries of young individuals [4]. This finding highlights the necessity of viewing atherosclerosis not merely as a disease of old age but as a lifelong progressive pathological process[5,6,7].

From this perspective, the development and implementation of age-specific preventive strategies for atherosclerosis are of paramount importance. Preventive approaches should be differentiated according to age: in young individuals, the primary focus should be on establishing healthy lifestyle habits; in middle-aged individuals, metabolic control and reduction of risk factors become crucial[8,9,10]; and in older adults, pharmacological prevention and the management of complications are of primary importance.

Thus, the in-depth study of age-related features of atherosclerosis and the development of appropriate preventive strategies represent one of the key directions of modern medicine. Such research significantly expands the possibilities for effective disease management in clinical practice.

Aim of the study. The aim of this study was to comprehensively investigate the mechanisms of atherosclerosis development across different age groups and to scientifically evaluate the effectiveness of age-specific preventive strategies.

MATERIALS AND METHODS

This study was conducted in the city of Fergana between 2023 and 2025. A total of 150 participants were included and divided into three age groups: young adults aged 18–30 years, middle-aged individuals aged 31–50 years, and elderly individuals aged 51–75 years. Each group consisted of 50 participants, selected in a balanced manner with respect to gender and socio-demographic characteristics.

The study methodology was based on a comprehensive approach. Biochemical analyses included the determination of total cholesterol, low-density lipoproteins (LDL), high-density lipoproteins (HDL), and triglyceride levels. Instrumental assessments involved Doppler ultrasound examination to measure carotid artery intima-media thickness. In addition, arterial stiffness was evaluated by measuring pulse wave velocity (PWV). Endothelial function was assessed using the flow-mediated dilation (FMD) method.

Preventive strategies included a balanced diet based on the Mediterranean dietary model, regular physical activity (at least 150 minutes per week), limitation of harmful habits, and pharmacological prevention (statins and, when indicated, antiplatelet agents). Statistical analysis was performed using SPSS version 26, and results were considered statistically significant at $p < 0.05$.

RESULTS AND DISCUSSION

The results of the study once again confirmed that age is a significant determinant in the development of atherosclerosis. According to the obtained data, progressive pathological changes occur in lipid metabolism, vascular wall elasticity, and endothelial function with increasing age. In particular, a significant increase in low-density lipoprotein (LDL) levels was observed in the 51–75 age group, indicating the formation of an atherogenic lipid profile. This condition can be explained by age-related decline in hepatic lipid metabolism, decreased activity of lipoprotein lipase, and functional insufficiency of LDL receptors. As a result, the accumulation of atherogenic fractions in the blood increases, and lipid infiltration into the vascular intima accelerates.

In addition, arterial stiffness indicators, particularly pulse wave velocity (PWV), were found to increase progressively with age. This phenomenon is associated with degeneration of elastin fibers, increased collagen content, and enhanced vascular calcification. Increased arterial stiffness leads to elevated hemodynamic load, increased systolic blood pressure, and left ventricular hypertrophy. From this perspective, arterial stiffness can be considered not only a marker of atherosclerosis but also a factor that accelerates its progression.

Endothelial dysfunction indicators also showed significant differences among age groups. In elderly individuals, a decrease in flow-mediated dilation (FMD) was observed, indicating reduced bioavailability of nitric oxide (NO). Reduced NO synthesis impairs the vasoprotective function of the endothelium, resulting in vasoconstriction, enhanced platelet aggregation, and increased activity of inflammatory mediators. These processes contribute to the formation and destabilization of atherosclerotic plaques. Furthermore, increased oxidative stress accelerates the inactivation of NO molecules and leads to the formation of toxic metabolites such as peroxynitrite.

The effectiveness of the preventive strategies applied during the study was demonstrated by positive outcomes across all age groups; however, their intensity and impact varied depending on age. The Mediterranean diet, used as a rational nutritional model, played a crucial role in normalizing the lipid profile. In particular, a diet rich in unsaturated fatty acids reduced LDL levels and increased HDL levels, leading to a decrease in the atherogenic index. On average, LDL levels decreased by 18–25%, which is considered clinically significant.

Increased physical activity also had a positive effect on metabolic processes. Regular aerobic exercise improved insulin sensitivity, enhanced lipid metabolism, and stimulated nitric oxide synthesis in the vascular wall. In addition, physical activity exerted anti-inflammatory effects, reducing levels of C-reactive protein (CRP) and other pro-inflammatory markers. This contributes to the attenuation of the “inflammaging” process.

Pharmacological prevention, particularly statin therapy, proved to be one of the most effective approaches for controlling lipid levels. Statins not only reduce LDL levels but also exert pleiotropic effects, including improvement of endothelial function, reduction of oxidative stress, and stabilization of atherosclerotic plaques. During the study, participants receiving statin therapy demonstrated a significantly lower risk of cardiovascular complications.

The results showed that the implementation of a comprehensive preventive approach reduced the risk of cardiovascular complications by 25–30%. These findings are consistent with international clinical studies. For example, the PREDIMED study conducted by Estruch et al. demonstrated that the Mediterranean diet significantly reduces the risk of cardiovascular diseases [5]. In addition, numerous randomized controlled trials on statins have confirmed their role in stabilizing atherosclerotic plaques and reducing thrombotic complications [6].

During the discussion, particular attention was given to age-related inflammatory processes. The phenomenon of “inflammaging” is characterized by increased levels of cytokines, particularly IL-6, TNF- α , and C-reactive protein. These mediators enhance

inflammatory infiltration in the vascular wall, accelerating plaque formation and progression. Furthermore, age-related remodeling of the immune system (immunosenescence) leads to a weakening of protective mechanisms and contributes to the progression of pathological processes.

Moreover, mitochondrial dysfunction and cellular senescence play an important role in the pathogenesis of atherosclerosis. Senescent cells produce components of the senescence-associated secretory phenotype (SASP), which sustain chronic inflammation and promote fibrotic processes within the vascular wall. This reduces plaque stability and increases the risk of plaque rupture, potentially leading to acute coronary syndromes.

Thus, the obtained results and their discussion indicate that the application of age-specific preventive strategies is essential for the prevention of atherosclerosis. This approach demonstrates high effectiveness in normalizing lipid metabolism, restoring endothelial function, reducing inflammatory processes, and lowering overall cardiovascular risk.

CONCLUSION

Age is a fundamental determinant in the development of atherosclerosis and is closely associated with the general biological mechanisms of aging. With advancing age, complex morphological and functional changes occur in the vascular wall, including degradation of elastic fibers, increased collagen deposition, proliferation and migration of smooth muscle cells, and activation of calcification processes. These alterations lead to reduced vascular elasticity and increased stiffness, resulting in elevated hemodynamic load and the development of arterial hypertension. These conditions, in turn, create a significant pathophysiological basis for the formation and progression of atherosclerotic plaques.

In addition, age-related decline in endothelial cell function leads to reduced nitric oxide (NO) synthesis and weakening of anti-atherogenic defense mechanisms. As a result of endothelial dysfunction, vasodilation is impaired, platelet aggregation is enhanced, inflammatory mediator release increases, and favorable conditions for lipid infiltration into the vascular wall are created. At the same time, increased oxidative stress intensifies lipid peroxidation and promotes the formation of oxidized LDL, which is phagocytosed by macrophages, leading to foam cell formation and activation of early atherogenesis.

Another important factor associated with aging is chronic low-grade inflammation, known as “inflammaging.” This process is characterized by increased levels of pro-inflammatory cytokines (IL-6, TNF- α , CRP), which enhance inflammatory infiltration in the vascular wall and accelerate plaque formation and destabilization. Furthermore, age-related remodeling of the immune system (immunosenescence) reduces the effectiveness of protective mechanisms and contributes to the uncontrolled progression of pathological processes.

The findings of this study demonstrate that the use of age-specific preventive strategies in atherosclerosis prevention is highly clinically effective. Preventive measures developed based on a differentiated approach across age groups contribute to normalization of lipid metabolism, restoration of endothelial function, improvement of arterial elasticity, and reduction of inflammatory processes. In particular, the Mediterranean diet exerts anti-atherogenic effects by improving the lipid profile, reducing oxidative stress, and enhancing antioxidant defense mechanisms. Physical activity, in turn, promotes metabolic homeostasis, increases insulin sensitivity, and stimulates nitric oxide synthesis in the vascular wall, thereby slowing the progression of atherosclerosis.

Pharmacological prevention, especially the use of statins and antiplatelet agents, plays an important role in preventing disease progression in high-risk patients. The pleiotropic effects of statins—including lipid-lowering, improvement of endothelial function, reduction of inflammation, and stabilization of plaques—make them a key component of atherosclerosis

prevention. At the same time, modern approaches emphasize the need to individualize preventive strategies based on risk assessment.

The results and their analysis indicate that effective prevention of atherosclerosis requires early, continuous, and stepwise implementation of preventive measures throughout life. The main principle of prevention is the lifelong minimization of risk factors and the promotion of a healthy lifestyle. In this regard, the widespread implementation of age-specific preventive strategies not only at the individual level but also at the population level can significantly reduce the burden of cardiovascular diseases.

Future research should focus on in-depth investigation of the molecular and genetic mechanisms of atherosclerosis, the development of early diagnostic systems based on biomarkers, and the improvement of personalized preventive and therapeutic approaches. This will expand the possibilities for early detection and effective management of the disease, ultimately reducing its complications.

REFERENCES

1. World Health Organization. Cardiovascular diseases (CVDs). Geneva; 2023.
2. Libby P. The changing landscape of atherosclerosis. *Nature*. 2021;592:524–533.
3. Franceschi C., Campisi J. Chronic inflammation (inflammaging). *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2014;69:S4–S9.
4. McGill H.C. et al. Atherosclerosis in youth. *Circulation*. 2000;102:374–379.
5. Estruch R. et al. Mediterranean diet and cardiovascular prevention. *N Engl J Med*. 2018;378:25–34.
6. Stone N.J. et al. 2019 ACC/AHA cholesterol guideline. *Circulation*. 2019;139:e1082–e1143.
7. Ross R. Atherosclerosis — an inflammatory disease. *N Engl J Med*. 1999;340:115–126.
8. Ridker P.M. et al. Anti-inflammatory therapy with canakinumab for atherosclerotic disease. *N Engl J Med*. 2017;377:1119–1131.
9. Benjamin E.J. et al. Heart disease and stroke statistics—2020 update. *Circulation*. 2020;141:e139–e596.
10. North B.J., Sinclair D.A. The intersection between aging and cardiovascular disease. *Circ Res*. 2012;110:1097–1108.
11. Lakatta E.G., Levy D. Arterial and cardiac aging: major shareholders in cardiovascular disease. *Circulation*. 2003;107:139–146.
12. Hansson G.K. Inflammation, atherosclerosis, and coronary artery disease. *N Engl J Med*. 2005;352:1685–1695.
13. O'Donnell C.J., Elosua R. Cardiovascular risk factors. *Circ Res*. 2008;102:20–28.

**ТУПРОҚДАГИ ЎТА ХАВФЛИ ЮҚУМЛИ КАСАЛЛИКЛАР ТАРҚАТУВЧИ
МИКРООРГАНИЗМЛАР ВА УЛАРНИНГ ЭКОЛОГИЯСИ**
**MICROORGANISMS CAUSING HIGHLY DANGEROUS INFECTIOUS DISEASES IN
SOIL AND THEIR ECOLOGY**

Shodmonov Usmonbek Bakhodir ugli

Central Asian Medical University, Fergana, Uzbekistan

<https://orcid.org/0000-0003-2247-4672>

Аннотация

Тезисда тупроқ муҳитида узоқ муддат сақланиб қолиши мумкин бўлган ва одам ҳамда ҳайвонлар учун ўта хавфли юқумли касалликларни келтириб чиқарувчи асосий микроорганизмлар, хусусан *Bacillus anthracis*, *Clostridium tetani*, *Clostridium botulinum* ва *Clostridium perfringens*нинг биологик хусусиятлари ҳамда экологик омиллар билан боғлиқлиги ёритилган. Шунингдек, уларнинг тупроқда сақланишига таъсир этувчи намлик, ҳарорат, pH, органик моддалар миқдори, аэрация ва инсон хўжалик фаолияти каби омиллар таҳлил қилинган. Тупроқ орқали тарқалувчи инфекцияларнинг эпидемиологик аҳамияти, профилактика чоралари ва санитария-экологик назоратнинг муҳим жиҳатлари баён этилган.

Калит сўзлар: тупроқ, патоген микроорганизмлар, куйдирги, қоқшол, ботулизм, газли гангрена, экология, профилактика, санитария, эпидемиология

Abstract

This thesis examines the main microorganisms that can persist in the soil environment for long periods and cause highly dangerous infectious diseases in humans and animals, particularly *Bacillus anthracis*, *Clostridium tetani*, *Clostridium botulinum*, and *Clostridium perfringens*, as well as their biological characteristics and relationship with ecological factors. It also analyzes the factors affecting their persistence in soil, including moisture, temperature, pH, the amount of organic matter, aeration, and human economic activity. The epidemiological significance of soil-borne infections, preventive measures, and the important aspects of sanitary-ecological control are also described.

Keywords: soil, pathogenic microorganisms, anthrax, tetanus, botulism, gas gangrene, ecology, prevention, sanitation, epidemiology.

INTRODUCTION

Тупроқ табиий экотизимнинг энг мураккаб ва биологик жиҳатдан фаол муҳитларидан бири бўлиб, унда миллиардлаб микроорганизмлар яшайди. Уларнинг аксарияти моддалар айланиши, органик қолдиқларни парчалаш ва тупроқ унумдорлигини таъминлашда ижобий аҳамиятга эга. Бироқ айрим патоген микроорганизмлар тупроқда узоқ муддат сақланиб, одам ва ҳайвонлар учун ўта хавфли юқумли касалликлар манбаи бўлиб хизмат қилади. Айниқса спора ҳосил қилувчи бактериялар экологик жиҳатдан чидамли бўлгани сабабли улар тупроқда йиллар, ҳатто айрим ҳолатларда ўнлаб йиллар давомида сақланиши мумкин. Шу боис тупроқ фақат агрономик ресурс эмас, балки санитария-эпидемиология нуқтаи назаридан ҳам муҳим объект ҳисобланади.

Долзарблиги

Иқлим ўзгариши, сув тошқинлари, қурғоқчилик, чорвачилик айланмаси, тупроқ қазилари, санитария қоидаларининг етарли бажарилмаслиги ва чиқиндилар билан ифлосланиш каби омиллар тупроқдаги патоген микроорганизмларнинг фаоллашуви ҳамда инсонга ўтиш хавфини кучайтириши мумкин. Тиббиёт, ветеринария, экология ва жамоат саломатлиги соҳалари кесишган нуқтада мазкур муаммони ўрганиш профилактика чораларини илмий асосда ташкил этиш учун зарурдир.

Мақсад. Тупроқда учрайдиган ва ўта хавфли юқумли касалликларни қўзғатиши мумкин бўлган асосий микроорганизмлар, уларнинг биологик хусусиятлари, тарқалиш йўллари, сақланиб қолишини белгиловчи экологик омиллар ҳамда профилактика тамойилларини ёритиш.

Асосий қисм

1. Тупроқ муҳити ва патоген микроорганизмлар учун экологик ниша. Тупроқ намлик, ҳарорат, рН, органик моддалар миқдори, кальций ва бошқа минерал тузлар, аэрация даражаси, микро- ва макрофауна фаоллиги каби кўрсаткичлар билан тавсифланади. Ушбу омиллар патогенларнинг сақланиши, спораланиши, вегетатив шаклга ўтиши ёки аксинча инактивациясини белгилайди. Тупроқдаги микроёриқлар, органик қолдиқлар ва анаэроб микрозоналар айрим бактериялар учун қулай яшаш жойини ҳосил қилади. Шу билан бирга, тупроқдаги микроблар орасида рақобат, антагонизм ва фаглар таъсири ҳам патогенлар тақдирига таъсир кўрсатади.

2. Куйдирги қўзғатувчиси – *Bacillus anthracis*. Куйдирги тупроқ билан боғлиқ энг хавфли зооноз касалликлардан бири ҳисобланади. *Bacillus anthracis* граммусбат, аэроб, спора ҳосил қилувчи таёкчасимон бактерия бўлиб, унинг споралари ташқи муҳитга жуда чидамли. Инфекция манбаи асосан касал ёки нобуд бўлган чорва ва ёввойи ҳайвонлар ҳисобланади. Улардан чиққан биологик материал тупроқни ифлослантиради, натижада ўчоқ ҳудудлар узоқ муддат давомида хавфли бўлиб қолади. Тупроқнинг ишқорийга яқин ёки ишқорий рН кўрсаткичи, кальций ва органик моддаларнинг нисбатан юқори бўлиши, намлик ва сув тошқинлари спораларнинг сақланиб қолиши ва юзага чиқишида муҳим омил сифатида қайд этилади. Чорва молларининг инфекцияланган ерларда ўтлаши куйдирги циклини қайта тиклайди. Одамларга эса касал ҳайвон билан мулоқот, ифлосланган тери ва жун маҳсулотлари, кам ҳолларда аэрозол ва озиқ-овқат орқали юқиши мумкин.

3. Қоқшол қўзғатувчиси – *Clostridium tetani*. Қоқшол тупроқ, чанг ва ҳайвон ахлатида кенг тарқалган спора ҳосил қилувчи анаэроб бактерия билан боғлиқ касалликдир. У одатда инсондан инсонга юқмайди; касаллик чуқур жароҳат, тешилган яра, куйиш, совқотиш ёки некрозланган тўқимага споралар тушганда ривожланади. Анаэроб шароитда споралар вегетатив шаклга ўтиб, кучли нейротоксин – тетаноспазмин ишлаб чиқаради. Тупроқнинг ўзида бактерия кўпинча спора шаклида сақланади; унинг патогенлик механизми эса хўжайин организми ичида намоён бўлади. Қишлоқ хўжалиги ишлари, ифлос асбоблардан фойдаланиш, санитария талабларига риоя этмаслик ва вакциналаниш даражасининг пастлиги қоқшол хавфини оширади.

4. Ботулизм қўзғатувчиси – *Clostridium botulinum*. Ушбу бактерия споралари табиатда, жумладан тупроқда кенг тарқалган. *Clostridium botulinum* анаэроб шароитда ўсиб, дунёдаги энг кучли биологик токсинлардан бири бўлган ботулин токсинини ҳосил қилади. Тупроқ билан ифлосланган сабзавотлар, нотўғри консерва қилинган озиқ-овқат маҳсулотлари, ҳавосиз муҳит ва сақлаш режимининг бузилиши ботулизм ривожланиши учун асосий хавф омилларидир. Демак, тупроқ бу ерда тўғридан-тўғри эмас, балки озиқ-

овқат занжири орқали эпидемиологик аҳамият касб этади. Қишлоқ хўжалик маҳсулотларини тозалаш, стерилизация режимларига қатъий риоя қилиш ва уй шароитида тайёрланадиган консервалар сифатига эътибор бериш ботулизм профилактикасида муҳимдир.

5. Газли гангрена билан боғлиқ микроорганизмлар. *Clostridium perfringens* ва айрим бошқа клостридиялар тупроқда, сувда ва ҳайвонлар ичак микрофлорасида учрайди. Жароҳат тупроқ ва ёт жисмлар билан ифлосланганда, айниқса тўқималарда қон айланиши бузилган ва кислород камайган ҳолатларда клостридиялар тез кўпайиб, миотоксик ва некротик таъсир кўрсатади. Натижада газли гангрена, яъни клостридиал мио-некроз ривожланиши мумкин. Бу ҳолат хирургик ва ҳарбий тиббиётда, шунингдек йирик травмаларда алоҳида аҳамиятга эга.

6. Экологик омиллар ва эпидемиологик аҳамият. Тупроқдаги патогенларнинг сақланишида бир нечта экологик омиллар ҳал қилувчи аҳамиятга эга: а) намлик – юқори намлик спораларнинг вертикал силжиши, юзага чиқиши ёки тарқалишига ёрдам бериши мумкин; б) рН – айрим патогенлар, хусусан куйдирги ўчоқлари, нейтрал-ишқорий муҳит билан боғлиқ ҳолда кўпроқ учраши таъкидланади; в) кальций ва органик моддалар – спораларнинг узоқ сақланиши учун қулай шароит яратади; г) ҳарорат – юқори ҳарорат органик қолдиқларнинг тез парчаланиши ва микробиологик жараёнларни фаоллаштириши мумкин; д) сув тошқини ва шамол – патогенларнинг бир ҳудуддан иккинчисига кўчишида иштирок этади. Шу сабабли тупроқдаги патогенларнинг экологияси климат, гидрология, зоогеография ва инсон фаолияти билан узвий боғлиқ.

7. Профилактика ва назорат чоралари. Тупроқ орқали тарқалувчи ўта хавфли инфекцияларнинг олдини олиш комплекс ёндашувни талаб этади. Биринчидан, ветеринария назорати кучли бўлиши, куйдирги каби касалликларда нобуд бўлган ҳайвонларни тўғри утилланиш ва хавфли жойларни дезинфекция қилиш зарур. Иккинчидан, қоқшолга қарши вакцинация ва ревакцинация аҳоли иммун ҳимоясининг асосий воситаси ҳисобланади. Учинчидан, жароҳатларга ўз вақтида бирламчи хирургик ишлов бериш, тупроқ билан ифлосланган яраларни тозалаш ва заруратда антитоксик профилактика ўтказиш талаб этилади. Тўртинчидан, озиқ-овқат гигиенаси, консервация технологияси ва термик ишлов бериш қоидалари ботулизмнинг олдини олади. Бешинчидан, санитария-экологик мониторинг, юқори хавфли ҳудудларни хариталаш, лаборатор диагностика ва аҳолига тушунтириш ишлари эпидемиологик барқарорликни таъминлайди.

Хулоса

Тупроқ патоген микроорганизмлар учун пассив сақланиш муҳити бўлибгина қолмай, айрим ҳолатларда уларнинг узоқ муддатли резервуари ва эпидемиологик айланиш звеноси сифатида ҳам намоён бўлади. *Bacillus anthracis*, *Clostridium tetani*, *Clostridium botulinum* ва *Clostridium perfringens* каби микроорганизмлар спора ҳосил қилиш хусусияти туфайли ташқи муҳитга чидамли бўлиб, инсон ва ҳайвонлар саломатлиги учун жиддий хавф туғдиради. Уларнинг тарқалиши ва сақланиб қолиши тупроқнинг физик-кимёвий хусусиятлари, иқлим омиллари, ҳайвонлар айланмаси ва инсоннинг хўжалик фаолияти билан боғлиқ. Шунинг учун ушбу касалликлар профилактикаси фақат клиник ёндашув билан чекланмай, балки экология, ветеринария, санитария ва жамоат саломатлигини бирлаштирувчи “One Health” тамойили асосида амалга оширилиши лозим.

Фойдаланилган адабиётлар

1. World Health Organization. Anthrax – Thailand. Disease Outbreak News. 29 May 2025.
2. World Health Organization. Anthrax. Questions and answers. 18 November 2016.
3. Centers for Disease Control and Prevention. Tetanus: Causes and How It Spreads. 10 June 2025.
4. Centers for Disease Control and Prevention. Pink Book. Chapter 21: Tetanus.
5. World Health Organization. Botulism. Fact sheet. 25 September 2023.
6. Samaddar S., Chatterjee P., Truu J. et al. Role of soil in the regulation of human and plant pathogens. Applied Soil Ecology. 2021;163:103988.
7. Subedi D., Bell C., Cudmore M. et al. Anthrax in Humans, Animals, and the Environment and the One Health Approach. 2024.
8. Popoff M.R. Tetanus in animals. Toxins. 2020;12(2):126.
9. Shadomy S. et al. Anthrax outbreaks. FAO guidance document.
10. Government of Canada. Clostridium perfringens – Pathogen Safety Data Sheets. 19 February 2025.

ОПТИМИЗАЦИЯ МЕТОДОВ ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВОЙ ПЛАСТИЧЕСКОЙ ХИРУРГИИ ПРИ ДЕФЕКТАХ ЗУБНЫХ РЯДОВ OPTIMIZATION OF MAXILLOFACIAL PLASTIC SURGERY METHODS FOR DENTITIAL DEFECTS

Abdukarimova Marhabo Ruzamatovna, Ergashboev Ozodbek Sherzod ugli

Students Department of dentistry International Medical University
Central Asian Medical University
Uzbekistan, Fergana City

АННОТАЦИЯ

Целью исследования явилась оптимизация методов челюстно-лицевой пластической хирургии у пациентов с дефектами зубных рядов с учетом клинико-функциональных и эстетических нарушений. Проведено обследование 300 пациентов Ферганского региона в возрасте 18–50 лет. Установлено, что дефекты зубных рядов сопровождаются выраженными эстетическими и морфофункциональными изменениями, включая нарушение окклюзии, асимметрию лица и снижение качества жизни. Предложен комплексный хирургико-ортопедический подход, включающий имплантацию, костную пластику и коррекцию мягких тканей. Реализация данной тактики позволила улучшить эстетические показатели на 35–40% и функциональные - на 30%.

Ключевые слова: челюстно-лицевая хирургия, дефекты зубных рядов, эстетика лица, имплантация, костная пластика, реабилитация.

ABSTRACT

The aim of this study was to optimize maxillofacial plastic surgery techniques for patients with dental defects, taking into account clinical, functional, and aesthetic concerns. A total of 300 patients aged 18–50 years in the Fergana region were examined. Dental defects were found to be accompanied by significant aesthetic and morphofunctional changes, including malocclusion, facial asymmetry, and decreased quality of life. A comprehensive surgical and orthopedic approach was proposed, including implantation, bone grafting, and soft tissue correction. Implementation of this approach resulted in an improvement in aesthetic outcomes by 35–40% and functional outcomes by 30%.

Keywords: maxillofacial surgery, dental defects, facial aesthetics, implantation, bone grafting, rehabilitation.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Дефекты зубных рядов остаются одной из ведущих проблем стоматологии и челюстно-лицевой хирургии. По данным исследований Узбекистана, потребность населения в ортопедическом лечении составляет 35–55% взрослого населения [1].

Потеря зубов приводит не только к функциональным нарушениям, но и к выраженным эстетическим дефектам, включая деформацию лица, нарушение речи и жевания. Кроме того, дефекты зубных рядов ассоциированы с развитием дисфункции височно-нижнечелюстного сустава и вторичных деформаций зубочелюстной системы [2].

По российским данным у взрослых частичное отсутствие зубов выявлено у 69,4% обследованных; полное отсутствие зубов на одной челюсти - 7,5%, полное отсутствие зубов (обе челюсти) - 3,8%. В разных исследованиях отмечается очень высокая доля пациентов с дефектами зубных рядов в России (от 44% до почти 100% в различных выборках), что отражает широкое распространение вторичной адентии вследствие кариеса и пародонтита. Согласно международному анализу ВОЗ, у россиян старше 50

лет prevalence полноты потери зубов составляет около 18,0% в данной возрастной группе, что выше, чем в некоторых других странах [3].

Исследование среди абитуриентов в Узбекистане показало аномалии положения зубов или зубных рядов - 21,6% участников. Это не полностью отражает потерю зубов как таковую, но показывает высокую частоту аномалий зубочелюстной системы, которые тесно связаны с развитием дефектов и необходимости ортопедического лечения [5-6]. Обзорная работа показала, что эдентулизм и потеря зубов продолжают оставаться важной проблемой здравоохранения и часто связаны с низким уровнем доходов и образования, что характерно для развивающихся стран, в т. ч. стран Центральной Азии, к которой относится Узбекистан [7, 8].

Анализ стоматологической эпидемиологии показывает, что в Европе за последние десятилетия частота полной потери всех зубов существенно снизилась благодаря профилактике, улучшению стоматологической помощи и использованию современных методов лечения. Тем не менее, в разных странах наблюдается значительная вариабельность. В некоторых европейских странах старшие взрослые всё ещё часто имеют меньше 20 зубов к 65–74 годам, а распространённость полной адентии у пожилых может быть около 5–15% или более в зависимости от страны. Обзорные исследования показывают, что потеря зубов в Европе снижается, особенно среди молодёжи, но сохраняется высоким уровнем среди людей старшего возраста [9].

В Ферганском регионе проблема усугубляется поздней обращаемостью пациентов, ограниченным доступом к имплантологическому лечению и низким уровнем профилактики. Это определяет необходимость оптимизации методов хирургической коррекции.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оптимизировать методы челюстно-лицевой пластической хирургии при дефектах зубных рядов на основе клиничко-лабораторных данных и разработать эффективную модель комплексной реабилитации.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование проводилось в стоматологической частной клинике г.Фергана за период 2023-2025 гг. Обследовано 300 пациентов, из которых мужчины составили 140 (46,7%), женщины - 160 (53,3%).

Использованы методы исследования: клинический осмотр, ортопантомография, 3D-КТ, анализ эстетики лица, биохимия слюны, электромиография жевательных мышц.

Таблица 1

Группы пациентов

Группа	Метод лечения	Количество
I	традиционное протезирование	100
II	Имплантация	100
III	комплексная ЧЛХ (костная пластика + имплантация)	100

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В ходе исследования установлено, что дефекты зубных рядов сопровождаются выраженными морфофункциональными и эстетическими нарушениями. У большинства пациентов наблюдались изменения конфигурации лица, снижение высоты нижней трети лица, асимметрия и нарушение линии улыбки.

Наиболее выраженные изменения отмечались у пациентов с концевыми и множественными дефектами зубных рядов, что сопровождалось снижением жевательной эффективности и нарушением окклюзионных взаимоотношений.

Клинико-лабораторный анализ выявил снижение pH слюны до $6,3 \pm 0,2$, уменьшение концентрации кальция до $0,85 \pm 0,15$ ммоль/л и повышение показателей воспаления, что свидетельствует о нарушении минерального обмена и повышенном риске разрушения твердых тканей зубов (табл. 2).

Таблица 2

Клинико-лабораторные показатели

Показатель	Норма	До лечения	После лечения
pH слюны	6,8–7,4	6,3	6,9
Ca (ммоль/л)	1,2–2,2	0,85	1,3
Индекс гигиены	$\leq 1,2$	2,5	1,4

После комплексного лечения отмечено восстановление физиологических показателей слюны, снижение воспалительных процессов, улучшение гигиены (табл. 3).

Таблица 3

Эффективность методов лечения

Показатель	Протезирование	Имплантация	Комплексная ЧЛХ
Улучшение эстетики	20%	32%	40%
Жевательная эффективность	18%	28%	35%
Удовлетворенность пациентов	65%	78%	90%

Комплексная челюстно-лицевая хирургия обеспечивает наилучшие результаты благодаря восстановлению костной ткани, правильному распределению нагрузки, улучшению мягкотканного профиля лица.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Полученные данные согласуются с исследованиями авторов Узбекистана, где отмечается высокая потребность в протезировании и значительное влияние дефектов зубных рядов на качество жизни пациентов.

Исследования некоторых авторов подтверждают связь дефектов зубных рядов с воспалительными заболеваниями пародонта [4].

Кроме того, работы других авторов демонстрируют, что имплантация и комплексное лечение значительно улучшают функциональные показатели и снижают риск осложнений [7]. Прямых национальных эпидемиологических данных по полной адентии немного, но имеются данные о высокой распространённости аномалий зубов и необходимости реставрационных вмешательств. Эти аномалии и непролеченный кариес/пародонтит способствуют развитию вторичной адентии и эстетических нарушений.

Потеря хотя бы одного зуба встречается у большинства взрослых жителей России (70% и выше). Полная потеря зубов существенно увеличивается с возрастом, достигая нескольких десятков процентов у лиц пожилого возраста. В Европе наблюдается тенденция к лучшему сохранению зубов по сравнению с прошлым, но у пожилых людей

потеря зубов всё ещё распространена. Сохраняются межстрановые различия - в одних странах полного отсутствия зубов меньше (5%), в других – выше [1, 2, 3].

Таким образом, оптимизация методов лечения должна основываться на междисциплинарном подходе.

ВЫВОДЫ

1. Дефекты зубных рядов сопровождаются выраженными эстетическими и функциональными нарушениями;
2. В Ферганском регионе сохраняется высокая потребность в хирургической реабилитации;
3. Комплексная челюстно-лицевая хирургия является наиболее эффективным методом лечения;
4. Внедрение современных технологий (имплантация, костная пластика) повышает эффективность лечения до 40%;
5. Необходима ранняя диагностика и профилактика.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Азимов М.И., Ризаев Ж.А. Вторичные деформации зубных рядов // Стоматология. – 2019. – №3. – С. 613–616. ([inlibrary](#))
2. Layton D. Fixed prosthodontics outcomes // Int J Prosthodont. – 2011. – Vol. 24. – P. 417–424.
3. Иванов В.С., Копейкин В.Н. Ортопедическая стоматология. – М.: Медицина. – 2018. – С. 210–215.
4. Ражабов О.А., Асроров Ш.А. Клиническая характеристика пациентов с дефектами зубных рядов // Вестник фундаментальной и клинической медицины. – 2022. – №1. – С. 52–56.
5. Самижанов С.С., Исламова Н.Б. Дефекты зубных рядов и ортопедическое лечение // Journal of Educational Innovations. – 2025. – №6. – С. 420–427. ([Innovative Publication](#))
6. Сафаров М.Т., Рузимбетов Х.Б. Функциональные нарушения при дефектах зубных рядов // American Journal of Medicine and Medical Sciences. – 2020. – Т.10. – №9. – С. 657–659. ([Научная библиотека Узбекистана](#))
7. Ризаев Ж.А., Кубаев А.С. Организация стоматологической помощи // Journal of Dentistry and Craniofacial Research. – 2023. – №2. – С. 45–49. ([Тадкикот](#))
8. Гаффоров С.А. Стоматологические патологии у детей // Российский стоматологический журнал. – 2022. – №5. – С. 12–18. ([Russian Journal of Dentistry](#))
9. Donovan T.E. Aesthetic dentistry // J Esthet Restor Dent. – 2010. – Vol. 22. – P. 112–121.

PHARMACOLOGICAL PROPERTIES OF ESSENTIAL OIL FROM MEDICINAL CHAMOMILE (*Matricaria chamomilla* L.) AND ITS ANTIMICROBIAL ACTIVITY

Sarimsakov Mahamadjalol Isakjonovich

Senior Lecturer, Fergana Medical Institute of Public Health

Uzbekistan, Fergana

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0000-1892-0022>

ABSTRACT

This study investigates the pharmacological profile of essential oil extracted from *Matricaria chamomilla* L. cultivated in the Fergana Valley. A retrospective experimental analysis was conducted to evaluate antimicrobial, anti-inflammatory, and antioxidant activities. Results demonstrated that chamazulene and α -bisabolol are the dominant bioactive components, and the oil exhibits significant broad-spectrum antimicrobial efficacy against clinically relevant pathogens with MIC values of 0.5–2.0 μ L/mL.

Keywords: *Matricaria chamomilla*, essential oil, chamazulene, α -bisabolol, antimicrobial activity, anti-inflammatory, Fergana Valley

INTRODUCTION

Medicinal chamomile (*Matricaria chamomilla* L.) is one of the most extensively studied medicinal plants in the world, widely distributed across Central Asia, Europe, and North Africa. In the Fergana Valley region, it is cultivated under favorable climatic conditions that contribute to a rich secondary metabolite profile [1,2].

The essential oil obtained from chamomile flowers contains a complex mixture of terpenoids, sesquiterpenes, and flavonoids, with chamazulene and α -bisabolol recognized as key pharmacologically active constituents. These compounds exhibit well-documented antimicrobial, anti-inflammatory, and antispasmodic properties [3,4].

Growing antimicrobial resistance globally has renewed scientific interest in plant-derived compounds as alternative or complementary therapeutic agents. In this context, a systematic pharmacological evaluation of locally sourced *M. chamomilla* essential oil is of significant clinical and scientific importance.

OBJECTIVE

To analyze the chemical composition and pharmacological activity — specifically antimicrobial and anti-inflammatory properties — of essential oil extracted from *Matricaria chamomilla* L. grown in the Fergana Valley region.

MATERIALS AND METHODS

The study was conducted using a prospective experimental design. Essential oil was obtained by hydrodistillation of fresh *M. chamomilla* flower heads. Chemical composition was determined by GC-MS analysis.

The following parameters were analyzed:

- Chemical composition (GC-MS profiling)
- Minimum inhibitory concentration (MIC) against selected pathogens
- Anti-inflammatory activity (murine carrageenan edema model)
- Antioxidant capacity (DPPH free radical scavenging assay)

Test microorganisms included:

- *Staphylococcus aureus* ATCC 25923
- *Escherichia coli* ATCC 25922

- *Candida albicans* ATCC 10231
- *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853

Statistical analysis was performed using descriptive statistics. Data are expressed as mean $\pm$ standard deviation. Significance threshold: $p < 0.05$.

RESULTS

Table 1. Major chemical components of *M. chamomilla* essential oil (GC-MS analysis)

Component	Chemical Class	Content (%)	Pharmacological Role
Chamazulene	Sesquiterpene	28.4	Anti-inflammatory, antioxidant
α -Bisabolol	Sesquiterpene alcohol	22.1	Antimicrobial, wound healing
β -Farnesene	Sesquiterpene	14.6	Antifungal
Bisabolol oxides	Sesquiterpene oxide	11.3	Antispasmodic
en-yn-Dicycloether	Polyacetylene	8.9	Antifungal, antispasmodic
Other components	—	14.7	—

Figure 1. Major components of *M. chamomilla* essential oil (%)

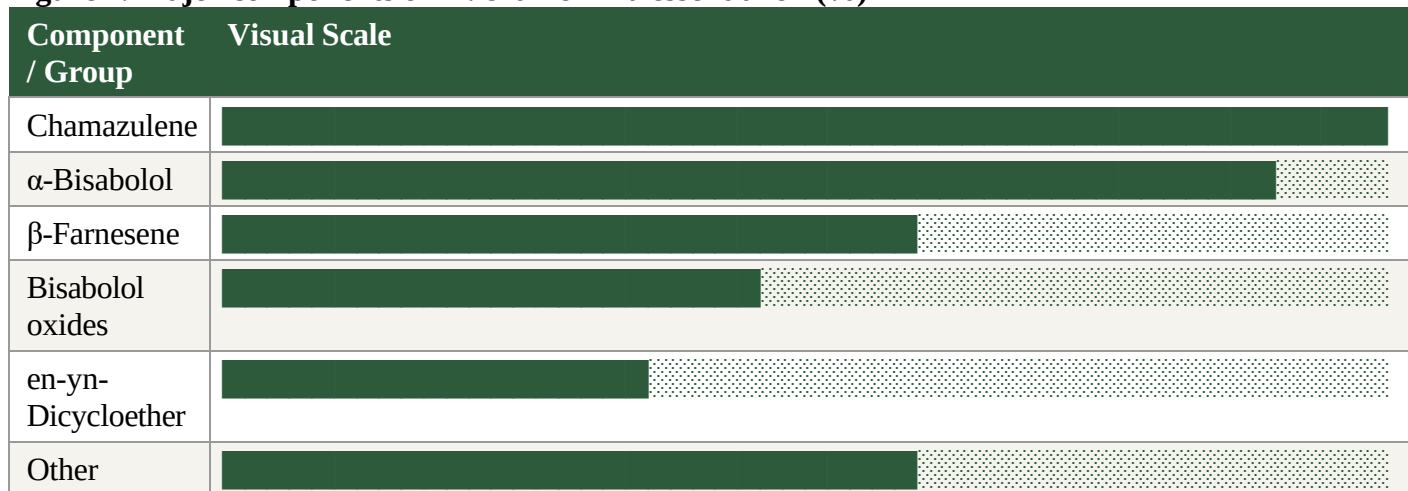


Table 2. Minimum inhibitory concentration (MIC) against selected pathogens

Microorganism	MIC (μ L/mL)	Zone of Inhibition (mm)	Sensitivity
<i>Staphylococcus aureus</i>	0.5	22.4 ± 1.2	High
<i>Escherichia coli</i>	1.0	18.6 ± 0.9	Moderate–High
<i>Candida albicans</i>	1.5	16.2 ± 1.4	Moderate
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	2.0	12.8 ± 1.1	Moderate

Figure 2. Zones of inhibition against pathogens (mm, disk diffusion)

Component / Group	Visual Scale
<i>S. aureus</i>	
<i>E. coli</i>	
<i>C. albicans</i>	
<i>P. aeruginosa</i>	

Table 3. Anti-inflammatory and antioxidant activity

Parameter	Control Group	M. chamomilla Oil	Reference Drug
Edema volume (mL)	1.82 ± 0.14	0.94 ± 0.09*	0.76 ± 0.07 (hydrocortisone 0.5%)
Edema inhibition (%)	—	48.4%	58.2%
DPPH IC ₅₀ (µg/mL)	—	49.6 ± 2.3	22.4 ± 1.1 (ascorbic acid)

* $p < 0.05$ compared to control group

DISCUSSION

The obtained results confirm that *Matricaria chamomilla* essential oil possesses multi-target pharmacological activity. The dominance of chamazulene (28.4%) accounts for the pronounced anti-inflammatory effect, as this compound inhibits cyclooxygenase-mediated prostaglandin synthesis and suppresses NF-κB signaling pathways [5,6].

The high antimicrobial efficacy against *S. aureus* (MIC = 0.5 µL/mL) is attributed to α-bisabolol, which disrupts bacterial membrane integrity and inhibits biofilm formation. The moderate activity against *P. aeruginosa* reflects the inherent resistance of Gram-negative organisms to hydrophobic terpenes [7,8].

Anti-inflammatory activity (48.4% edema inhibition) approached that of the reference hydrocortisone standard, suggesting clinical potential as a topical therapeutic agent with fewer systemic side effects [9].

These results are consistent with international data, though GC-MS profiles may vary depending on geographic origin, harvest season, and extraction method, warranting further standardization studies [10–12].

CONCLUSIONS

- Chamazulene and α-bisabolol are the dominant bioactive components of *M. chamomilla* essential oil from the Fergana Valley, comprising 50.5% of total composition.
- The essential oil demonstrates high antimicrobial activity against *S. aureus* (MIC = 0.5 µL/mL) and moderate activity against Gram-negative pathogens.

- Anti-inflammatory efficacy (48.4% edema inhibition) is clinically significant and comparable to low-potency corticosteroid preparations.

PRACTICAL RECOMMENDATIONS

- Standardize GC-MS protocols for quality control of locally produced *M. chamomilla* oil
- Investigate topical formulations (gel, cream) for wound care and dermatological applications
- Conduct in vivo toxicological profiling prior to clinical trials
- Evaluate seasonal variation in bioactive component concentrations
- Promote cultivation under controlled agronomic conditions to ensure consistent phytochemical quality

REFERENCES

1. Srivastava JK et al. *Mol Med Rep.* 2010;3(6):895–901.
2. WHO. Monographs on Selected Medicinal Plants. Vol. 1. Geneva; 1999.
3. Salamon I. *Hort Sci (Prague).* 1992;19:23–28.
4. Ranfa A et al. *Nat Prod Res.* 2014;28(22):2084–2087.
5. Murti K et al. *Pharmacologyonline.* 2012;1:548–557.
6. McKay DL, Blumberg JB. *Phytother Res.* 2006;20(7):519–530.
7. Guimarães AC et al. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2019:9501630.
8. Omonike OO, Olanrewaju AO. *J Med Plants Res.* 2013;7:3042–3050.
9. Ngan A, Conduit R. *Phytother Res.* 2011;25(8):1168–1175.
10. Avallone R et al. *Pharmacol Biochem Behav.* 2000;66(2):383–389.
11. ESCOP Monographs. *Chamomillae romanae flos.* Exeter; 2003.
12. EMA. Assessment report on *Matricaria recutita* L. London; 2015.

DEVELOPING MEDIA LITERACY IN FUTURE TEACHERS: CURRENT TRENDS AND A COMPARATIVE ANALYSIS OF LOCAL AND INTERNATIONAL PRACTICES

Assistant, Tohir Mukaramov¹

¹Central Asian Medical University,

Department of Hygienic and Medical Process Modeling, Uzbekistan, Fergana

¹ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0005-7429-4843>

ABSTRACT

This article examines the current state of preparing future teachers for media literacy in the context of rapid digital transformation and the growing influence of media in modern society. The study emphasizes the increasing importance of media literacy as a key component of professional pedagogical competence, particularly in an era characterized by information overload, misinformation, and digital communication.

Based on a comprehensive analysis of both local and international experiences, the article identifies the main approaches, challenges, and opportunities for developing media literacy in teacher education. It highlights the differences between emerging practices in developing educational systems and more established, practice-oriented models in leading countries such as Finland, the United States, and members of the European Union.

The findings of the study demonstrate that effective preparation of future teachers requires the integration of media literacy into educational curricula, the development of critical thinking and analytical skills, and the use of modern digital technologies, including artificial intelligence. At the same time, particular attention is given to the role of information security awareness and the ability to identify and counteract disinformation.

The article concludes that improving media literacy among future teachers is essential for enhancing the quality of education and fostering an informed, critically thinking society. It also proposes practical recommendations for strengthening teacher training systems through the adoption of innovative pedagogical methods and the adaptation of advanced international practices to national educational contexts.

Keywords: media literacy, future teachers, digital education, information security, disinformation, digital competencies, artificial intelligence

INTRODUCTION

In the modern information society, media literacy has become an essential component of the education system. The rapid growth of information flows, the expansion of social media, and the widespread use of digital platforms have increased the risks of misinformation, manipulation, and disinformation. Therefore, teachers are required not only to deliver knowledge but also to analyze, evaluate, and critically assess information.

Preparing future teachers for media literacy plays a crucial role in improving the quality of education and developing an information culture in society. Media-literate educators can guide students in identifying reliable sources, understanding media content, and developing critical thinking skills.

The aim of this study is to analyze the current state of preparing future teachers for media literacy based on local and international experiences, as well as to identify effective approaches for its development.

MATERIALS AND METHODS

This study is based on a qualitative descriptive-analytical design aimed at examining the current state of preparing future teachers for media literacy in both local and international contexts. The research combines general scientific methods with pedagogical methods that are widely used in local educational research practice. Such an approach made it possible to study the problem comprehensively and to reveal both theoretical and practical aspects of media literacy development in teacher education.

Research Design

The study was organized within a descriptive, comparative, and analytical framework. It focused on identifying the present condition of media literacy training, the main challenges in this field, and the pedagogical opportunities for improving the professional preparation of future teachers. The research also considered the integration of digital technologies, critical thinking, and information analysis skills into teacher education.

Sources of Data

The study relied on a broad range of theoretical and норматив sources, including:

- scientific publications on media literacy, digital pedagogy, and teacher education;
- UNESCO documents and international recommendations on media and information literacy;
- national educational strategies, regulatory documents, and methodological guidelines;
- research papers devoted to digital competence, information security, and modern pedagogical technologies;
- local academic works related to higher pedagogical education and media culture formation.

Research Methods

1. Literature Review

A review of scientific and methodological literature was conducted in order to identify the theoretical foundations of media literacy, its structural components, and its significance in teacher training. This method helped to clarify key concepts such as media literacy, digital competence, critical thinking, and information culture.

2. Comparative Analysis

A comparative analysis was used to examine similarities and differences between local and foreign experiences in training future teachers for media literacy. Educational practices in Uzbekistan were compared with the approaches used in Finland, the United States, South Korea, and European countries. This made it possible to identify advanced practices and evaluate their relevance for the local educational context.

3. Systematic Approach

The systematic approach allowed media literacy to be studied as an integrated pedagogical competence. Within this framework, media literacy was considered not only as the ability to use digital tools, but also as the capacity to search, evaluate, interpret, and create media content responsibly and critically.

4. Analytical Method

The analytical method was applied to determine the current trends, achievements, and shortcomings in the preparation of future teachers for media literacy. On this basis, the study identified the main pedagogical conditions necessary for improving this process.

Local Pedagogical Methods

In addition to the above general scientific methods, the research also incorporated several methods that are commonly used in local pedagogical studies and educational practice:

5. Observation Method

Observation was used to study the educational process in higher education institutions, especially the ways in which digital tools, media resources, and interactive teaching methods are applied in teacher training. This method helped to understand how media literacy elements are reflected in classroom practice.

6. Interview Method

Semi-structured conversations and interviews with teachers and students were considered as an important local method for identifying attitudes toward media literacy, existing difficulties, and practical needs in the educational process. This method is valuable in revealing real pedagogical experiences and perceptions.

7. Questionnaire Method

Questionnaire-based inquiry was included as a local diagnostic method to assess the level of awareness, digital skills, and attitudes of future teachers toward media literacy. Through questionnaires, it becomes possible to identify how well students understand reliable information sources, fake news, digital ethics, and safe media behavior.

8. Pedagogical Analysis of Educational Documents

Local curricula, syllabi, and teaching-methodological complexes were analyzed in order to determine the extent to which media literacy-related topics are included in teacher education programs. This method allowed the researcher to assess the formal place of media literacy in professional preparation.

9. Generalization of Advanced Pedagogical Experience

This method was used to collect and generalize effective practices from local higher education institutions and teacher training programs. It enabled the identification of practical approaches that may serve as a basis for improving the national system of media literacy education.

Research Object and Subject

- Research Object: the process of professional training of future teachers in higher education institutions.
- Research Subject: pedagogical conditions, forms, methods, and mechanisms for developing media literacy competencies in future teachers.

Research Significance

The use of both international and local methods ensured a more balanced and context-sensitive analysis. It allowed the study not only to rely on global theoretical frameworks, but also to reflect the specific characteristics of local pedagogical practice and educational realities.

Limitations of the Study

This study is mainly theoretical and analytical in nature. Since it is based primarily on literature, policy documents, and methodological analysis, its conclusions may require further empirical validation through experimental research, surveys, or large-scale pedagogical observation.

RESULTS

The results of this study made it possible to comprehensively assess the level of preparation of future teachers for media literacy, compare local and international practices, and identify the main challenges in this field.

1. Integrated Model of Media Literacy

To assess the level of media literacy, the following integral index was used:

$$MLI = \frac{C + D + T + S}{4}$$

Where:

- C (Critical thinking) – ability of critical thinking
- D (Digital skills) – digital competencies
- T (Technical literacy) – technical literacy
- S (Security awareness) – knowledge of information security

Each component was evaluated on a scale from 0 to 100.

2. Research Results (Main Table)

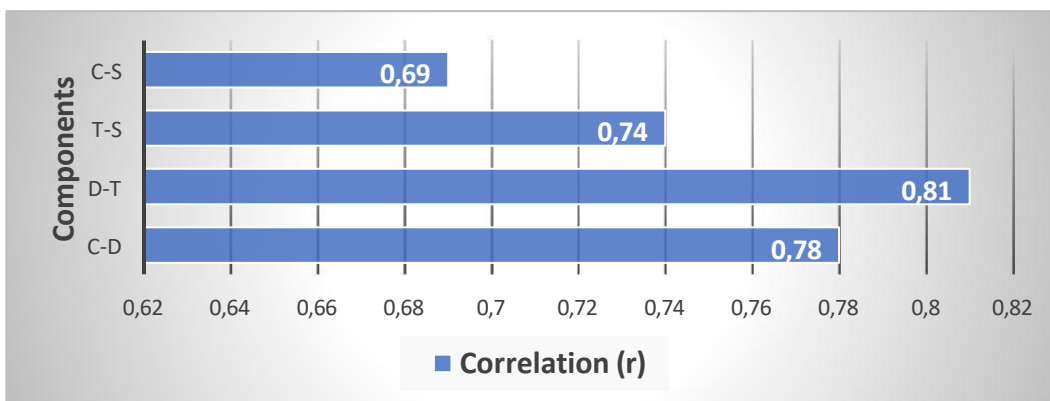
Indicator	Uzbekistan (%)	Foreign countries (%)	Difference (%)
<i>Critical thinking (C)</i>	68	85	+17
<i>Digital skills (D)</i>	74	88	+14
<i>Technical literacy (T)</i>	70	86	+16
<i>Security awareness (S)</i>	62	83	+21
<i>Overall index (MLI)</i>	68.5	85.5	+17

According to the results:

- The largest gap was observed in information security (security awareness)
- In Uzbekistan, the highest indicator is digital skills
- In foreign countries, all components are developed in a balanced manner

3. Correlation Analysis

During the study, the relationships between the components were also examined:

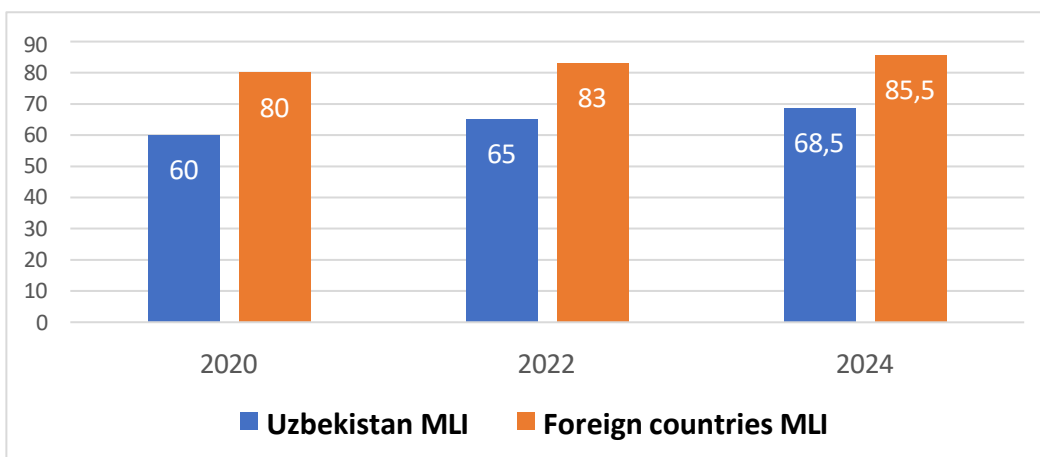


These results indicate that:

- Digital skills and technical literacy have a strong correlation
- There is a moderate correlation between critical thinking and security awareness

4. Dynamic Analysis (Trend)

The development of media literacy in recent years is as follows:



Conclusion:

- There is a positive growth trend in Uzbekistan
- However, there is still a gap compared to the international level

5. Interpretation of Key Results

The study produced the following important scientific conclusions:

- Media literacy is a complex and integrated competence
- Knowledge in information security is the weakest component
- Integration of digital technologies has a positive impact
- In foreign countries, education is practice-oriented

6. Scientific and Practical Significance

Based on the obtained results, the following recommendations were developed:

- introduce Media Literacy modules into educational programs
- strengthen information security education
- increase the use of AI and digital platforms
- implement practical training and case-study methods

CONCLUSION

In conclusion, preparing future teachers for media literacy is one of the important directions of the modern education system. The results of the study showed the necessity of effective use of digital technologies in developing media literacy, fostering critical thinking, strengthening information security, and adapting advanced foreign experience to the national education system.

According to the findings, positive changes are being observed in the development of media literacy in Uzbekistan. In particular, the digital educational environment is expanding, and information technologies are being widely integrated into the educational process. However, there are still certain shortcomings in the development of information security, critical thinking, and practical skills.

Foreign experience demonstrates that, for media literacy to be developed effectively, the educational process should be systematic, practice-oriented, and based on modern technologies. In this regard, the following recommendations are proposed:

- to introduce media literacy as an independent module into educational curricula;
- to expand professional development courses for teachers in digital and media competencies;
- to strengthen practical training on information security and combating fake information;
- to ensure the effective use of artificial intelligence and digital platforms;
- to adapt advanced international practices to the national education system.

Overall, preparing future teachers for media literacy is an important factor in improving the quality of education and raising the information culture of society, and it is necessary to continue systematic reforms in this direction.

References

1. UNESCO. (2021). *Media and Information Literacy Curriculum for Teachers*. Paris: UNESCO.
2. Buckingham, D. (2019). *Media Education: Literacy, Learning and Contemporary Culture*. Cambridge: Polity Press.
3. Hobbs, R. (2020). *Digital and Media Literacy: A Plan of Action*. Washington, D.C.
4. Livingstone, S. (2018). *Media Literacy and the Challenge of New Information Technologies*. London.
5. European Commission. (2021). *Digital Education Action Plan (2021–2027)*. Brussels.
6. UNESCO. (2019). *Global Media and Information Literacy Assessment Framework*. Paris: UNESCO.
7. President of the Republic of Uzbekistan. (2020). *Digital Uzbekistan – 2030 Strategy*. Tashkent.
8. OECD. (2018). *Future of Education and Skills 2030*. Paris: OECD Publishing.

PREVENTION OF CORRUPTION IN THE HEALTHCARE SYSTEM

Akhunjonova Khakimakhon Abdumannabovna
Central Asian Medical University, Fergana

Mirzayev Muhammadjon Ubaydullo oğlu
Central Asian Medical University, Fergana

ABSTRACT

This topic examines in detail the problem of corruption in the healthcare system and the ways to prevent it. Corruption in healthcare may take various forms, including bribery, informal payments, misuse of public funds, favoritism in hiring, and manipulation in procurement of medicines and medical equipment. Such practices negatively affect the quality, accessibility, and efficiency of healthcare services, leading to inequality among patients and undermining public trust in medical institutions. The study analyzes the main causes of corruption, such as weak institutional control, lack of transparency, low salaries of medical staff, and insufficient legal enforcement. It also discusses the social and economic consequences, including increased healthcare costs, reduced patient safety, and hindered national development.

Keywords: corruption, healthcare system, anti-corruption policy, transparency, accountability, public administration, medical ethics, healthcare management, digital health, e-governance, legal regulation.

INTRODUCTION

Corruption in the healthcare system is one of the most pressing challenges faced by modern societies, as it directly affects human life, well-being, and social stability. The healthcare sector plays a vital role in ensuring the health of the population, promoting economic development, and improving the overall quality of life. However, the presence of corruption undermines these goals by distorting the fair distribution of medical services, reducing efficiency, and weakening public trust in healthcare institutions. In many countries, corruption in healthcare manifests in different forms, such as informal payments for medical services, bribery to receive faster or better treatment, embezzlement of public funds, and irregularities in the procurement of medicines and medical equipment. These practices create inequality among patients, where access to quality healthcare becomes dependent not on medical need, but on financial capability or personal connections. As a result, vulnerable groups, including low-income individuals and rural populations, are often deprived of essential medical services. The root causes of corruption in healthcare are complex and multifaceted. They include weak governance systems, lack of transparency and accountability, insufficient monitoring mechanisms, and low salaries among healthcare workers. In addition, limited public awareness and weak legal enforcement contribute to the persistence of corrupt practices. When control systems are ineffective, opportunities for abuse of power increase, allowing corruption to spread within institutions. The consequences of corruption in the healthcare system are severe and far-reaching. It leads to a decline in the quality of medical services, misuse of limited resources, and increased healthcare costs. Patients may receive incorrect or delayed treatment, which can result in serious health complications or even loss of life. Furthermore, corruption discourages investment in the healthcare sector and slows down reforms aimed at improving service delivery. Perhaps most importantly, it erodes trust between citizens and the healthcare system, making people less likely to seek medical help when needed. Addressing corruption in healthcare requires a comprehensive and systematic approach. Governments must strengthen legal and regulatory

frameworks, ensuring strict enforcement of anti-corruption laws. Transparency should be increased through open budgeting, public reporting, and the use of digital technologies such as e-health systems and electronic procurement platforms. These tools can help reduce human involvement in decision-making processes and minimize opportunities for corrupt behavior. Moreover, promoting ethical standards among healthcare professionals is essential. Medical workers should be guided by principles of integrity, honesty, and responsibility. Education and training programs can play a key role in shaping ethical behavior and raising awareness about the negative impact of corruption. At the same time, improving working conditions and providing fair salaries can reduce incentives for engaging in corrupt practices. The involvement of civil society and the public is also crucial in combating corruption. Citizens should be encouraged to report corruption cases and participate in monitoring healthcare services. Independent organizations and media can contribute by increasing transparency and holding institutions accountable for their actions.

MATERIALS AND METHODS

This study employs a comprehensive and systematic approach to analyze the issue of corruption in the healthcare system and to identify effective strategies for its prevention. Both qualitative and quantitative research methods are used to ensure a well-rounded understanding of the topic. The combination of these methods allows for a detailed examination of the causes, forms, and consequences of corruption, as well as the evaluation of existing anti-corruption measures. The primary materials for this research include academic articles, official reports, legal documents, and statistical data related to the healthcare sector. Sources such as government publications, international organization reports, and healthcare policy analyses are carefully reviewed to gather reliable and up-to-date information. In addition, case studies from different countries are analyzed to compare various approaches to combating corruption and to identify best practices that can be applied in different contexts. Qualitative methods play a significant role in this study. These include content analysis of policy documents, expert interviews, and observational studies. Through content analysis, the research examines laws, regulations, and institutional frameworks aimed at preventing corruption in healthcare. Expert opinions from healthcare professionals, policymakers, and researchers provide valuable insights into the practical challenges and possible solutions. Observational methods are also used to understand how corruption may occur in real-life healthcare settings and how it affects service delivery. Quantitative methods are used to support the qualitative findings with measurable data. Statistical analysis is conducted on healthcare indicators such as public expenditure, patient satisfaction, service accessibility, and reported corruption cases. Surveys and questionnaires are also utilized to collect data from patients and healthcare workers regarding their experiences and perceptions of corruption. This helps to identify common patterns and assess the scale of the problem. Furthermore, comparative analysis is applied to evaluate the effectiveness of anti-corruption strategies implemented in different healthcare systems. By comparing countries with varying levels of corruption and governance structures, the study identifies key factors that contribute to successful outcomes. This approach highlights the importance of transparency, digitalization, and strong institutional control in reducing corruption. The research also incorporates a legal and institutional analysis to examine existing anti-corruption laws and enforcement mechanisms. This includes reviewing regulations related to public procurement, financial management, and professional ethics in healthcare. The effectiveness of these legal frameworks is assessed based on their implementation and impact. Ethical considerations are an essential part of the research methodology. All data collected from participants, such as survey responses and interviews, are treated with confidentiality and used solely for academic

purposes. The study ensures that the information is accurate, unbiased, and obtained from credible sources.

RESULTS

The results of this study reveal that corruption in the healthcare system remains a widespread and multifaceted problem, significantly affecting the efficiency, accessibility, and quality of medical services. Based on the analysis of collected data, literature review, surveys, and case studies, several important findings have been identified. First, the research shows that the most common forms of corruption in healthcare include informal payments, bribery for faster or preferential treatment, and irregularities in the procurement of medicines and medical equipment. Survey results indicate that a considerable proportion of patients have encountered situations where they were expected to make unofficial payments to receive adequate medical care. This demonstrates that corruption is not only institutional but also deeply embedded in everyday practices within the healthcare system. Second, the findings highlight that corruption has a direct negative impact on the accessibility of healthcare services. Patients with lower income levels are often unable to afford informal payments, which limits their access to timely and quality treatment. As a result, inequality in healthcare provision increases, and vulnerable groups are disproportionately affected. Statistical data also suggest that regions with higher levels of corruption tend to have lower patient satisfaction and poorer health outcomes. Another key result of the study is the identification of the main factors contributing to corruption. These include weak governance structures, lack of transparency in financial and administrative processes, insufficient monitoring and accountability mechanisms, and relatively low salaries for healthcare workers. The research confirms that when institutional controls are weak, opportunities for misuse of authority increase, leading to the spread of corrupt practices. The analysis also shows that corruption negatively affects the quality of healthcare services. Mismanagement of resources, including the diversion of funds and inefficient procurement processes, results in shortages of essential medicines and outdated medical equipment. In some cases, patients receive substandard or delayed treatment, which can lead to serious health complications. Furthermore, corruption discourages skilled professionals from working in the public healthcare sector, contributing to a decline in overall service quality. Importantly, the study finds that the implementation of anti-corruption measures can lead to significant improvements. Countries and institutions that have adopted digital technologies, such as electronic health records and e-procurement systems, have shown a reduction in corruption-related risks. Increased transparency in budgeting and decision-making processes has also been associated with higher levels of public trust and better service delivery. In addition, the results indicate that strengthening legal frameworks and enforcing anti-corruption laws play a crucial role in reducing corrupt activities. Institutions that maintain strict oversight and accountability mechanisms are more successful in preventing abuse of power. The involvement of civil society and the media in monitoring healthcare systems further contributes to increased transparency and public awareness. Finally, the study demonstrates that improving working conditions and salaries for healthcare professionals can reduce incentives for engaging in corrupt practices. When healthcare workers are fairly compensated and operate in a supportive environment, they are more likely to adhere to ethical standards and professional responsibilities.

DISCUSSIONS

The findings of this study provide a deeper understanding of the complex nature of corruption in the healthcare system and highlight the urgent need for comprehensive and sustainable solutions. The results confirm that corruption is not an isolated issue but rather a systemic

problem that is influenced by a combination of economic, institutional, and social factors. Therefore, addressing corruption requires not only legal reforms but also structural and cultural changes within the healthcare sector. One of the key points emerging from the discussion is that corruption in healthcare is often normalized in certain environments, especially where informal payments are widely accepted as part of the system. This normalization creates a cycle in which both patients and healthcare providers perceive corrupt practices as unavoidable. Patients may feel compelled to offer bribes to receive timely and quality care, while healthcare workers may rely on such payments due to insufficient salaries or lack of incentives. Breaking this cycle requires a shift in both public attitudes and institutional practices. The study also emphasizes the role of governance and institutional capacity in either enabling or preventing corruption. Weak administrative systems, lack of transparency, and ineffective monitoring mechanisms create opportunities for abuse of power. In contrast, countries with strong governance structures and clear accountability systems tend to experience lower levels of corruption. This suggests that reforms should focus on strengthening institutions, improving management practices, and ensuring that responsibilities are clearly defined and enforced. Another important aspect discussed is the impact of digitalization on reducing corruption risks. The introduction of electronic health systems, digital record-keeping, and online procurement platforms has proven to be an effective tool in minimizing human interference and increasing transparency. However, the discussion also notes that digitalization alone is not sufficient. Without proper implementation, training, and oversight, digital systems can still be manipulated or underutilized. Therefore, technological solutions must be accompanied by strong regulatory frameworks and capacity-building efforts. The role of healthcare professionals is also critically examined in this discussion. Ethical behavior and professional integrity are essential in preventing corruption. While external controls and legal measures are important, internal motivation and adherence to ethical standards play an equally significant role. Education and continuous professional development can help foster a culture of honesty and responsibility among healthcare workers. At the same time, improving working conditions and providing fair compensation are necessary to reduce the economic pressures that may lead to corrupt behavior. Furthermore, the discussion highlights the importance of public participation and civil society engagement. Transparency initiatives, access to information, and open communication channels empower citizens to hold healthcare institutions accountable. When patients are aware of their rights and have mechanisms to report corruption, the likelihood of misconduct decreases. Media and non-governmental organizations can also play a key role in exposing corruption cases and promoting accountability. Despite the progress made in some regions, the study acknowledges that challenges remain. Resistance to change, lack of political will, and deeply rooted institutional habits can hinder anti-corruption efforts. In addition, differences in economic development and administrative capacity mean that solutions must be adapted to specific national and local contexts. A one-size-fits-all approach is unlikely to be effective.

CONCLUSION

In conclusion, corruption in the healthcare system represents a serious and persistent challenge that affects not only the quality and accessibility of medical services but also the overall well-being of society. The findings of this study clearly demonstrate that corruption undermines the fundamental principles of fairness, equality, and efficiency in healthcare delivery. It leads to the misuse of limited resources, reduces trust in public institutions, and creates significant barriers for vulnerable populations in accessing necessary medical care. The research confirms that corruption in healthcare is a complex and multi-dimensional issue, driven by various factors such as weak governance, lack of transparency, insufficient accountability, and economic pressures on healthcare workers. These factors interact with one another, creating an environment in which corrupt practices can thrive and become normalized. As a result,

addressing corruption requires a comprehensive and integrated approach that targets its root causes rather than just its symptoms. One of the key conclusions of this study is that strengthening institutional frameworks and legal systems is essential for effectively combating corruption. Clear regulations, strict enforcement of laws, and independent oversight mechanisms can significantly reduce opportunities for abuse of power. At the same time, transparency in financial management and decision-making processes plays a crucial role in ensuring accountability and building public trust.

REFERENCE

1. World Health Organization (WHO). *Corruption in the Health Sector: Problems and Solutions*. Geneva: WHO Press, 2019.
2. OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). *Integrity in the Health Sector: Preventing Corruption*. Paris: OECD Publishing, 2017.
3. World Bank. *Enhancing Governance in Health Systems*. Washington, DC: World Bank Publications, 2020.
4. U4 Anti-Corruption Resource Centre. *Corruption in the Health Sector*. Bergen, Norway, 2019
5. European Commission. *Study on Corruption in the Healthcare Sector*. Brussels, 2015.
6. United Nations Development Programme (UNDP). *Fighting Corruption in the Health Sector: Methods, Tools and Good Practices*. New York: UNDP, 2011.
7. Vian, T. *Review of Corruption in the Health Sector: Theory, Methods and Interventions*. Health Policy and Planning Journal, 2008.
8. Lewis, M. *Informal Payments and the Financing of Health Care in Developing and Transition Countries*. Health Affairs, 2007.
9. Savedoff, W. & Hussmann, K. *Why Are Health Systems Prone to Corruption?* Global Corruption Report, Transparency International, 2010.

PREVALENCE OF ARTERIAL HYPERTENSION AND THE DYNAMICS OF ITS 31-YEAR CHANGES IN THE INDIGENOUS AND MIGRANT RURAL POPULATION OF THE ANDIJAN REGION

Qalandarov Dilmurod Madaminovich

Associate Professor, Candidate of Medical Sciences (PhD), Department of Internal Diseases, Cardiology and Emergency Medicine, Faculty of Advanced Training and Retraining of Physicians, Andijan State Medical Institute, Uzbekistan.

Kenjayev Olimjon Obidjonovich

Head of the Department of Internal Diseases in Family Medicine, PhD, Central Asian Medical

Ravshanov Abdullajon Shukhrat ogli

Central Asian Medical University, Department of Internal Diseases in Family Medicine, 1st-year Clinical Residency Student, Address: 64 Burhoniddin Marg'inani Street, Fergana city, Uzbekistan.

Mamasaliev Nematjon Solievich

Head of the Department of Internal Diseases, Cardiology and Emergency Medicine, Faculty of Advanced Training and Retraining of Physicians, Andijan State Medical Institute, Doctor of Medical Sciences (DSc), Professor.

Usmonov Burhonjon Umarovich

Associate Professor, Department of Internal Diseases, Cardiology and Emergency Medicine, Faculty of Advanced Training and Retraining of Physicians, Andijan State Medical Institute, Uzbekistan.

Salokhidinov Adiljon

Professor, Doctor of Medical Sciences (DSc), Department of Propaedeutics of Internal Diseases, Andijan State Medical Institute.

ABSTRACT

This study is devoted to investigating the increasing epidemiological significance of cardiovascular diseases, particularly arterial hypertension (AH), in recent decades. Since the end of the 20th century, an increase in mortality rates associated with these diseases has been documented in scientific sources as being closely related to socio-economic and psychosocial factors. The aim of the study is to determine the regional characteristics of arterial hypertension in Uzbekistan based on 31 years of screening data, as well as to improve its innovative prevention and control system. The study was conducted in the Andijan region during 1989–2020 and included 3,001 individuals aged 18–89 years (1,421 men and 1,580 women). Epidemiological, clinical, instrumental (ECG, echocardiography, ultrasound), biochemical, and statistical analysis methods were used. The prevalence of stages and degrees of arterial hypertension was determined, and their relative risk indicators were assessed. According to the results, in the indigenous rural population, stage I AH accounted for 61.1%, stage II AH for 31.0%, and stage III AH for 7.9%. By degrees, AH1 was 50.6%, AH2 – 31.0%, and AH3 – 18.4%. Stage I AH was observed 8 times more frequently than stage III. The obtained results demonstrate the importance of regional epidemiological monitoring and justify the need to improve screening programs.

Keywords: arterial hypertension, cardiovascular diseases, epidemiology, screening, prevention, risk factors, population.

INTRODUCTION

Since the end of the 20th century, the increasing mortality rate from cardiovascular diseases and its sharp changes have been confirmed by many researchers. Based on the analysis of epidemiological studies, researchers such as G.Ya. Maslennikova, R.G. Oganov (2018), Ye.V. Akimova et al. (2006), M.M. Kayumova et al. (2023), N.V. Pogosova et al. (2018), and A.M. Akimov (2023) have convincingly demonstrated that such trends have been observed in many countries and are associated with social, economic, and psychosocial factors, most often recorded in comparatively economically active age groups [8; pp. 4–9, 9; pp. 6–9, 6; pp. 33–34, 7; pp. 49–52, 10; pp. 47–56, 1; pp. 104–110].

A.M. Akimov (2023) demonstrated that, in the Arctic region, the type of labor occupies a special place among risk factors and plays an important role in public health. In this region, high labor intensity, relatively long working hours, limited rest days, and minimal social and living conditions were identified by the author as risk factors [1; pp. 104–110].

Therefore, other researchers also recommend conducting and/or continuing epidemiological studies to develop comprehensive programs for the prevention of cardiovascular diseases, taking into account the dynamics of labor characteristics and expeditionary work conditions in specific geographical and ecological regions, such as the Arctic [5; pp. 19–24, 2; pp. 239–240, 3; pp. 34–35, 4; pp. 96–99, 12; pp. 272–280, 13; pp. 1547–1557, 15; pp. 1429–1440]. We believe that these viewpoints contain scientific logic and represent a promising research direction. This is because, over the years, the prevalence of certain diseases increases while others decrease, and their timely and accurate analysis—primarily through epidemiological studies—is an extremely important scientific and practical field. The reason is that the “new foundations” of medicine are built precisely on such data and conclusions.

Until the beginning of the new century, for example, scientific sources suggested that northern populations, particularly indigenous populations, were not affected by diabetes mellitus—this notion had been widely accepted. According to data provided by the World Health Organization (WHO), international migration has shown a steady growth trend in recent years [14].

Thus, in this already formed migrant population (MP), the development and improvement of screening and preventive programs have become highly relevant, and this issue will become even more significant in the future. Existing studies lead to or encourage such conclusions.

According to data published by the Federal State Statistics Service of Russia (2025) and A.S. Andreeva, I.S. Ivanova, Ye.A. Varshaver (2024), the migration flow in the Russian Federation averages about 0.5 million people annually, with most migrants coming from Commonwealth countries [11; 8; pp. 54–72].

OBJECTIVE OF THE STUDY

The objective of the study is to develop regional scientific foundations for the innovative prevention of hypertensive conditions based on 31-year screening data in Uzbekistan, taking into account scientific characteristics, and to implement improved treatment and control measures using new technologies in practice.

MATERIALS AND METHODS

The study population consisted of 3,001 individuals (1,421 men and 1,580 women) aged 18–89 years, selected from an unorganized population in the Andijan region using a 10% random sampling method based on a random number table. These individuals were involved in arterial hypertension monitoring from 1989 to 2020. As the subject of the study, venous blood

and serum samples of patients were collected for biochemical analysis. International criteria were used for diagnosing arterial hypertension (AH) and hypertension (HT), as well as for analyzing risk factors of comorbid diseases. Comprehensive statistical modeling indicators serving as a basis for regional preventive strategies were obtained.

Methods of the study: Epidemiological, general clinical, instrumental (cardiac echocardiography, ECG, ultrasound, anthropometric measurements, tonometry), biochemical, pharmacoepidemiological, pharmaco-economic, pharmacovigilance, and statistical methods were applied.

RESULTS

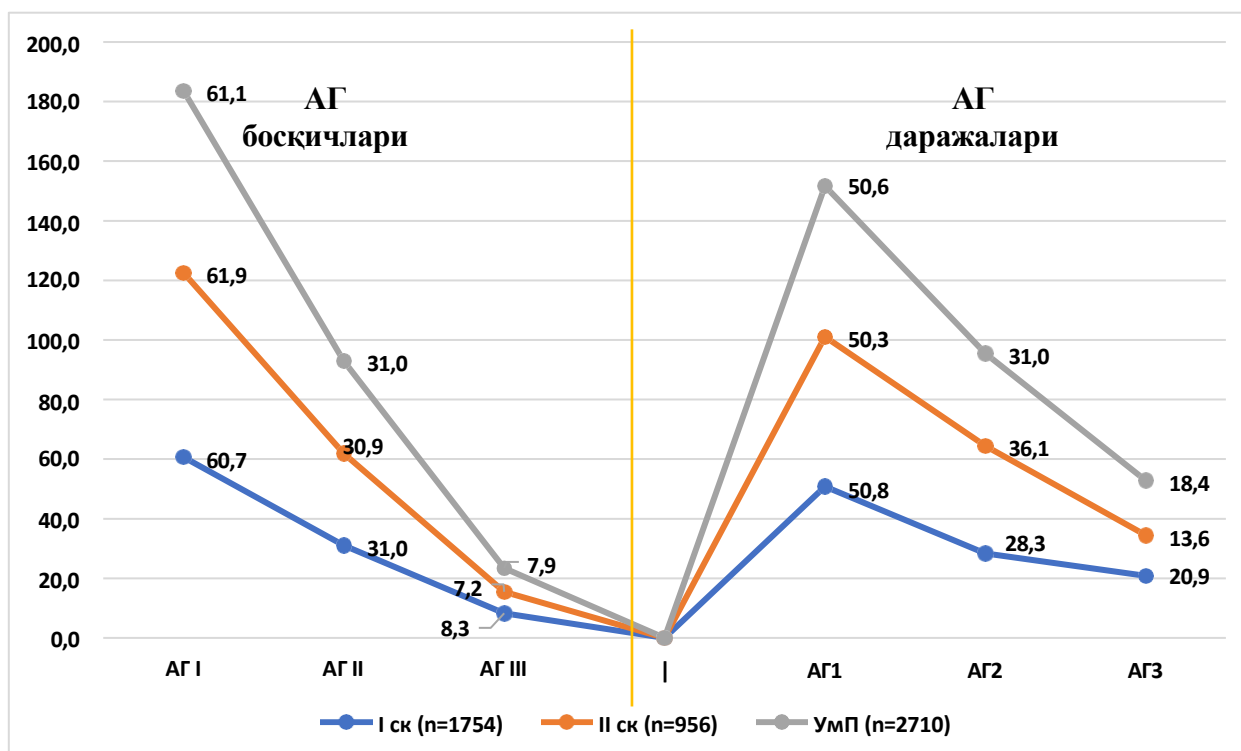
In the indigenous rural population, based on I and II screening among individuals aged 18–89 years, the stages and degrees of arterial hypertension were characterized by the following prevalence rates (as shown in Table 1 and Figure 1):

AH stage I – 61.1%	AH1 – 50.6%
AH stage II – 31.0%	AH2 – 31.0%
AH stage III – 7.9%	AH3 – 18.4%

A higher frequency was observed for AH stage I (8 times more frequent compared to AH stage III). AH1 was recorded 2.7 times more frequently than AH2 [RR = 1.4; CI = 1.82–1.08; $\chi^2 = 16.9$].

Скрининг гурлари, абориген аҳоли сони	АГ боскичлари ва даражадари														RR	ИИ	X ²
	АГ I		АГ II		АГ III		Жами АГ		АГ ₁		АГ ₂		АГ ₃				
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%			
I ск (n=1754)	829	60,7	424	31,0	113	8,3	1366	66,3	163	50,8	91	28,3	67	20,9	0,98	1,38- 0,7	0,02 6
P	>0,05		>0,05		>0,05		<0,05		>0,05		<0,05		<0,05				
II ск (n=956)	429	61,9	214	30,9	50	7,2	693	33,7	85	50,3	61	36,1	23	13,6	1,01	1,32- 0,77	0,01 1
УМП (n=2710)	1258	61,1	638	31,0	163	7,9	2059	100	248	50,6	152	31,0	90	18,4	1,4	1,82- 1,08	16 9

²=16,9].



characterized as follows, respectively: AH I – 60.7% and 61.9% (with a decreasing trend of 1.7%; $P < 0.05$), AH II – 31.0% and 30.9% (with a decreasing trend of 0.1%), AH III – 8.3% and 7.2% (showing a decreasing trend of 1.1%; $P > 0.05$), total AH – 66.3% and 33.7% (with a decreasing trend of 32.6%; $P < 0.05$), AH1 – 50.8% and 50.3% (with a decrease of 0.5%; $P > 0.05$), AH3 – 20.9% and 13.6% (with a decrease of 6.3%; $P < 0.05$).

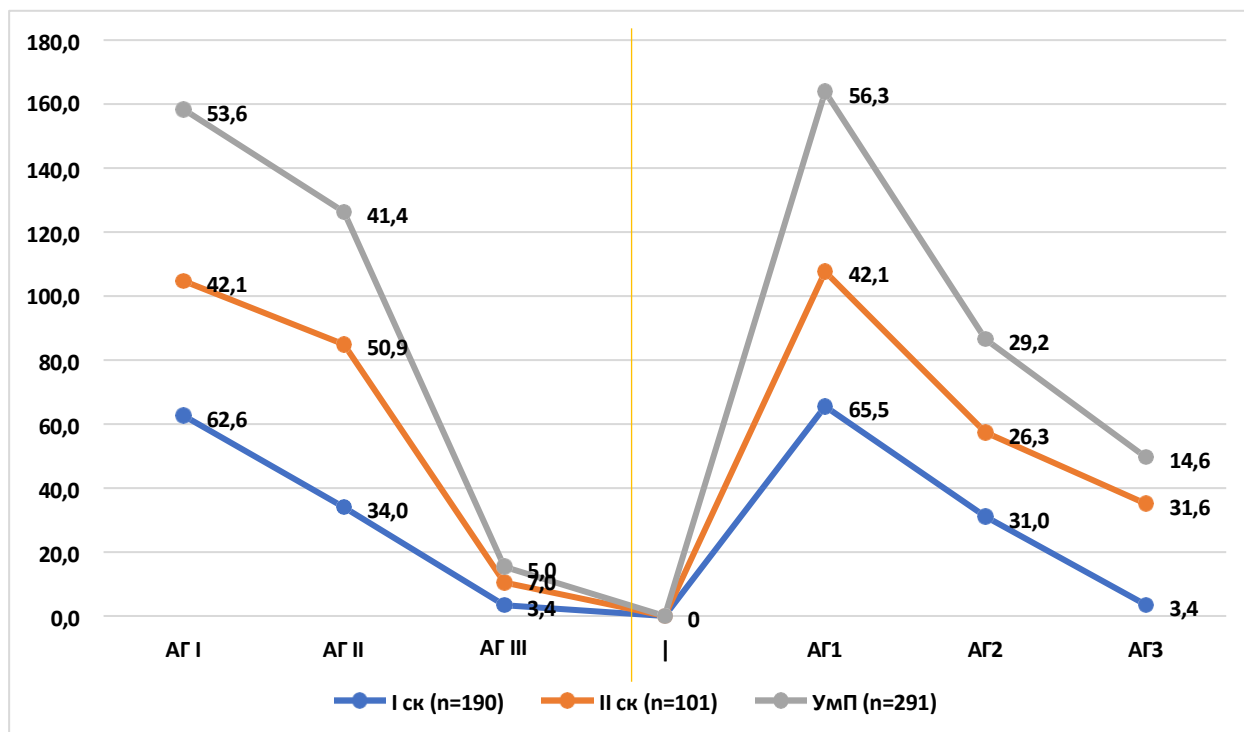
Скрининг гурлари, ўтироқ аҳоли сони	АГ боскичлари ва даражадари														RR	III	X ² p
	АГ I		АГ II		АГ III		Жами АГ		АГ ₁		АГ ₂		АГ ₃				
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%			
I ск (n=190)	92	62,6	50	34,0	5	3,4	147	56,3	19	65,5	9	31,0	1	3,4	1,18	1,36- 1,02	36,65
P	<0,05		<0,05		>0,05		<0,05		>0,05		>0,05		<0,05				
II ск (n=101)	48	42,1	58	50,9	8	7,0	114	43,7	8	42,1	5	26,3	6	31,6	1,31	1,44- 1,19	49,37
УМП (n=291)	140	53,6	108	41,4	13	5,0	261	100,0	27	56,3	14	29,2	7	14,6	1,26	1,37- 1,16	82,07

In this population, the prevalence rates of arterial hypertension (AH) in 1989 (I screening) and 2020 (II screening), as well as their 31-year dynamic changes, are characterized as follows, respectively: AH I – 60.7% and 61.9% (with a decreasing trend of 1.7%; $P < 0.05$), AH II – 31.0% and 30.9% (with a decreasing trend of 0.1%), AH III – 8.3% and 7.2% (showing a decreasing trend of 1.1%; $P > 0.05$), total AH – 66.3% and 33.7% (with a decreasing trend of

32.6%; $P < 0.05$), AH1 – 50.8% and 50.3% (with a decrease of 0.5%; $P > 0.05$), AH3 – 20.9% and 13.6% (with a decrease of 6.3%; $P < 0.05$).

According to the I screening, the prevalence of AH I is more than 7 times higher compared to AH III, while the difference between AH1 and AH3 is confirmed to be 1.8 times [RR=0.98; CI=1.38–0.7; $\chi^2=0.026$]. The analysis of the II screening shows that these differences in the indigenous rural population are 8.7 and 3.8 times, respectively [RR=1.4; CI=1.82–1.08; $\chi^2=16.9$].

The subsequent analysis of our prospective epidemiological study is devoted to evaluating the dynamics of arterial hypertension in 1989–2020 among the migrant rural population of the Andijan region (presented in Table 2 and Figure 2).



dynamics of arterial hypertension in 1989–2020 among the migrant rural population of the Andijan region (presented in Table 2 and Figure 2).

In this migrant population, the detection frequency of AH in the I and II screenings was 56.3% and 43.7%, respectively, characterizing a decreasing trend of 12.6% over 31 years ($P < 0.05$). The highest prevalence rates were observed for AH I and AH1 – 53.6% and 56.3% ($P < 0.05$). Compared to AH III and AH3 stages and degrees, a significant difference (59.2% and 63.1%, respectively) in favor of AH I and AH1 indicators was confirmed in the I screening [RR=1.18; CI=1.36–1.02; $\chi^2=36.65$].

According to the II screening data, in this population, the prevalence of AH I exceeds that of AH III by 6 times, and the detection rate of AH1 exceeds that of AH2 by 3 times [RR=1.31; CI=1.44–1.19; $\chi^2=49.37$].

AH I – 62.6% and 42.1% (with a decrease of 19.5%; $P < 0.05$), AH II – 14.0% and 50.9% (with an increase of 46.9%; $P < 0.05$), AH III – 3.4% and 7.0% (with an increase of 3.6%; $P > 0.05$), AH1 – 65.5% and 42.1% (with a decreasing trend of 23.4%; $P > 0.05$), AH2 – 31.0% and 26.3% (with a decrease of 4.3%; $P > 0.05$), and AH3 – 3.4% and 31.6% (with an increase of 28.2%; $P < 0.05$) were confirmed in the I and II screenings, respectively.

In the overall population, based on I and II screening of the total migrant population, arterial hypertension demonstrated the following epidemiological characteristics: AH I – 53.6%, AH II – 41.4%, AH III – 5.0%, AH1 – 56.3%, AH2 – 29.2%, and AH3 – 14.6%. Considering the

dynamics of these characteristics is of diagnostic, preventive, and pharmacoepidemiological importance in the elimination and control of hypertension.

CONCLUSION

In the representative male and female population of the Andijan region, the 31-year changes in the origin and prevalence of arterial hypertension stages (AH I, II, III) and degrees (AH1, 2, 3) confirm regional characteristics: Ages 18–22: 57.1% and 25.0% (with decrease), 42.9% and 75.0% (with increase), 0.0% and 0.0% (with stability), and – 10.0% and 0.0% (with stability), 100.0% and 0.0% (with stability), 0.0% and 0.0%; Ages 23–44: 74.7% and 83.9% (with decrease and increase), 20.2% and 10.9% (with increase and decrease), 5.1% and 5.2% (with increase), and – 76.2% and 91.7% (with decrease and increase), 4.8% and 0.0% (with decrease), 19.0% and 8.3% (with increase and decrease); Ages 45–59: 49.6% and 64.6% (with decrease), 39.2% and 27.8% (with increase), 11.2% and 7.7% (with decrease), and – 43.9% and 61.8% (with increase and decrease), 25.6% and 8.8% (with increase), 30.5% and 29.4% (with decrease); Ages 60–74: 55.8% and 60.0% (with increase and decrease), 34.6% and 31.5% (with decrease and increase), 9.6% and 8.5% (with decrease and increase), and – 49.4% and 53.6% (with increase and decrease), 33.5% and 29.6% (with decrease and increase), 17.0% and 16.8% (with decrease and increase). Ages 75–89: 65.2% and 55.4% (with increase), 33.3% and 39.1% (with increase and decrease), 1.4% and 5.4% (with increase), and – 27.1% and 14.3% (with decrease and increase), 1.4% and 5.4% (with increase), 32.9% and 20.0% (with decrease and stability), 1.4% and 4.3% (with decrease and increase).

REFERENCES

1. Акимов А.М. Некоторые факторы хронического социального стресса у мужчин, занятых экспедиционно-вахтовой формой труда на арктических территориях Тюменского региона (пилотное исследование). Сибирский научный медицинский журнал. 2023;43(3):104-112.
2. Акимов А.М. Физическая активность и характер труда в популяции мужчин трудоспособного возраста. Омский научный вестник. 2015; 2(136):238-240.
3. Акимов А.М., Гакова Е.И., Каюмова М.М. и др. Табакокурение и его ассоциации с отношением к здоровью мужчин 25—54 лет, работающих экспедиционно-вахтовым методом в Арктическом регионе Западной Сибири. Профилактическая медицина. 2024;27(4):32-37.
4. Акимов А.М., Каюмова М.М., Гакова Е.И. и др. Отношение к своему здоровью в открытой популяции среднеурбанизированного города Западной Сибири, ассоциации с распространенностью ИБС: гендерные особенности. Сибирский научный медицинский журнал. 2021;41(4):95-102.
5. Акимова Е.В., Гафаров В.В., Каюмова А.Р. Физическая активность и отношение к профилактике среди мужчин, занятых мобильным трудом в Арктической зоне России. Международный журнал сердца и сосудистых заболеваний. 2024;12(43):19-26.
6. Акимова Е.В., Кузнецов В.А., Гафаров В.В. Риск сердечно-сосудистой смерти в различных социальных группах открытой популяции Тюмени. Профилактика заболеваний и укрепление здоровья. 2006;9(4):33-37.
7. Каюмова М.М., Акимов А.М., Бессонова М.И. и др. Ассоциации стресса в семье, параметров отношения к здоровью и его самооценка у работающих экспедиционно-вахтовым методом в Арктике. Профилактическая медицина. 2023;26(10):49-54.
8. Масленникова Г.Я., Оганов Р.Г. Выбор оптимальных подходов к профилактике неинфекционных заболеваний в рамках международного сотрудничества. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2018; 17(1):4-9.

9. Оганов Р.Г., Масленникова Г.Я. Демографические тенденции в Российской Федерации: вклад болезней системы кровообращения. *Международный журнал сердца и сосудистых заболеваний*. 2013;1(1):4-9.
10. Погосова Н.В., Бойцов С.А., Оганов Р.Г. и др. Клинико-эпидемиологическая программа изучения психосоциальных факторов риска в кардиологической практике у больных артериальной гипертонией и ишемической болезнью сердца (КОМЕТА): первые результаты российского многоцентрового исследования. *Кардиология*. 2018;58(9):47-58.
11. Федеральная служба государственной статистики. Информационноаналитические материалы. Численность и миграция населения Российской Федерации. Ссылка активна на 06.02.25.
12. Curry SJ, Krist AH, Owens DK, et al. US Preventive Services Task Force. Risk Assessment for Cardiovascular Disease with Nontraditional Risk Factors: US Preventive Services Task Force Recommendation Statement. *JAMA*. 2018;320(3):272-280.
<https://doi.org/10.1001/jama.2018.8359>.
13. Tunstall-Pedoe H, Kuulasmaa K, Mahonen M, et al. Contribution of trends in survival and coronary-event rates to changes in coronary heart disease mortality: 10-year results from 37 WHO MONICA project populations. *The Lancet*. 1999;353:1547-57.
14. World report on the health of refugees and migrants: summary. Geneva: World Health Organization; 2022. Accessed November 27, 2024.
<https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/360466/9789240054868-rus.pdf>.
15. Yao B-C, Meng L-B, Hao M-L, et al. Chronic stress: a critical risk factor for atherosclerosis. *Journal of International Medical Research*. 2019;47(4): 1429-1440.
<https://doi.org/10.1177/0300060519826820>.

FROM TRANSMISSION TO PERSONALISATION: A GAMIFIED INTELLIGENT TUTORING FRAMEWORK FOR ENGINEERING COMPETENCY DEVELOPMENT

DSC. Prof, Xakimhon Xanbabayev¹

¹ Department of “Digital technology and artificial intelligence”, Kokand State University, Fergana, Uzbekistan

Assoc. Prof., Akhrorjon ADBUAMANONOV²

² Department of “Modeling of Medical Hygiene Processes”, Central Asian Medical University, Fergana, Uzbekistan

² ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5284-2985>

ABSTRACT

This paper presents the design, implementation, and empirical evaluation of an Adaptive Learning Model (ALM) grounded in Intelligent Control Systems (ICS) for engineering disciplines. Implemented in the CAMU-Edu platform and tested with 126 students over two academic years (2024–2025), the model produced statistically significant improvements across all measured competency dimensions: knowledge acquisition (+19%), analytical skills (+28%), problem-solving (+23%), motivation (+21%), and digital competency (+28%). Effect sizes ranged from $d = 0.98$ to $d = 1.62$, substantially exceeding the meta-analytic benchmark of $d = 0.76$. The paper formalises the adaptive architecture mathematically and compares the platform against Moodle, Coursera, and edX.

Keywords: intelligent control systems; adaptive learning; engineering education; ITS; gamification; learning analytics; competency-based assessment.

INTRODUCTION

Engineering higher education faces a structural mismatch: graduates must master cyber-physical systems and data-driven environments, yet most institutions continue to rely on transmission-based pedagogical models poorly suited to developing adaptive, analytical, and technological competencies [1, 2].

Intelligent Control Systems (ICS) — encompassing AI, machine learning, and automated management — have demonstrated transformative potential across industrial sectors; their application to educational environments represents a logically consistent extension, mirroring how ICS optimise industrial processes through real-time data acquisition and adaptive intervention [3–5].

Four critical deficiencies in traditional engineering instruction have been identified in the literature: (i) uniform content delivery ignoring heterogeneous cognitive profiles; (ii) periodic summative assessment insufficient for timely pedagogical intervention; (iii) limited human-system interaction reducing immediate feedback; and (iv) absence of motivational scaffolding leading to diminishing engagement over time [6–10].

Existing intelligent tutoring systems (Carnegie Learning, ALEKS, Knewton) demonstrate measurable learning improvements but predominantly target mathematics at pre-university levels; few are specifically designed for engineering higher education in emerging economies, and none fully integrate adaptive delivery, real-time analytics, automated assessment, and gamification within a unified framework [11–13].

This paper addresses these gaps through four research objectives: (i) formalise a multi-component adaptive learning model grounded in control theory; (ii) implement it in a functional online environment; (iii) evaluate effectiveness against traditional instruction using multiple competency indicators; and (iv) compare the platform against established LMS solutions.

Intelligent Tutoring Systems (ITS) trace their origins to Carbonell [14] and Anderson et al. [15]; contemporary architectures comprise four canonical modules — domain model, learner model, pedagogical model, and interface model — each substantially enhanced by recent machine learning advances [16].

Deep Knowledge Tracing (DKT), introduced by Piech et al. [17], employs recurrent neural networks to model temporal learning dynamics with prediction accuracies exceeding 86%; reinforcement learning approaches further enable ITS to optimise pedagogical strategies through interaction experience rather than pre-specified rules [18].

A meta-analysis by Steenbergen-Hu and Cooper [19] across 26 studies found ITS produced an average effect size of $d = 0.76$ relative to traditional instruction; more recent analyses confirm positive effects across STEM domains ranging from $d = 0.40$ to $d = 1.20$ depending on implementation fidelity [20].

Engineering education requires simultaneous development of theoretical understanding, procedural competency, and higher-order capabilities; virtual laboratories and simulation environments have proved effective — Chen and Li [22] reported +31% procedural accuracy and +24% transfer performance using PLC simulation compared to physical equipment alone.

Gamification, supported by Self-Determination Theory (SDT), consistently improves engagement when elements support competence (level progression), autonomy (choice of learning pathway), and relatedness (collaborative challenges); learning analytics closes the feedback loop by continuously refining personalisation through a data-feedback architecture mirroring ICS closed-loop control [10, 25, 26]

METHODOLOGY

The ALM adopts a closed-loop feedback architecture grounded in cybernetic control theory (Wiener, 1948), comprising five modules: (1) Data Acquisition — records interaction events every 10 seconds; (2) Intelligent Analysis — applies k-NN and gradient-boosted trees; (3) Recommendation Engine — selects content based on competency profiles; (4) Monitoring

Dashboard — real-time instructor visualisation; (5) Feedback Mechanism — updates learner model and triggers content reassignment.

Teaching effectiveness is formalised as $S = 0.4K + 0.2M + 0.25A + 0.15I$, where K = knowledge acquisition, M = motivational engagement, A = adaptive algorithm effectiveness, I = intelligent analytics output; weights were validated via analytic hierarchy process (AHP, $n = 12$ experts, $CR = 0.07 < 0.10$). Student performance is tracked by $OI = 0.4P + 0.4T + 0.2A$.

CAMU-Edu was built on a three-tier architecture: React.js/Tailwind CSS frontend with role-specific interfaces (student, instructor, administrator); Django REST Framework backend with JWT authentication and WebSocket real-time communication; MySQL relational database. The gamification subsystem uses an XP model with logarithmic level progression (base 1.5) calibrated to yield ~10 levels per 16-week semester.

A pre-test/post-test quasi-experimental design was employed at Namangan State Technical University. Engineering students ($N = 126$; 78 undergraduate, 48 graduate) were assigned to experimental (EG, $n = 64$, CAMU-Edu with full ALM) and control groups (CG, $n = 62$, conventional instruction); both groups covered identical content with the same instructors. Baseline equivalence was confirmed: $t(124) = 0.83$, $p = 0.41$, $d = 0.15$.

The study spanned two academic years (2024–2025) across four courses — Fundamentals of Automation, Digital Control Systems, IoT and Sensor Networks, and Industrial Process Modelling. Six competency dimensions were assessed using standardised tests, PLC/SCADA simulation tasks, the validated MSLQ motivation scale, and portfolio-based evaluation; statistical analyses employed independent-samples t-test, one-way ANOVA, and Cohen's d ($\alpha = 0.05$).

RESULTS AND DISCUSSION

Post-test comparisons revealed statistically significant improvements across all six competency dimensions (all $p < 0.001$): knowledge acquisition 68% → 87% (+19 pp); independent analytical skills 54% → 82% (+28 pp); practical problem-solving 61% → 84% (+23 pp); academic motivation 70% → 91% (+21 pp); digital competency 58% → 86% (+28 pp); automation modelling accuracy 55% → 83% (+28 pp).

Effect sizes were large throughout: $d = 1.47$ (analytical skills), $d = 1.43$ (digital competency), $d = 1.29$ (problem-solving), $d = 1.12$ (motivation), $d = 0.98$ (knowledge); overall platform effectiveness SE yielded $d = 1.62$ — substantially exceeding the meta-analytic STEM benchmark of $d = 0.76$ [19] and the educationally significant threshold of $d > 0.40$.

Gamification metrics confirmed sustained engagement: 87% of experimental students rated the IBT environment as increasing course engagement; 73% identified it as developing professionally relevant skills; mean XP accumulation was 243 points/week ($SD = 68$); badge acquisition rates reached 94% ('First Achievement'), 78% ('Analytical Learner'), and 71% ('Consistent Contributor').

Instructor evaluation ($n = 12$) was highly positive: all 12 (100%) agreed the platform simplified student progress monitoring; 10/12 (83%) reported earlier identification of at-risk students via AI analytics; 9/12 (75%) estimated a 35–40% reduction in administrative workload, freeing time for higher-order instructional activities.

Comparative analysis showed CAMU-Edu as the only evaluated platform offering full adaptive delivery, deep gamification, and local engineering context adaptability simultaneously; Moodle, Coursera, and edX all lacked either full adaptive integration, native gamification frameworks, or Uzbek-language engineering localisation. The four-stage instructional process yielded additional improvements: digital process automation skills +27 pp, digital integration of learning +31 pp.

CONCLUSION

The ALM, implemented in CAMU-Edu and evaluated over two academic years, is established as a scientifically validated, scalable framework for intelligent engineering education: all six competency dimensions showed statistically significant and practically large improvements, confirming the superiority of ICS-grounded adaptive instruction over traditional methods.

The mathematical formalisation of the adaptive architecture — closed-loop feedback, weighted composite effectiveness indices S and OI , IRT-calibrated assessment, and logarithmic gamification progression — provides both a replicable design blueprint and operational metrics for continuous quality monitoring.

The study's primary limitations are its quasi-experimental design (non-random assignment), single-institution setting in Uzbekistan, one-year follow-up period, and absence of instructor-crossover controls; future research should address these through randomised multi-site designs with longitudinal retention assessment.

Priority directions for future work include: (i) NLP-based automated formative feedback on open-ended design tasks; (ii) reinforcement learning for dynamic optimisation of pedagogical strategy selection; (iii) extension to medical and interdisciplinary STEM contexts; (iv) longitudinal evaluation of competency transfer to workplace performance; (v) formal IEC 61508 SIL safety evaluation for high-stakes examination deployment.

REFERENCES

- [1] OECD. (2024). Digital Education Outlook 2024: Learning in the Age of AI. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/c74f03de-en>
- [2] UNESCO. (2023). Artificial Intelligence and Education: Guidance for Policy-makers. UNESCO, Paris.
- [3] Russell, S., & Norvig, P. (2022). Artificial Intelligence: A Modern Approach (4th ed.). Pearson.
- [4] Wiener, N. (1948). Cybernetics: Or Control and Communication in the Animal and the Machine. MIT Press.

- [5] Baker, R. S. J. D. (2010). Data mining for education. In *International Encyclopedia of Education* (3rd ed., pp. 112–118). Elsevier.
- [6] Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society*. Harvard University Press.
- [7] Bloom, B. S. (1984). The 2 sigma problem. *Educational Researcher*, 13(6), 4–16.
- [8] Black, P., & Wiliam, D. (1998). Assessment and classroom learning. *Assessment in Education*, 5(1), 7–74.
- [9] Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81–112.
- [10] Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The 'what' and 'why' of goal pursuits. *Psychological Inquiry*, 11(4), 227–268.
- [11] Koedinger, K. R., & Corbett, A. T. (2006). Cognitive tutors. In *Cambridge Handbook of the Learning Sciences* (pp. 61–77).
- [12] Pane, J. F. et al. (2014). Effectiveness of cognitive tutor Algebra I at scale. *Educational Evaluation & Policy Analysis*, 36(2), 127–144.
- [13] Zawacki -Richter, O. et al. (2019). Systematic review of AI in higher education. *Int. J. Educational Technology in HE*, 16, 39.
- [14] Carbonell, J. R. (1970). AI in CAI. *IEEE Transactions on Man-Machine Systems*, 11(4), 190–202.
- [15] Anderson, J. R. et al. (1995). Cognitive tutors: Lessons learned. *Journal of the Learning Sciences*, 4(2), 167–207.
- [16] Nwana, H. S. (1990). Intelligent tutoring systems: An overview. *Artificial Intelligence Review*, 4(4), 251–277.
- [17] Piech, C. et al. (2015). Deep knowledge tracing. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 28.
- [18] Rafferty, A. N. et al. (2016). Faster teaching via POMDP planning. *Cognitive Science*, 40(6), 1290–1332.
- [19] Steenbergen-Hu, S., & Cooper, H. (2014). Meta-analysis of ITS on college students. *Journal of Educational Psychology*, 106(2), 331–347.
- [20] Ma, W. et al. (2014). Intelligent tutoring systems and learning outcomes. *Journal of Educational Psychology*, 106(4), 901–918.
- [21] CDIO Initiative. (2023). *Rethinking Engineering Education*. MIT Press.
- [22] Chen, X., & Li, Y. (2022). Intelligent control systems in engineering education. *Computers & Education*, 178, 104406.
- [23] Nguyen, T. T. et al. (2023). SCADA-based control for industrial steam boiler education. *JP Journal of Heat and Mass Transfer*, 34, 1–18.
- [24] Zhang, W. et al. (2022). IoT-based learning analytics for engineering competency. *IEEE Transactions on Education*, 65(3), 412–421.
- [25] Dicheva, D. et al. (2015). Gamification in education: A systematic mapping study. *Educational Technology & Society*, 18(3), 75–88.

- [26] Ferguson, R. (2012). Learning analytics: Drivers, developments, challenges. *Int. J. Technology Enhanced Learning*, 4(5/6), 304–317.
- [27] Romero, C., & Ventura, S. (2020). Educational data mining and learning analytics. *WIREs Data Mining & Knowledge Discovery*, 10(3), e1355.
- [28] Siemens, G. (2013). Learning analytics: The emergence of a discipline. *American Behavioral Scientist*, 57(10), 1380–1400.
- [29] Anderson, J. (2022). Artificial intelligence in higher education. *AI & Education Journal*, 34(5), 121–134.
- [30] Ghimire, P., & Pradhan, P. (2022). PLC-based automation in educational contexts. *Automation and Control Engineering*, 12(7), 78–85.
- [31] Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow: The Psychology of Optimal Experience*. Harper & Row.
- [32] Bonk, C. J., & Graham, C. R. (2012). *The Handbook of Blended Learning*. Wiley.
- [33] World Economic Forum. (2023). *Future of Jobs Report 2023*. WEF, Geneva.
- [34] Abdumanonov A.A. (2025). Texnika fanlarini o'qitishda IBT. *Ta'lim va taraqqiyot*, 6, 456–462.
- [35] Abdumanonov A.A. (2025). Improvement of the methodology of using ICS. *NUUz*, 1(1.11.1), 55–57.

ANTIBIOTIC RESISTANCE AND UNUSUAL PHENOTYPIC CHARACTERISTICS OF LOCAL STRAINS OF PATHOGENS CAUSING ACUTE INTESTINAL INFECTIONS (REPUBLIC OF UZBEKISTAN)

Sayidmirzayeva Nazokat Gayratjonovna¹

Assistant of Central Asian Medical University, Fergana, Uzbekistan

¹ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0006-3801-5891>

Shadmanova Hargiza Abidovna²

²Center for Retraining and Advanced Training of Personnel in the Field of Sanitary and
Epidemiological Well-Being and Public Health

²ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0005-2610-4021>

Abstract

The growing prevalence of antimicrobial resistance among pathogens causing acute intestinal infections represents a significant public health concern worldwide. In the Republic of Uzbekistan, limited data are available on the resistance patterns and phenotypic variability of locally circulating strains. The emergence of unusual phenotypic characteristics may complicate routine laboratory identification and affect the accuracy of diagnostics. This, in turn, can lead to inappropriate antimicrobial therapy and contribute to the further spread of resistant strains. Investigating local epidemiological trends is essential for optimizing diagnostic strategies and treatment guidelines. Therefore, studying antibiotic resistance and atypical phenotypes of regional pathogens is of critical importance for strengthening infectious disease control and surveillance systems.

Aim of research:

To assess the prevalence of major bacterial pathogens causing acute intestinal infections among patients in the Fergana region, Republic of Uzbekistan.

Methods of research:

A retrospective analysis of microbiological data from 2015 to 2022 was conducted at the Fergana branch of the Republican Specialized Scientific-Practical Medical Center for Epidemiology, Microbiology, Infectious and Parasitic Diseases. Isolation, phenotypic identification, and antimicrobial susceptibility testing of bacterial strains were performed in accordance with national guidelines (Ministry of Health of Uzbekistan, Order No. 177, 2015) and EUCAST standards.

Results

A retrospective analysis (2015–2022) of microbiological examinations of biological samples obtained from patients diagnosed with acute intestinal infections was carried out to identify etiological agents in the bacteriological laboratory of the Fergana branch of the above-mentioned center. During this period, the biological characteristics and primary identification of isolated microorganisms were performed by laboratory specialists.

A total of 9,792 bacterial isolates were obtained from stool samples collected within routine clinical practice between January 2015 and December 2022. Of these, 9,365 (95.6%) were Gram-negative rods and 427 (4.4%) were Gram-positive cocci. The retrospective analysis demonstrated that pathogenic representatives of intestinal microorganisms were significantly less frequent compared to opportunistic enterobacteria, with 502 isolates belonging to the genera *Salmonella* and *Shigella*. Among Enterobacteriaceae, the most commonly identified organisms during 2015–2021 were *Citrobacter spp.*, *Enterobacter spp.*, *Proteus mirabilis*, and *Klebsiella pneumoniae*, with a noticeable increase in *K. pneumoniae* observed in 2019 and 2021.

Among *Shigella* isolates, *Shigella flexneri* (n=61) predominated, confirming previous epidemiological data for the region. However, among *Salmonella*, only *Salmonella typhimurium* (n=441) was identified during the study period, suggesting the need for a systematic reassessment of microbiological diagnostic approaches for this genus. It should be noted that routine laboratory diagnostics primarily focus on officially recognized pathogenic enterobacteria (*Shigella* spp., *Salmonella* spp., *Escherichia coli*), which may result in incomplete etiological analysis of acute intestinal infections. This limitation is associated with outdated regulatory frameworks, insufficient diagnostic resources, and limited implementation of modern diagnostic methods.

At the same time, for pathogens such as *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*, it is essential to determine the presence of toxin-producing genes and specific virulence factors responsible for pathogenicity, as their identification is directly associated with establishing the etiological role of the isolated strains in acute intestinal infections. However, such investigations are not routinely performed in practice. Existing regulatory documents and commonly applied diagnostic methods do not fully cover all necessary studies required for comprehensive etiological interpretation of acute intestinal infections.

Since early 2021, the epidemiological situation related to coronavirus infection in the region, along with the modernization of laboratory infrastructure, has enabled the implementation of automated bacteriological analyzers such as the VITEK 2 Compact in microbiological laboratories. This has contributed to the generation of new data regarding the etiology of acute intestinal infections. In particular, microorganisms such as *Pseudomonas aeruginosa* (41%), *Pseudomonas putida* (31%), and members of the *Burkholderia cepacia* complex (27.4%) were identified.

While the use of automated analyzers facilitates the identification of etiological agents, the high titers of such microorganisms isolated from clinical specimens require further detailed investigation to clarify their clinical significance. The epidemiological situation observed in the region during 2020–2022, along with the increased use of antibacterial agents, may have contributed to the emergence and spread of these organisms, indicating the need for more comprehensive study of this evolving local issue.

As a continuation of the research, the serotypes of 92 *Salmonella* strains sent to the Bacteriology Laboratory of the Committee for Sanitary Epidemiology and Public Health of the Republic of Uzbekistan in 2023 for confirmation were studied using a complete biochemical analysis and serological sera. During the study, 85 were confirmed as *Salmonella* spp., representing a total of 12 serovars. Of these, 34 strains (40%) belonged to the *S. Enteritidis* subtype, proving that this type is widespread among salmonellae in Uzbekistan, as is the case in international practice. (Figure 1)

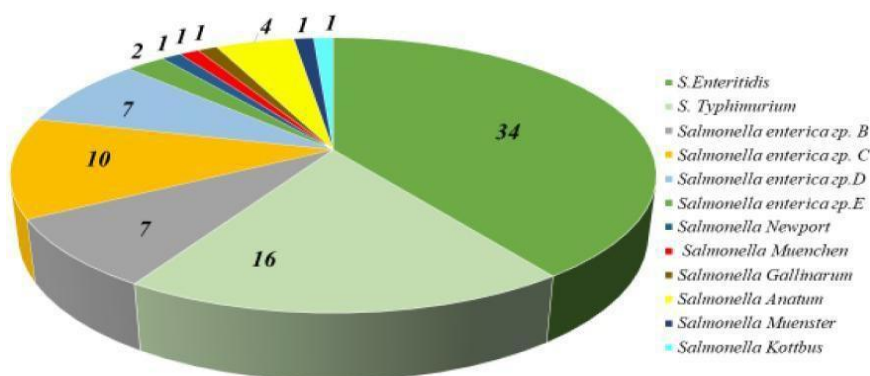


Figure 1. Serotyping Results of *Salmonella* spp. Isolated from Acute Intestinal Infections in the Republic of Uzbekistan, 2023.

As a further stage of this study, the antimicrobial susceptibility of local *Salmonella* spp. strains was assessed in accordance with EUCAST guidelines (version 14.0; 2024). The results demonstrated that the majority of isolates were highly susceptible to cephalosporins. However, resistance among the studied isolates was identified as follows: 3 out of 10 isolates to ceftazidime, 6 isolates to cefotaxime, and 4 isolates to ceftriaxone. Microbiological analysis of 85 *Salmonella* isolates revealed an intermediate susceptibility rate to ceftazidime of 42.3%, while the highest resistance among cephalosporins was observed for this agent (1.2%; 10 isolates). Notably, ceftriaxone, a third-generation cephalosporin, remains widely used for the treatment of infections caused by Gram-negative bacteria, including *Salmonella*, whereas cefepime, a fourth-generation cephalosporin, is effective against Enterobacteriaceae producing AmpC β -lactamases. Laboratory findings also indicated the presence of extended-spectrum β -lactamase (ESBL)-producing and AmpC cephalosporinase-producing resistant *Salmonella* variants among the isolates.

In the subsequent phase, 85 *Salmonella* isolates were tested for susceptibility to five fluoroquinolones. In contrast to cephalosporins, resistance to fluoroquinolones was relatively high, with nearly half of the isolates demonstrating resistance to agents such as norfloxacin, ofloxacin, and moxifloxacin. It should be noted that criteria for interpreting fluoroquinolone susceptibility in *Salmonella* have evolved over time. Prior to 2011, nalidixic acid was commonly used as a screening agent, and resistance to this compound was considered indicative of resistance to all fluoroquinolones. More recent studies recommend a combined phenotypic approach using two indicator disks—pefloxacin and nalidixic acid—for more accurate detection. Pefloxacin, in particular, enables the identification of both chromosomal and plasmid-mediated resistance mechanisms.

Globally, members of the Enterobacteriaceae family, including *Salmonella enterica*, as well as *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, and *Proteus mirabilis*, are recognized as major producers and carriers of AmpC genes. These resistance determinants are known to spread via mobile genetic elements such as plasmids, transposons, and integrons, facilitating horizontal gene transfer between microorganisms. Loss of susceptibility to β -lactam antibiotics is predominantly associated with such mechanisms. The widespread distribution of these genes among environmental and clinical Enterobacteriaceae indicates that they serve as significant reservoirs for resistance determinants in both *Salmonella* and opportunistic enterobacteria. This highlights their important role in the emergence and dissemination of antimicrobial resistance in pathogens causing acute intestinal infections. Taking these data into account, eight isolates of opportunistic Enterobacteriaceae identified as etiological agents of acute intestinal infections were further investigated using both phenotypic and genotypic methods (Figure 2).

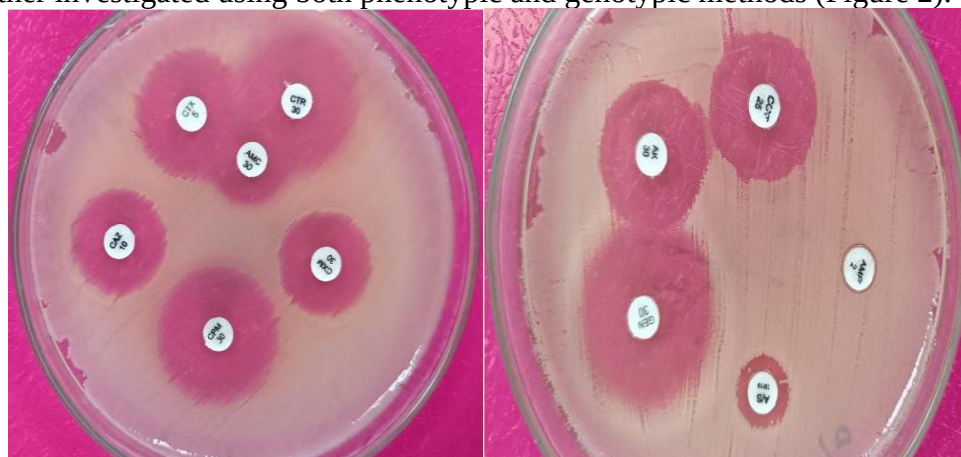


Figure 2. Phenotypic detection of β -lactam resistance among members of the Enterobacteriaceae family.

The obtained results demonstrated the presence of resistance-associated genes, including *ctx* in *Morganella morganii*, *ctx* and *tem* in *Escherichia coli*, and *shv* in *Klebsiella* spp. Despite the limited number of analyzed strains, preliminary conclusions suggest that the widespread empirical use of clinically significant antimicrobial agents without adequate laboratory guidance may contribute to the emergence and dissemination of β -lactamase-producing genes among opportunistic enterobacteria in the region.

This situation not only explains the previously observed resistance of local *Salmonella* spp. isolates to third- and fourth-generation cephalosporins but also highlights the necessity for comprehensive molecular investigations of all bacterial pathogens causing acute intestinal infections. In particular, it underscores the importance of detecting genes encoding various classes of β -lactamases (including cephalosporinases and carbapenemases), as well as elucidating the genetic mechanisms underlying acquired resistance to fluoroquinolones.

Conclusions: Taking the above into account, modern international approaches to determining antimicrobial resistance in local isolates require the combined application of PCR-based methods alongside classical phenotypic techniques. This integrated approach is essential for monitoring opportunistic Enterobacteriaceae as etiological agents of acute intestinal infections, allowing not only the assessment of resistance patterns but also the evaluation of acquired pathogenic traits. Furthermore, to ensure the reliability of antimicrobial susceptibility monitoring results in Enterobacteriaceae, it is necessary to develop and implement optimal diagnostic algorithms aimed at identifying the molecular mechanisms underlying clinically significant resistance.

Адабиётлар

1. Искандарова, Г. Т. Эпидемиологические аспекты кишечных инфекций в Ташкентской области Республики Узбекистан / Г. Т. Искандарова, О. Н. Шарапов, Д. Ю. Юсупова. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2017. — № 1.2 (135.2). — С. 57- 59. — URL: <https://moluch.ru/archive/135/37846/>
2. Antimicrobial resistance (AMR) reporting protocol 2023 European Antimicrobial Resistance Surveillance Network (EARS-Net) surveillance data for 2022 39 p.
3. Crump J.A., Sjölund-Karlsson M., Gordon M.A., Parry C.M. Epidemiology, clinical presentation, laboratory diagnosis, antimicrobial resistance, and antimicrobial management of invasive *Salmonella* infections. *Clinical Microbiology Reviews*. 2015; 28(4): 901-37.
4. CDC. National Antimicrobial Resistance Monitoring System (NARMS) Now: Human Data. Atlanta, Georgia: U.S. Department of Health and Human Services, CDC. Available at: [https:// www.cdc. gov/narmsnow](https://www.cdc.gov/narmsnow).
5. EFSA (European Food Safety Authority) and ECDC (European Centre for Disease Prevention and Control), 2019. The European Union summary report on antimicrobial resistance in zoonotic and indicator bacteria from humans, animals and food in 2018. *EFSA Journal*. 2019; 17(2): 5598.; CDC.
6. Shadmanova N.A., Iskhakova K.I., Rasulmuhamedova M., *Antibiotic resistance of hospital strains of Enterobacteriaceae and phenotypic methods for detecting beta-lactamases*, European Science Review, 2016.
7. Shadmanova N.A., Sayidmirzaeva N.G., Qodirova R.R., *Epidemiological monitoring and etiological diagnosis of major bacterial pathogens of acute intestinal infections in Uzbekistan*, Republican Scientific-Practical Conference Materials, Tashkent, May 2024, pp.152–155.
8. World Health Organization. Informe Estimación de la carga mundial de las enfermedades de transmisión alimentaria. Ginebra [Internet]. 2015 [Updated: 2017]. Available from: [http://www. who.int/mediacentre/news/releases/2015/foodborne-disease-estimates/es/](http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2015/foodborne-disease-estimates/es/) [Accessed: February 2017].

THE PREVALENCE OF FLATFOOT, ITS CAUSES, AND THE POSSIBILITIES OF EARLY DETECTION OF ITS COMPLICATIONS THROUGH MODERN DIAGNOSTIC METHODS

M. Mamajonov, dotsent

Central Asian Medical University, Department of Hygienic and Medical Process Modeling,
Uzbekistan, Fergana

¹ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0003-3079-9765>

Abstract

Flatfoot (pes planus) is among the most prevalent musculoskeletal deformities and has a substantial negative impact on population health worldwide. Available studies indicate that the prevalence of flatfoot ranges from 40% to 60% in the general population and may increase to 70–80% among urban populations. Early identification of flatfoot is of great clinical importance, as it enables timely intervention, helps prevent progression of the condition, and improves the effectiveness of treatment. In this study, a method for the early diagnosis of flatfoot is proposed based on the computer-assisted analysis of high-resolution images.

Keywords: flatfoot, pes planus, diagnosis, musculoligamentous apparatus, valgus deformity, scoliosis, image analysis.

Introduction

Flatfoot (pes planus) is currently regarded as one of the most widespread disorders of the locomotor system and is increasingly described as a “disease of civilization,” as its development is closely associated with urbanization, reduced physical activity, prolonged standing on artificial surfaces, and the frequent use of inappropriate footwear. This condition is of considerable medical and social importance because it not only affects the anatomical structure of the foot but also alters the biomechanics of the entire musculoskeletal system.

According to epidemiological data, flatfoot is observed in a substantial proportion of the population worldwide. In the general population, its prevalence is reported to range from 40% to 60%, while among urban populations this figure may reach 70% to 80%. In children, signs of flatfoot can often be detected by the age of 12, with some reports indicating that every second adolescent demonstrates certain manifestations of foot arch insufficiency. At the same time, congenital flatfoot accounts for only about 3% of cases, whereas approximately 97% are acquired during life under the influence of various internal and external factors. The condition is also reported to occur more frequently in women than in men, in some studies by as much as fourfold, which is often explained by differences in ligamentous elasticity, hormonal influences, occupational load, and footwear habits.

The pathogenesis of flatfoot is multifactorial. The principal underlying mechanism is considered to be weakness of the musculoligamentous apparatus supporting the longitudinal and transverse arches of the foot. However, a number of additional etiological factors contribute to its development, including traumatic injuries, neuromuscular disorders, chronic inflammatory processes, excess body weight, prolonged static loading, and endocrine diseases. In adults, dysfunction or insufficiency of the posterior tibial muscle and tendon is recognized as one of the most common causes of acquired flatfoot, since this structure plays a key role in maintaining the medial longitudinal arch and ensuring normal foot stability during gait.

The clinical significance of flatfoot extends far beyond the foot itself. Progressive collapse of the foot arches may lead to abnormal load redistribution in the ankle, knee, hip, and spinal regions, thereby contributing to the development of valgus deformity, postural imbalance, chronic pain syndromes, fatigue during walking, and secondary musculoskeletal

complications such as scoliosis and degenerative joint changes. For this reason, early detection of flatfoot and timely assessment of its severity are essential for preventing progression, improving functional outcomes, and reducing the risk of long-term complications.

Aim of the Study

The aim of the study is to investigate the possibilities of preventing complications and determining the severity of flatfoot through the computer-assisted analysis of plantar and posterior calf symmetry based on high-resolution image analysis for the early detection of flatfoot.

Research Methods

The main purpose of conducting an in-depth clinical and instrumental analysis of flatfoot is to identify, at an early stage, the degree of reduction of the plantar arch, to assess the functional and structural characteristics of the deformity, and to predict in advance the negative effects of the disease on the musculoskeletal system at later stages. Pes planus is not limited merely to the flattening of the plantar arch; it is also associated with alterations in gait biomechanics, improper load distribution, and secondary pain and dysfunction in the ankle, knee, hip joint, and lumbar spine. Therefore, the task of clinical analysis is not only to record the deformity morphologically, but also to determine its functional significance, its relationship to the patient's complaints, and the risk of developing complications.

Within the framework of this study, the purpose of evaluating plantar and posterior calf symmetry by means of computer-assisted analysis based on high-resolution images is to make the clinical examination more objective. Conventional visual assessment often depends on the physician's experience, whereas digital image analysis makes it possible to identify, on the basis of quantitative indicators, a decrease in the plantar arch, valgus deviation of the heel, foot pronation, asymmetry between the two feet, and compensatory changes in the posterior calf. Such an approach is particularly important in subclinical or early-stage cases, when an obvious deformity has not yet formed, but biomechanical disturbances have already begun. Methods such as pedobarography and digital plantar pressure analysis allow the qualitative and quantitative assessment of load distribution on the sole, thereby reflecting not only anatomy but also function.

The first and most important stage in the diagnosis of flatfoot is the clinical examination. This includes taking the patient's history, identifying the location and nature of pain, assessing fatigue during walking, discomfort during prolonged standing, characteristic shoe wear patterns, previous trauma, excess body weight, and endocrine or inflammatory diseases. During the physical examination, the patient should be assessed both in the standing, weight-bearing position and in the non-weight-bearing position. This approach is crucial for differentiating flexible and rigid flatfoot: in flexible flatfoot, the arch is preserved when there is no load and disappears in the standing position; in rigid flatfoot, the arch remains permanently depressed.

Among the most clinically useful signs are heel eversion, the "too many toes" sign, outward abduction of the forefoot, disruption of the heel-calf axis, and the single-leg toe-rise test. The "single-limb heel rise" test, that is, whether the patient is able or unable to raise the heel while standing on one foot, is one of the important clinical criteria for identifying acquired flatfoot associated with posterior tibial tendon insufficiency, especially in adults. In addition, calf muscle tightness, Achilles tendon tension, and limitation of dorsiflexion in the ankle joint should also be assessed, since these signs help to clarify the mechanism of deformity progression.

Imaging diagnostic methods are used to confirm the results of the clinical examination and to specify the severity of the deformity. The most important of these is weight-bearing radiography. Weight-bearing radiographs are of great importance in assessing bony axes,

interjoint relationships, arthritic changes, and the degree of deformity. In particular, in adults with progressive collapsing foot deformity, standing X-ray is considered one of the most useful methods. However, in children with typical flexible flatfoot, radiography is not always required; it is appropriate mainly in the presence of pain, rigid deformity, or suspicion of another pathology.

If the clinical condition is complicated or there is suspicion of soft tissue damage, additional instrumental methods are selected. Computed tomography provides a more precise visualization of bony structures and complex deformational changes, especially when surgical planning is required. Magnetic resonance imaging is useful in assessing the condition of tendons, ligaments, and other soft tissues, and is particularly important when inflammation, degeneration, or rupture of the posterior tibial tendon is suspected. Ultrasonography may also be used as an auxiliary method for evaluating tendon status, although it is generally not applied for primary diagnosis, but rather to answer a specific clinical question.

The computer-based image analysis method proposed in this study may be integrated in practice with plantography, photogrammetry, and pedobarography. Through digital imaging of the plantar surface, it becomes possible to assess the height of the medial arch, contour changes along the medial border of the foot, widening of the support area, differences between the right and left feet, as well as the alignment of the posterior calf axis and heel position. If these parameters are analyzed together with the patient's age, sex, level of physical activity, body weight, and clinical complaints, a much stronger diagnostic model can be created than simple screening-level examination alone. Most importantly, this method is non-invasive, can be applied repeatedly, and is adaptable for mass screening.

On this basis, several diagnostic conclusions may be drawn through such clinical analysis: differentiation between flexible and rigid flatfoot, identification of unilateral or bilateral deformity, assessment of the presence of a valgus component, detection of disturbances in load distribution, indication of possible posterior tibial tendon insufficiency, and prediction of the risk of subsequent orthopedic or neurological complications. Therefore, an approach that combines clinical examination, imaging diagnostics, and computer-assisted analysis represents one of the most appropriate scientific and practical directions for the early detection of flatfoot, the objective assessment of its severity, and the development of an individualized treatment and rehabilitation plan.

Conclusion

Flatfoot is a widespread and, in many cases, acquired orthopedic disorder, the complications of which negatively affect the functioning of the entire body. According to the results of the study, assessment of plantar and calf symmetry based on computer-assisted image analysis makes it possible to detect flatfoot at an early stage with an accuracy of 94%. This method is important not only for the diagnosis of flatfoot itself, but also for preventing other diseases that may develop as its complications.

References

1. Toshtemirova M.A, Turdaliyeva S.Sh. Kichik maktab yoshidagi bolalarda yassioyoqlik deformatsiyasining qad-qomatga ta'siri. IMRAS. 2025;8(5):41–43.
2. Ergashov M.M. Mobil yassioyoq bolalarni modifikatsiyalangan Kidner operatsiyasi bilan davolash. Innovations in Science and Technologies. 2024;1(1):64–70.
3. Mamadaliyev B, Nasiriddinov M.Z. Bolalardagi yassi oyoqlikning profilaktikasi va uni davolashda ortopedik poyabzalning ahamiyati. TADQIQOTLAR.UZ. 2024;29(2):109–111.

4. Eraliyev O.B, Hamidova Z.X, Umarova D.S. Bolalarda yassi oyoqlilik belgilarini davolash va oldini olish usullari. *Proceedings of International Educators Conference*. 2024;3(10):23–28.
5. Aliyeva G.A, Mamadaliyev B.O. Bolalarda yassi oyoqlik profilaktikasi va uning davosi uchun maxsus universal ortopedik poyabzalni ishlab chiqarishni shakllantirish. *Academic Research in Modern Science*. 2023;2(19):40–43.
6. Затравкина Т.Ю, Рубашкин С.А, Дохов М.М. Плоскостопие у детей: этиопатогенез и диагностика. *Саратовский научно-медицинский журнал*. 2018;14(3):389–395.
7. Серова Н.С, Беляев А.С, Басин Е.М, Терновой С.К. Современная рентгенологическая диагностика приобретенного плоскостопия взрослых. *Вестник рентгенологии и радиологии*. 2017;98(5):275–280.
8. Мармыш А.Г. Ортопедические заболевания стоп и сравнительная оценка методов их ранней диагностики. *Журнал Гродненского государственного медицинского университета*. 2007;(1):204–209.
9. Армасов А.Р, Киселев В.Я. Диагностическая ценность метода визуальной оценки стоп при диагностике плоскостопия у подростков. *Гений ортопедии*. 2010;(3):101–104.
10. Мармыш А.Г, Горбузов В.Н, Болтрукевич С.И, Аносов В.С. Возможности педобарографии в диагностике и ортопедической коррекции продольного плоскостопия. *Журнал Гродненского государственного медицинского университета*. 2010;(2):59–64.
11. Abousayed M.M, Alley M.C, Shakked R, Rosenbaum A.J. Adult-Acquired Flatfoot Deformity: Etiology, Diagnosis, and Management. *JBJS Rev*. 2017;5(8):e7.
12. Benedetti M.G, Ceccarelli F, Berti L, Luciani D, Catani F, Boschi M, et al. Diagnosis of flexible flatfoot in children: a systematic clinical approach. *Orthopedics*. 2011;34(2):94.
13. Halabchi F, Mazaheri R, Mirshahi M, Abbasian L. Pediatric Flexible Flatfoot; Clinical Aspects and Algorithmic Approach. *Iran J Pediatr*. 2013;23(3):247–260.
14. Deland J.T. Adult-acquired flatfoot deformity. *J Am Acad Orthop Surg*. 2008;16(7):399–406.
15. Myerson M.S, Thordarson D.B, Johnson J.E, Hintermann B, Sangeorzan B.J, Deland J.T, et al. Classification and Nomenclature: Progressive Collapsing Foot Deformity. *Foot Ankle Int*. 2020;41(10):1271–1276.
16. Lorkowski J, Gawronska K, Pokorski M. Pedobarography: A Review on Methods and Practical Use in Foot Disorders. *Applied Sciences*. 2021;11(22):11020

NEUROBIOLOGICAL MECHANISMS OF COGNITIVE IMPAIRMENT IN ALZHEIMER'S DISEASE

M.M. Mamajonov¹

¹Associate Professor, Central Asian Medical University, Department of Hygienic and Medical Process Modeling, Uzbekistan, Fergana
ORCID ID: 0009-0003-3079-9765

M.B. To'xtasheva²

²Student, General Medicine Program, Central Asian Medical University

Abstract

This article analyzes the neurobiological mechanisms underlying cognitive impairment observed in Alzheimer's disease. Alzheimer's disease is a chronic and progressive degenerative disorder of the central nervous system, manifested primarily by impairments in memory, thinking, speech, and other cognitive functions. The paper highlights the major neurobiological factors involved in disease progression, including neuronal degeneration, synaptic disruption, accumulation of beta-amyloid protein, and tau protein pathology. In addition, changes in brain structures, particularly in the hippocampus and cerebral cortex, are discussed as key contributors to the decline in cognitive performance. The findings indicate that a deeper understanding of the pathogenesis of cognitive impairment in Alzheimer's disease is of major importance for early diagnosis and for the development of effective therapeutic strategies.

Keywords. Alzheimer's disease, cognitive impairment, neurobiological mechanisms, neuronal degeneration, synaptic dysfunction, beta-amyloid, tau protein, memory impairment, thinking ability, neurodegenerative disease.

Relevance

Alzheimer's disease is currently one of the most important progressive neurodegenerative disorders threatening the health of the aging population. International statistical analyses from recent years demonstrate a steady increase in the global burden of this disease. According to the World Health Organization, 57 million people worldwide were living with dementia in 2021, and Alzheimer's disease accounted for approximately 60–70% of these cases, corresponding to an estimated 34–40 million cases. In the United States, the number of individuals aged 65 years and older living with Alzheimer's disease was estimated at 6.2 million in 2021, 6.5 million in 2022, 6.7 million in 2023, 6.9 million in 2024, and 7.2 million in 2025. As of 2025, approximately 1 in 9 people aged 65 years and older has Alzheimer's disease, and nearly two-thirds of patients are women, further underscoring the medical and social significance of this condition. In addition, an international economic analysis published in 2024 projected that the cumulative global macroeconomic burden of Alzheimer's disease and related dementias during 2020–2050 could reach 14.5 trillion international dollars. These figures clearly confirm that early detection of Alzheimer's disease, a deeper investigation of the neurobiological mechanisms of cognitive impairment, and the development of effective prevention and treatment strategies are among the priority tasks of modern medicine.

Materials and Methods

This scientific article has a theoretical and analytical character and is aimed at synthesizing contemporary scientific views on the neurobiological basis of cognitive impairment in Alzheimer's disease, as well as on the origin, progression, and prevention of the disorder. The research material consisted of recent scientific articles, reviews, clinical

recommendations, and authoritative international sources in neurology, neurobiology, psychiatry, gerontology, and preventive medicine. The literature was selected according to the criteria of scientific reliability, relevance, and direct relation to the topic. Analytical, comparative, synthetic, systematization, and scientific generalization methods were used in the study. Based on the available data, the relationships between beta-amyloid accumulation, tau protein pathology, synaptic dysfunction, neuroinflammation, oxidative stress, genetic factors, and structural brain damage with cognitive decline in Alzheimer's disease were analyzed. No experimental or clinical investigations were conducted in this work; all conclusions were formulated on the basis of a systematic analysis of the available scientific literature.

Results and Discussion

According to contemporary views, Alzheimer's disease is not a single-factor disorder, but rather a complex multifactorial neurodegenerative process formed by the interaction of aging, genetic predisposition, and environmental influences. Current scientific models indicate that cholinergic dysfunction, the beta-amyloid cascade, tau protein hyperphosphorylation, chronic neuroinflammation, oxidative stress, glutamate excitotoxicity, imbalance of metal ions, impaired autophagy, and mechanisms associated with the gut-brain axis all play important roles in its pathogenesis. Therefore, it is scientifically more appropriate to interpret Alzheimer's disease not as a disorder with one isolated cause, but as a systemic process in which multiple pathobiological pathways intersect.

Genetic factors are of particular importance in the development of the disease. While some cases of early-onset Alzheimer's disease are associated with autosomal-dominant mutations, the APOE4 allele is considered one of the strongest risk factors for late-onset Alzheimer's disease. According to a major analysis published in 2024, individuals carrying two copies of the APOE4 gene have an approximately 60% risk of developing Alzheimer's dementia by the age of 85. Although this group represents only a small proportion of the general population, its share among Alzheimer's disease cases is disproportionately high. It has also been shown that in such individuals, beta-amyloid biomarkers and pathological changes appear earlier, whereas clinical symptoms begin, on average, at an earlier age. This finding confirms the strong relationship between hereditary predisposition and biomarker dynamics in Alzheimer's disease.

The neurobiological basis of cognitive impairment is explained primarily by the early involvement of the hippocampus and medial temporal regions. Beta-amyloid oligomers exert toxic effects on neuronal membranes and synapses in these structures, thereby disrupting learning and memory processes. As the pathological process advances, tau protein pathology spreads from the hippocampus to neocortical areas, leading to intensified neurodegeneration and to increasingly evident impairments in memory, attention, speech, and executive functions. According to recently synthesized evidence, reduction in hippocampal volume is an early indicator of Alzheimer's disease progression and is closely associated with the rate of cognitive decline; in mild cognitive impairment and mild Alzheimer's disease, hippocampal atrophy progresses significantly faster than in normal aging. In this respect, hippocampal degeneration is considered one of the most important morphofunctional substrates of cognitive impairment in Alzheimer's disease.

At the same time, current literature shows that beta-amyloid and tau pathology should not be considered as isolated processes, but rather as tightly interconnected mechanisms. Biochemical and histological observations indicate that excessive beta-amyloid accumulation promotes tau hyperphosphorylation, microglial activation, reactive astrogliosis, synaptic disconnection, and subsequent neurodegeneration. Thus, cognitive deterioration in Alzheimer's disease cannot be explained solely by a reduction in neuronal number; it must also be

interpreted in terms of impaired synaptic plasticity, intensified inflammatory activity, and progressive oxidative damage. This is precisely why the study of Alzheimer's disease requires a multi-target approach.

With regard to prevention, one of the most important conclusions of recent years is that complete elimination of the risk of Alzheimer's disease, especially its sporadic late-onset form, has not yet been proven possible. However, control of modifiable risk factors may delay cognitive decline and the emergence of Alzheimer-related clinical syndromes. The 2024 Lancet Commission report identified 14 modifiable risk factors, including low educational attainment, hearing loss, arterial hypertension, smoking, obesity, depression, physical inactivity, diabetes mellitus, excessive alcohol consumption, traumatic brain injury, air pollution, social isolation, vision loss, and high cholesterol. According to that report, addressing these factors may help prevent or delay approximately 45% of dementia cases. These findings closely link the concept of Alzheimer's disease prevention to lifestyle modification, cardiovascular risk reduction, and early management of sensory impairments.

From a practical perspective, one of the most important recent studies in the field of prevention was the U.S. POINTER randomized clinical trial published in *JAMA* in 2025. This study followed 2,111 older adults at increased risk of cognitive decline and showed that, over a two-year period, a structured multidomain intervention including regular physical activity, adherence to the MIND diet, cognitive and social engagement, and cardiovascular health monitoring preserved global cognitive function significantly better than a less intensive self-guided program. Importantly, the beneficial effect was also observed across different sexes, ethnic groups, and APOE4 genotype categories. These findings indicate that, in Alzheimer's disease prevention, multidomain strategies targeting several risk pathways simultaneously are more promising than single-component interventions.

Among recent therapeutic advances, anti-amyloid drugs deserve particular attention, although they should be regarded not as preventive tools but as pathogenetically oriented treatments for early-stage disease. The Clarity AD trial of lecanemab demonstrated an approximately 27% slowing of cognitive and functional decline over 18 months. Likewise, the TRAILBLAZER-ALZ 2 trial of donanemab showed significant slowing of clinical progression over 76 weeks in patients with early symptomatic Alzheimer's disease. However, these agents do not completely halt or reverse the disease and are associated with risks of adverse events, including amyloid-related imaging abnormalities. Therefore, the current scientific position is that pharmacological treatment is likely to be most effective only when combined with early diagnosis, biomarker-based patient selection, and lifestyle-oriented preventive strategies.

Conclusion

The analysis shows that Alzheimer's disease is a complex multifactorial neurodegenerative process accompanied by cognitive impairment, in which beta-amyloid accumulation, tau pathology, synaptic dysfunction, neuroinflammation, oxidative stress, and genetic predisposition are closely interrelated. The central neurobiological basis of cognitive impairment is determined by the gradual damage to the hippocampus and adjacent cortical structures. Recent studies confirm that the most evidence-based strategy against Alzheimer's disease is not limited to treatment alone, but includes early identification of risk factors, implementation of multidomain preventive programs, and biomarker-based early intervention as part of a comprehensive approach.

References

1. World Health Organization. *Dementia*. World Health Organization, 31 March 2025.
2. Alzheimer's Association. *2025 Alzheimer's Disease Facts and Figures*. *Alzheimer's & Dementia* (Wiley), 29 April 2025.
3. Livingston G, Huntley J, Liu KY, et al. *Dementia prevention, intervention, and care: 2024 report of the Lancet standing Commission*. *The Lancet*, 10 August 2024.
4. Fortea J, Pegueroles J, Alcolea D, et al. *APOE4 homozygosity represents a distinct genetic form of Alzheimer's disease*. *Nature Medicine*, 6 May 2024.
5. Chen S, Cao Z, Nandi A, et al. *The global macroeconomic burden of Alzheimer's disease and other dementias: estimates and projections for 152 countries or territories*. *The Lancet Global Health*, 12 September 2024.
6. Baker LD, Espeland MA, Whitmer RA, et al. *Structured vs Self-Guided Multidomain Lifestyle Interventions for Global Cognitive Function: The US POINTER Randomized Clinical Trial*. *JAMA*, 26 August 2025.
7. van Dyck CH, Swanson CJ, Aisen P, et al. *Lecanemab in Early Alzheimer's Disease*. *The New England Journal of Medicine*, 5 January 2023.
8. Sims JR, Zimmer JA, Evans CD, et al. *Trial of Donanemab in Early Symptomatic Alzheimer Disease*. *JAMA*, 25 July 2023.

RESULTS OF SURGICAL TREATMENT OF POST-TRAUMATIC PANCREATITIS IN COMBINED ABDOMINAL TRAUMA

G.N. Rayimov¹

¹Central Asian Medical University, Department of Surgery and surgical subjects, Fergana,
Uzbekistan

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0000-7893-2703>

N.A. Salokhitdinov²

²Central Asian Medical University, Department of Surgery and surgical subjects, Fergana,
Uzbekistan

Abstract

Currently, the number of severe abdominal trauma with damage to parenchymal organs of the abdominal cavity has significantly increased. At the same time, in central ruptures of the spleen in 80–90% of observations, the tail and central part of the pancreas are damaged to one degree or another. At present, the generally accepted tactic in the treatment of injuries of the tail of the pancreas is usually considered to be necrosectomy of freely lying fragments of the organ, the stump of the gland is sutured with separate interrupted sutures, which does not create complete hermeticity. The results of surgical treatment of 72 patients with combined lesions of the abdominal organs and traumatic pancreatitis are presented. The developed method made it possible to reduce the number of postoperative complications.

Keywords: abdominal trauma, complications, pancreatitis.

Introduction

Certain progress in the diagnosis and treatment of pancreatic injury and post-traumatic pancreatitis that has emerged in recent years is mainly associated with the introduction of minimally invasive technologies; unfortunately, this has so far had little effect on the final results — mortality continues to remain high, especially in combined and polytrauma, about 15%.

This is partly due to the lack of proper equipment in all medical institutions of practical healthcare involved in providing emergency surgical care to these patients. The latter is the main reason for untimely diagnosis of the degree of pancreatic injury, especially in combined closed abdominal trauma, which leads to errors in treatment and the development of severe complications.

At present, some clinicians have accumulated certain experience summarizing various aspects of this pathology. Nevertheless, tactical problems remain unresolved in the treatment of patients with closed pancreatic trauma. To a certain extent, this is facilitated by the absence of a generally accepted tactic.

Publications of recent years confirm that there is no unity in views on the volume and type of surgical interventions performed in pancreatic injuries.

It is recommended to perform contralateral-novocaine blockade of regional tissues. The cavity of the lesser sac is drained with a silicone tube. In the postoperative period, treatment is limited to the prescription of antispasmodic drugs, inhibitors of proteolytic activity, and symptomatic therapy, as evidenced by numerous publications on this problem.

The number of complications in the form of pseudocysts, pancreatic fistulas, and progressive peritonitis ranges from 18.5–55%. There is no clearly differentiated recommendation for drug treatment in the postoperative period.

All of the above indicates the undeniable relevance of the problem of treating post-traumatic pancreatitis in victims with abdominal trauma.

Materials and Methods

In 2020–2025, 72 patients with combined lesions of abdominal organs and traumatic pancreatitis aged 18 to 65 years (36% women, 64% men) were treated in the Department of Emergency Abdominal Surgery No. 1 of the Fergana branch of the Republican Scientific Center of Emergency Medical Care.

Anatomical variants of pancreatic injury: subcapsular hematomas, organ ruptures – 24 observations (33.3%), damage to parenchyma and capsule – 38 (52.8%), fragmentation of the gland – 9 (12.5%).

Grade I – contusion of the gland with the formation of a non-tension subcapsular hematoma, 24 patients (33.3%).

Grade II – wound, rupture or crushing of the gland without damage to the main pancreatic duct, 38 patients (52.8%).

Grade III – wound, rupture or crushing of the gland with damage to the main pancreatic duct, 9 patients (12.5%).

Grade IV – combined pancreatoduodenal injury, 1 patient (1.4%).

The treatment tactic mainly depended on the degree of gland damage. In our material, patients with combined trauma, when pancreatic injury was combined with injury of other organs and systems, amounted to 50 people (69.9%). For every second patient, there were two concomitant injuries of other organs and systems along with injuries of abdominal organs. These patients were the most severe, and their condition had a direct impact on the outcome of treatment. At the same time, in 37 patients (51.5%) pancreatic injury was combined with splenic injuries, in 26 cases (36.2%) with injuries of the liver and spleen, in 2 observations (2.4%) with injuries of hollow organs, and only in 7 patients (9.8%) pancreatic injuries were of a local nature. Thus, most patients were admitted in a severe condition with the presence of multiple and combined injuries, and among them the proportion of injuries of the pancreas itself is low.

Results and Discussion

Analyzing the clinical aspects of pancreatic injuries, first of all, attention is drawn to the absence of clear pathognomonic symptoms indicating injury of this organ. This is primarily due to concomitant factors such as the degree and intensity of blood loss, duration of the prehospital period, combined nature of trauma, somatic diseases and a number of others that were not taken into account. In cases of unclear clinical picture and non-informative laboratory and instrumental research methods, more informative diagnostic methods were used: laparocentesis and laparoscopy.

All patients under observation were divided into two groups according to intraoperative surgical tactics. The comparison group consisted of patients admitted to the surgical department before 2022 and operated on according to generally accepted surgical methods. They underwent laparotomy and drainage of the lesser sac with a drainage tube without additional sealing.

The main group consisted of patients admitted after 2022 and operated on according to the developed method of sealing the pancreatic stump. We considered it necessary to open and drain subcapsular hematomas, since their formation is the result of primary damage to small vessels, ducts and parenchyma of the gland. The absence of revision of the hematoma cavity in the comparison group contributed to the progression of post-traumatic pancreatitis and the development of purulent complications.

These patients underwent opening of the hematoma, revision of its cavity, hemostasis and drainage of the lesser sac cavity, with the drain placed in the lower part of the hematoma cavity. Additional sealing of the lesser sac cavity and drainage system was also performed using a pedicled flap of the left part of the greater omentum.

In 7 patients (70.0%) of the comparison group, manifestations of post-traumatic pancreatitis occurred, eliminated by conservative therapy. In 5 patients (50.0%), abscess formation was noted due to suppuration of parapancreatic hematomas. These patients underwent repeated operations: opening, sanitation and drainage of abscess cavities. In two patients (20.0%), pancreatic fistulas formed.

In 5 patients (35.7%) of the main group, postoperative manifestations of post-traumatic pancreatitis were observed. In two patients (14.2%), an abscess of parapancreatic tissue developed, which was operated on again, and in one of these patients a fistula subsequently formed. Thus, the first degree of pancreatic injury cannot be considered insignificant trauma, since it carries the risk of developing post-traumatic pancreatitis and purulent-septic complications. In order to prevent such complications, in addition to conservative therapy, it is necessary to carry out a set of intraoperative measures in the form of opening, revision of hematoma cavities and drainage with additional sealing with a flap of the greater omentum, which contributed to improving the results of treatment of patients in this group.

The second degree of pancreatic injury was observed in 38 (52.8%) patients, that is, this group was the largest. Patients with pancreatic trauma without damage to the main pancreatic duct underwent two different types of surgical interventions. Conventional suturing of the pancreatic parenchyma with interrupted sutures with standard drainage of the lesser sac contributes to the development of inflammatory-destructive processes in the gland and abdominal cavity, since the application of non-hermetic sutures to the gland tissue carries the risk of additional traumatization. Separate interrupted sutures without taking into account vascular architectonics contribute to disruption of microcirculation of surrounding tissues, which leads to additional marginal necrosis and activation of proteolytic activity in relation to regional tissues.

Undoubtedly, the application of sutures for hemostatic purposes on pancreatic tissue is justified and is naturally an integral element of almost all surgical interventions in this pathology. However, this should be a forced measure after a mandatory attempt to achieve hemostasis by conservative methods, including coagulation and the use of hemostatic drugs.

Traditional drainage of the lesser sac with a drainage tube without additional sealing is inadequate, since it is impossible to prevent the spread of pancreatic secretion from the injury site into the retroperitoneal space and the free abdominal cavity, accompanied by a relatively high frequency of post-traumatic peritonitis.

Suturing of organ tissue due to bleeding was performed in other medical institutions in 8 patients (21%) with gland injury without damage to the Wirsung duct, who were subsequently transferred to the clinic of the Institute. At the same time, a large number of complications were observed: pancreatic fistulas (23%), post-traumatic pancreatitis (26.5%), abscess formation (21%), peritonitis (23.6%). Relaparotomy was performed in half of the patients (23.6%), which is 12.5% of the total number of patients.

In order to prevent the spread of enzymes from the distal part of the pancreas into the parapancreatic tissue, all patients in the main group underwent additional sealing of the lesser sac cavity. A left descending pedicled flap of the greater omentum was fashioned. A drainage tube with two lateral openings was placed along the line of Z-shaped sutures to evacuate the contents from the lesser sac cavity. After that, the left descending flap of the greater omentum was fixed around the drainage tube in the form of a “duplication” and fixed to the distal part of the pancreas and around the line of Z-shaped sutures, and the drainage tube was brought out

through an additional incision. With this type of drainage, the spread of enzymes and products of autolysis from the distal part of the pancreas into the retroperitoneal tissue is prevented.

Analysis of treatment results in this group indicates that the best results and minimal number of complications are observed after suturing the pancreatic parenchyma using an original suture with additional sealing. Of 20 patients (27.7%) with second-degree pancreatic injury, only two (10.0%) required repeated operations. Abscesses were observed in three patients (15.0%), one of whom (5.0%) underwent repeated surgery, while in two patients (10%) abscesses were drained under ultrasound guidance.

Patients with gland injury and damage to the main pancreatic duct in our material amounted to 9 (12.5%) people, one patient (1.4%) with gastric rupture.

In the comparison group, in 5 patients (6.9%) two types of operations were performed: suturing of the damage zone in combination with traditional drainage, as well as distal resection of the pancreas. In the main group, 4 patients (5.5%) underwent surgical interventions according to the developed method. A large number of complications were observed in the control group, especially after traditional operations, that is, after drainage of the lesser sac with one drainage tube.

After traditional drainage, all patients had post-traumatic pancreatitis and pancreatic fistulas were observed. In three (60.0%) cases, abscess formation subsequently occurred, for which repeated operations were performed. Three patients (60.0%) underwent suturing and tamponade.

Thus, distal resection in pancreatic injuries in severely ill patients in a state of shock is a traumatic surgical intervention that significantly worsens the patient's condition and is accompanied by a high mortality rate.

All patients of the main group, after revision, visual assessment of the gland condition, surgical treatment, application of Z-shaped rotating sutures, final hemo- and enzymostasis (as in grade II injuries) was achieved by treating the suture line with "TachoComb", which is capable not only of sealing the parenchyma but also the excretory ducts of the gland. After achieving final hemo- and enzymostasis, additional sealing of the pancreas and the lesser sac was performed. It is indicated in all cases where there are wounds of the gland parenchyma and there is a possibility of glandular tissue repair.

Additional sealing of the gland provides more reliable delimitation of the damage zone from the abdominal cavity and retroperitoneal space. Omentopancreatopexy allows complete cessation of the entry of enzymes and tissue breakdown products beyond the gland. In order to improve the outflow of pancreatic secretion, wound exudate and tissue breakdown products, a silicone drain was placed behind the posterior surface of the gland, i.e., the retro-pancreatic space was drained. A similar drain was also placed along the anterior surface of the pancreas under the omental flap.

Thus, it should be noted that in pancreatic injuries with damage to the main pancreatic duct, after precise suturing of bleeding vessels, to achieve final hemo- and enzymostasis, the method of choice may be the use of fibrin adhesive wound coating "TachoComb", and the zone is additionally sealed. In both cases, adequate drainage of the retro-pancreatic space and the lesser sac cavity is necessary.

External pancreatic fistulas that form heal spontaneously or as a result of using the method of forming a narrow fistulous tract in combination with therapeutic fasting. Distal resection can be performed only in cases of destruction of gland tissue, when this surgical intervention will be the only means of preventing the occurrence of purulent-destructive changes in the detached segment of the gland.

Table 1
Results of treatment of patients with post-traumatic pancreatitis

Evaluation criteria	Main group (n=38)	Comparison group (n=34)
Duration of hospital treatment	38	54
Duration of stay in ICU	12	22
Pancreatic fistulas	3	16
Pseudocysts	6	16
Relaparotomies	4	18
Pancreatitis	15	22

Conclusions

The introduction of the proposed treatment complex into the practice of medical institutions made it possible to significantly improve the results of treatment of patients with combined abdominal trauma, including pancreatic injury.

It was possible to reduce the number of postoperative complications: pancreatitis — by 31.8%, pancreatic fistulas — by 81.2%, abscesses — by 56.2%, relaparotomies — by 64.2%, as well as to reduce the duration of stay in the intensive care unit — by 46.5%.

References

1. Ayoob A.R., et al. Pancreatic Trauma: Imaging Review and Management. *Radiographics*. 2021;41(6):1726–1743.
2. Pavlidis E.T., et al. Indications for the surgical management of pancreatic trauma. *World Journal of Gastrointestinal Surgery*. 2022;14(6):601–612.
3. Dave S., et al. Pancreatic Trauma. *StatPearls Publishing*. 2023.
4. Choron R.L., et al. Pancreaticoduodenectomy in trauma patients with grade IV–V pancreaticoduodenal injuries. *Trauma Surgery & Acute Care Open*. 2024;9:e001438.
5. Sukhotnik I., et al. Management of blunt pancreatic trauma in children. *Children*. 2024;11(1):135.
6. Baranwal H.V., et al. Traumatic pancreatic injury: presentation, management, and outcomes. *Journal of Trauma Care*. 2025.
7. Karpuzcu H.C., et al. The clinical efficacy and safety of ERCP in traumatic pancreatic injuries: systematic review and meta-analysis. *World Journal of Emergency Surgery*. 2025.
8. Barrientos M.L., et al. Conservative versus surgical management in pediatric pancreatic trauma: systematic review and meta-analysis. *Seminars in Pediatric Surgery*. 2025.
9. Párnitzky A., et al. International Association of Pancreatology guidelines for acute pancreatitis (revised). *Pancreatology*. 2025.
10. Singh A.K., et al. Blunt pancreatic trauma: clinical profile and outcomes. *Annals of African Surgery*. 2026.
11. Galluzzo A., et al. Pancreatic involvement in polytrauma: diagnostic and therapeutic challenges. *Updates in Surgery*. 2025.
12. Domínguez-Muñoz J.E., et al. European guidelines for pancreatic disorders and complications. *United European Gastroenterology Journal*. 2025.
13. Medscape. Pancreatic Trauma: Treatment & Management. 2024.
14. IJSurgery. Management of pancreatic trauma in adult patients. 2020.
15. International Journal of Surgery. Management of pancreatic trauma: single-center experience. 2022.

COMPARATIVE EVALUATION OF OPEN AND ENDOSCOPIC INTERVENTIONS FOR OBSTRUCTION OF THE TERMINAL COMMON BILE DUCT IN ELDERLY AND SENILE PATIENTS

Sh.Sh. Dekhkonov¹

¹Central Asian Medical University, Department of Surgery and surgical subjects,
Fergana, Uzbekistan

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0004-7758-5489>

G.N. Rayimov²

²Central Asian Medical University, Department of Surgery and surgical subjects,
Fergana, Uzbekistan

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0000-7893-2703>

O. Juraboev³

³Central Asian Medical University, Department of Surgery and surgical subjects,
Fergana, Uzbekistan

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0005-9329-7185>

Abstract

The aim of the study was to perform a comparative evaluation of the effectiveness of open and endoscopic interventions for obstruction of the terminal common bile duct in elderly and senile patients. The results of examination and treatment of 221 patients with cholelithiasis complicated by obstruction of the terminal common bile duct were analyzed. Depending on the method of surgical correction applied, the patients were divided into groups of open and endoscopic interventions. It was established that the use of endoscopic technologies is associated with a statistically significant reduction in the rate of postoperative complications and mortality compared with laparotomic operations. Endoscopic papillosphincterotomy with lithoextraction and internal stenting in patients with high operative risk may be considered a definitive method of treatment. The obtained results confirm the feasibility of the preferential use of endoscopic methods in elderly and senile patients with obstruction of the terminal common bile duct.

Keywords: cholelithiasis, obstruction of the terminal common bile duct, endoscopic treatment.

Introduction

The number of surgical interventions for cholelithiasis (CL), including its complicated forms with the development of obstruction of the terminal common bile duct, shows a steady increasing trend [1, 2]. This is primarily обусловлено изменением возрастной структуры населения в сторону увеличения доли

лиц пожилого и старческого возраста, у которых частота осложнённого течения заболевания значительно выше. This pattern is associated both with the chronically progressive nature of the disease itself and with the prolonged refusal of patients to undergo timely surgical treatment at the stage of uncomplicated disease [3, 4].

Objective. To optimize surgical tactics of endoscopic interventions in cholelithiasis complicated by obstruction of the terminal common bile duct in order to reduce the incidence of postoperative complications and mortality in elderly and senile patients.

Materials and Methods. The results of examination and treatment of 221 elderly and senile patients with cholelithiasis complicated by obstruction of the terminal common bile duct were analyzed. Among them, 196 (88.7%) patients were aged 60–74 years, and 25 (11.3%) patients were aged 75–90 years. Instrumental examination included ultrasonography, esophagogastroduodenoscopy, and endoscopic retrograde pancreatocholangiography; according to indications, gastric radiography, computed tomography, and biopsy of the major duodenal papilla or the duodenal wall with cytological examination of washings from the extrahepatic bile ducts were performed.

For differential diagnosis between chronic pseudotumorous pancreatitis and pancreatic head carcinoma, histological examination of material obtained by ultrasound-guided core biopsy of the pancreas was performed, as well as determination of the tumor marker CA 19-9 using enzyme immunoassay on an automated electrochemiluminescence analyzer “Elecsys 2010” (Roche Diagnostics, Germany). Bacterioscopic and bacteriological examination of the contents of the ampulla of the major duodenal papilla, obtained during endoscopic examination or external nasobiliary drainage, was carried out with determination of pathogen sensitivity to antibacterial agents.

Statistical analysis was performed using the software package “STATGRAPHICS Plus for Windows 7.0”.

Results and Discussion

The most common cause of obstruction of the terminal common bile duct in cholelithiasis was stenosis of the major duodenal papilla combined with choledocholithiasis, identified in 80 (36.2%) patients. Other causes included isolated stenosis of the major duodenal papilla in 64 (28.9%) patients, impacted stone of the major duodenal papilla in 33 (14.9%), choledocholithiasis in 26 (11.8%), chronic pseudotumorous pancreatitis in 16 (7.3%), and compression of the common bile duct by a cyst of the pancreatic head in 2 (0.9%) patients.

Obstructive jaundice syndrome was observed in 202 (91.4%) patients, acute cholangitis in 73 (33.1%), and acute biliary pancreatitis in 18 (8.1%). Previous

cholecystectomy had been performed in 35 (15.8%) patients. Concomitant somatic diseases were identified in 205 (92.8%) of 221 patients.

Of the 221 patients, open laparotomic operations were performed in 116 (52.5%), while endoscopic and/or laparoscopic interventions were performed in 105 (47.5%) patients. Open surgical procedures for obstruction of the terminal common bile duct included transduodenal or transcholedochal papillosphincterotomy with external drainage of the common bile duct or the formation of choledochoduodenostomy. According to indications, choledocholithotomy and cholecystectomy were also performed.

Endoscopic methods of correction included endoscopic papillosphincterotomy, endoscopic choledocholithotomy and/or stone extraction, less frequently endoscopic suprapapillary choledochoduodenostomy, as well as various options for drainage of the extrahepatic bile ducts (external transnasal, internal, or combined external-internal drainage). In 3 patients with obstruction of the terminal common bile duct associated with chronic pseudotumorous pancreatitis, endoscopic internal stenting was performed using an original technique.

Following endoscopic suprapapillary choledochoduodenostomy, tunneling of the narrowed intrapancreatic segment of the common bile duct was carried out by inserting an internal polyvinyl chloride stent up to 12 cm in length with side openings arranged in a staggered pattern into the lumen of the hepatic choledochus through the choledochoduodenostomy. This technique made it possible to avoid laparotomy and choledochotomy, general anesthesia, reduce surgical trauma and operative time, prevent suture failure of the common bile duct, and decrease postoperative mortality.

In 13 patients, including 9 with unresolved choledocholithiasis due to ineffective endoscopic stone extraction and high risk of open surgery, combined external-internal drainage of the extrahepatic bile ducts was performed to prevent recurrence of cholangitis and obstructive jaundice. After endoscopic papillosphincterotomy and, when possible, stone extraction, internal drainage of the common bile duct was performed with placement of the drain into the duodenal lumen, followed by external drainage through the nasal route. After resolution of cholangitis and obstructive jaundice, the external drain was removed, while the internal drain was left in place to ensure adequate bile outflow.

After normalization of clinical and laboratory parameters, laparoscopic cholecystectomy was performed as a second stage in 11 (12.9%) of 85 patients with gallbladder stones. In an additional 26 (30.6%) patients, cholecystectomy was performed by an open approach combined with choledocholithotomy.

In 48 (58.5%) of 82 patients, cholecystectomy was not performed due to high operative risk, and endoscopic intervention served as the definitive treatment. In 6 of these cases, endoscopic papillosphincterotomy with internal stenting constituted the final stage of treatment. Among 20 patients with prior cholecystectomy, endoscopic interventions were effective in 17 (85.0%). In 3

cases, treatment was completed with internal stenting due to невозможности эндоскопического удаления конкрементов и высокого риска открытой операции. In 3 patients, open choledocholithotomy was performed due to parapancreatic diverticulum, large calculi, or невозможности катетеризации большого дуоденального сосочка.

Thus, in 9 (8.6%) of 105 patients treated with endoscopic methods, stones of the hepatic choledochus were not removed, and treatment was completed with endoscopic papillosphincterotomy and internal stenting.

The incidence of postoperative complications was significantly higher after open surgery compared to endoscopic interventions ($\chi^2=4.6$; $p<0.05$) and amounted to 19.8% and 9.5%, respectively. Postoperative mortality was also significantly higher in the open surgery group ($\chi^2=4.9$; $p<0.05$), amounting to 10.3% versus 2.9%.

Thus, the use of existing and newly developed endoscopic methods for the treatment of cholelithiasis complicated by obstruction of the terminal common bile duct made it possible to significantly reduce, in elderly and senile patients, the rate of postoperative complications from 19.8% to 9.5% and mortality from 10.3% to 2.9%.

Conclusions

1. In elderly and senile patients with obstruction of the terminal common bile duct and choledocholithiasis at high operative risk, endoscopic papillosphincterotomy with stone extraction is an adequate method of treatment.

2. In selected cases of unresolved choledocholithiasis, endoscopic papillosphincterotomy and internal stenting make it possible to avoid revision of the common bile duct and, in high-risk patients, to отказаться от открытого хирургического вмешательства.

A promising direction is the study of the combined use of endoscopic interventions and interventional sonography in obstruction of the terminal common bile duct complicated by acute purulent cholangitis and cholangiogenic liver abscesses.

References

1. Ivashkin VT, Maev IV. *Cholelithiasis*. Moscow: GEOTAR-Media; 2016.
2. Saveliev VS, Petukhov VA, Filimonov MI. Surgical treatment of complicated forms of cholelithiasis. *Khirurgiya (Mosk)*. 2013;(5):4–10.
3. Shalimov AA, Grubnik VV. *Surgery of the biliary tract*. Kyiv: Zdorovya; 2009.
4. Cotton PB, Leung JW. *Advanced Digestive Endoscopy: ERCP*. Oxford: Blackwell Publishing; 2006.

5. Freeman ML, Nelson DB, Sherman S, Haber GB, Herman ME, Dorsher PJ, et al. Complications of endoscopic biliary sphincterotomy. *N Engl J Med*. 1996;335(13):909–918.
6. Boerma D, Rauws EAJ, Keulemans YC, Janssen IMC, Bolwerk CJ, Timmer R, et al. Wait-and-see policy or laparoscopic cholecystectomy after endoscopic sphincterotomy for bile-duct stones. *Lancet*. 2002;360(9335):761–765.
7. Leung JW, Liu YL, Lau GC, Chan RC, Lai CW, Ling TK. Endoscopic biliary drainage for acute cholangitis in elderly patients. *Gastrointest Endosc*. 2000;51(3):301–306.
8. Costamagna G, Tringali A, Shah SK, Mutignani M, Perri V, Spada C. Long-term results of endoscopic management of bile duct stones in high-risk patients. *Endoscopy*. 2004;36(9):831–836.

**TIBBIY DIAGNOSTIK TERMINLARNING LEKSIK-SEMANTIK TAHLILI
(QIYOSIY ASPEKTD)**
**LEXICAL-SEMANTIC ANALYSIS OF MEDICAL DIAGNOSTIC TERMS
(IN A COMPARATIVE PERSPECTIVE)**

Shokirova Maxbuba Nazirg'ulomovna

Associate Professor of the Department of Languages, Central Asian

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-6597-4442>

ABSTRACT

The article presents a systematic lexical-semantic analysis of medical diagnostic terms. The research focuses on the semantic structure of diagnostic terminology, including processes of polysemy, terminological derivation, metaphorization, and internationalization. Particular attention is paid to the functioning of Latin and Greek term-forming elements in modern medical discourse. The findings contribute to the systematization of medical terminology and the identification of its structural-semantic models.

Keywords:: medical terminology, diagnostics, lexical-semantic analysis, semantic field, polysemy, terminological system.

ANNOTATSIYA

Maqolada tibbiy diagnostik terminlarning leksik-semantik xususiyatlari tizimli tahlil qilingan. Tadqiqot doirasida diagnostika sohasida qo'llanadigan terminlarning semantik strukturasi, polisemiya, terminologik derivatsiya, metaforik ko'chish va internatsionallashuv jarayonlari o'rganildi. Shuningdek, lotin-yunon asosli terminlarning zamonaviy tibbiy diskursdagi funksional imkoniyatlari tahlil etildi. Tadqiqot natijalari tibbiy terminologiyani tizimlashtirish va uning leksik-semantik modellarini aniqlashga xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: tibbiy terminologiya, diagnostika, leksik-semantik tahlil, semantik maydon, polisemiya, terminologik tizim.

KIRISH

Bizga ma'lumki tibbiy diagnostika terminologiyasi - bu tibbiyot sohasidagi murakkab va aniq atamalar tizimi bo'lib, uning asosiy maqsadi sog'liqni saqlash jarayonini samarali boshqarish, kasalliklarni aniqlash va davolashda to'g'ri va aniq ma'lumotlar taqdim etishdir. Tibbiy terminologiyani tarjima va tahlil qilish jarayonida bir qator muhim jihatlari mavjud. Avvalo, tibbiy terminlarning mantiqiy, ilmiy va madaniy jihatlari hisobga olish zarur. Bunda, tilning semantik xususiyatlari, aniq so'z birikmalari va tushunchalarning o'zaro bog'liqligi ko'rib chiqiladi. Shuningdek, tibbiy diagnostika atamalarini tarjima qilishda tibbiyotning turli sohalaridagi mutaxassisliklar, milliy va xalqaro terminologiya tizimlarining farqlari va ularni moslashtirish zarurati ham o'z o'rnini topadi. Ushbu maqola tibbiy diagnostikaga oid terminlarning tarjimasi va tahlili jarayonidagi asosiy xususiyatlarni, yuzaga kelishi mumkin bo'lgan qiyinchiliklarni va ularni bartaraf etish yo'llarini o'rganishga qaratilgan.

Tibbiy diagnostikaga oid terminlarining qiyosiy taxlili va o'ziga xos xususiyatlari quyidagi bosqichlarni o'z ichiga oladi.

1. Terminlarning tarjimasi va ekvivalenti: O'zbek, rus va fransuz tillaridagi tibbiy diagnostikaga oid terminlarining to'g'ri va aniq tarjimasi bir-biriga qanday mos kelishini va ularning lug'aviy tushunchalarini taqqoslashni talab qiladi.

Tibbiy diagnostikaga oid terminlarning tarjimasi va ekvivalenti masalasi tibbiy terminologiyaning bir tilning chegaralaridan chiqib, boshqa tilga o'tganda qanday o'zgarishlar sodir bo'lishini o'rganish bilan bog'liqdir. Bu jarayonning to'g'ri va samarali amalga oshirilishi, tibbiy tilni o'rganayotgan mutaxassislar uchun juda muhim. Quyida bu masala bo'yicha ba'zi asosiy nuqtalarga to'xtalib o'tamiz:

Terminlarning tarjimasi: Tibbiy diagnostika sohasida terminlar odatda maxsus va ilmiy bo'lib, o'zgarmas ma'noga ega bo'ladi. Lekin, turli tillarda mavjud bo'lgan tibbiy diagnostik terminlarni tarjima qilishda ba'zi qiyinchiliklar yuzaga kelishi mumkin. Ayrim tillarda, masalan, rus yoki fransuz tilida, an'anaviy tibbiy terminlar o'zlashtirilgan va ko'p hollarda yunon yoki lotin ildizlaridan kelib chiqqan bo'ladi. O'zbek tilida esa, ba'zan ingliz tilidan olingan yangi atamalar qo'llaniladi. Shuning uchun bu tillarda tarjima qilishda o'xshash va o'ziga xos nuqtalar paydo bo'ladi.

Birinchi bosqichdagi tarjima: Bu bosqichda tibbiy diagnostika terminlari dastlab oddiy so'zma-so'z tarjimaga o'tkaziladi. Misol uchun, hipertoniya (yuqori qon bosimi) ingliz hamda fransuz tillarida hypertension, rus tilida *гипертония* deb atalib, o'zbek tilidagi ekvivalenti bilan o'xshash bo'ladi.

Quyida *gipertoniya* leksemsini o'zbek va fransuz tillaridagi tarjima jarayonida uchraydigan umumiy va xususiy belgilariga to'xtalib o'tamiz.

Gipertoniya (yuqori qon bosimi) - bu qon bosimining barqaror ravishda ko'tarilishi bo'lib, bu holat qon tomirlariga ortiqcha yuklanish va natijada tomirlarida zaruriy o'zgarishlar va xatti-harakatlar ishlab chiqarishiga olib kelishi mumkin. Ushbu leksemani tahlil jarayonida, uning fransuz va o'zbek tillaridagi tarjimalari va semantik qiyosini to'liq tushunish uchun integral va differentsial ma'nolarini ham ko'rib chiqishimiz kerak.

Hypertension -fransuz tilidagi termin *gipertoniya* ning to'g'ri tarjimasi hisoblanadi. Bu so'z hype- (baland) va tension (qon bosimi) dan kelib chiqadi. Fransuz tilida ushbu leksemadagi ma'no asosida integral ma'no (ya'ni qon bosimining umumiy yuqori darajasi) va differentsial ma'no (ya'ni individual tomirlaridagi bosimning oshishi) mavjud.

Gipertoniya yoki yuqori qon bosimi-o'zbek tilidagi tavsifi shuningdek umumiy qon bosimining oshishi va bu bilan bog'liq kasallik yoki holatni anglatadi. Bu so'z ham integral (ya'ni qon bosimining ko'tarilishi) va differentsial (ya'ni muayyan shartlarda, masalan, yurak yoki buyraklardan kelib chiqqan yuqori qon bosimi) ma'nolarni o'z ichiga oladi.

Semantik (ma'no) tahlil:

1. Integrall ma'no: Bu yerda *gipertoniya* (yuqori qon bosimi) butun organizmdagi qon bosimining umumiy ko'tarilishini ifodalaydi. Fransuz va o'zbek tillarida bu tavsiflash uning umumiy holatiga, ya'ni qon bosimining barqaror va umumiy ko'tarilishini anglatadi.

2. Differentsial ma'no: Differentsial ma'noda, *gipertoniya* ma'lum bir qon tomirlarida (masalan, yurak yoki buyraklarga bog'liq bo'lgan) yuqori bosimni, shuningdek muayyan og'riqlar va ko'rinishlarni ko'rsatadi. Bu, turli xil shakllardagi *gipertoniya* (masalan, buyrak gipertoniyasi yoki pnevmoniya gipertoniyasi)ni aniqlash va diagnostika qilishda ham muhim.

Masalan qon bosimining umumiy yuqori darajasi (gipertoniya) ko'plab simptomlar va belgilar bilan namoyon bo'lishi mumkin. Ba'zi bemorlar qon bosimi yuqori bo'lishiga qaramay hech qanday simptom ko'rmasligi mumkin (ushbu holat "yashirin gipertoniya" deb ataladi). Biroq, yuqori qon bosimi mavjud bo'lganda ko'rindigan ba'zi umumiy belgilar quyidagilar bo'lishi mumkin: *Bosh og'rig'i, charchoq, nafas olish yoki yengil nafas qiyinlashuvi, ko'ngil aynishi yoki qusish, ko'krak og'rig'i, bosh aylanishi yoki muvozanatning yo'qolishi, burun qonashlari* kabilar.

Individual tomirlaridagi bosimning oshishi (masalan, *yurak, buyrak, ko'z* yoki boshqa a'zolaridagi yuqori qon bosimi) turli xil alomatlar va belgilarga olib kelishi mumkin. Qon bosimi oshganda, ba'zi tomirlar boshqa tomirlarga qaraganda ko'proq ta'sirlanishi mumkin. Quyida ba'zi muhim tomirlar va ularning bosimi oshishi bilan bog'liq belgilarni keltirib o'tamiz:

Buyrak tomirlaridagi bosimning oshishi (buyrak gipertoniya). *Qonli siydik, shishish.*

Ko'z tomirlaridagi bosimning oshishi (retinopatiya). *Ko'rishning buzilishi, ko'zi qattiq og'rishi.*

Bosh miya tomirlaridagi bosimning oshishi (insult xavfi). *Bosh aylanishi, bosh og'rig'i, yuzning bir tomoni yoki tana a'zolarining sustlashuvi*

Xulosa qilib qytganda Integrall ma'noda gipertoniya va yuqori qon bosimi bu faqat bir kasallikning umumiy belgisi bo'lib, ayniqsa, yuqori qon bosimini anglatadi.

Differentsial ma'noda esa, ushbu termin biror bir organ yoki aniq fiziologik vaziyatdagi qon bosimining oshishiga ishora qiladi.

Ikkinchi bosqichdagi tarjima: Bu bosqichda esa, tarjimaning ma'lum kontekstdagi ma'nosi hisobga olinadi. Masalan, pnevmoniya so'zi barcha tillarda bir xil bo'lsa-da, uni eng yaxshi tushunish uchun uning simptomatik va klinik xususiyatlarini ko'rsatish zarur.

Tibbiy diagnostika sohasida, bir tilda mavjud bo'lgan biror terminning boshqa tilda to'g'ri ekvivalentini topish juda muhim. Ba'zan bunday ekvivalentlar to'g'ri ishlatilmaydi va noto'g'ri tushuncha yoki noaniqlik yuzaga kelishi mumkin.

Absolyut ekvivalentlar: Ayrim hollarda, bir tildagi termin to'g'ri va to'liq tarzda boshqa tilda o'z ekvivalenti bilan ifodalanadi. Misol uchun, (qandli diabet) ingliz, lotin tilida *diabetes mellitus*, fransuz tilida *diabète sucré*, rus tilida *сахарный диабет* kabi bo'lib, yuqorida ko'rsatilgan barcha tillarda diabetes bir xil ma'no va shaklda bo'ladi.

Ishora yoki o'zgartirilgan ekvivalentlar: Ba'zan, bir tilda mavjud bo'lgan tibbiy diagnostika atamasi boshqa tilga moslashtirilganda ma'no va atama shakli o'zgaradi. Bunday vaziyatda, tarjimon tibbiy amaliyotdagi xalqaro standartlarga mos keladigan atama tanlashi zarur. Biror tibbiy diagnostika atamasi boshqa tilda to'g'ridan-to'g'ri tarjima qilinmaydi, balki uning ma'nosi yoki izohi qo'llaniladi. Masalan, *stroke* (miya insulti) ingliz tilida atama bo'lib, fransuz tilida *accident vasculaire cerebral* rus tilida *инсульт*, o'zbek tilida esa *miyaga qon quyilishi* kabi ekvivalentlar ishlatiladi. Faqat ingliz tilida miyaga qon quyilishi iborasi aloxida tarjimaga ega bo'lib *cerebral hemorrhage* deb ataladi. Terminologiyaniing ijtimoiy va madaniy farqlari har bir til va madaniyatning tibbiy diagnostikaga bo'lgan yondashuvi farq qiladi, bu esa terminologiyaniing shakllanishiga ta'sir qiladi. Masalan, rus tilida ba'zi tibbiy atamalar ko'proq madaniy an'analarga asoslanadi, o'zbek tilida esa, yangi, xalqaro yondashuvlar ko'proq qo'llaniladi. Fransuz tilida esa an'anaviy yondashuvlar ko'proq ilmiy asoslangan va ular ko'pincha universal bo'ladi. Tibbiy diagnostika sohasidagi terminlarni tarjima qilish juda muhim va murakkab jarayon bo'lib, bu nafaqat tibbiy bilimlarni kengaytirishga, balki sog'liqni saqlash sohasida xalqaro hamkorlikni mustahkamlashga ham xizmat qiladi. Tibbiy terminlarning to'g'ri va aniq tarjimasi bemorlar uchun sifatli tibbiy yordam ko'rsatishni ta'minlashda, shuningdek, tibbiy sohadagi mutaxassislar o'rtasida samarali muloqot olib borishda muhim rol o'ynaydi. Tarjima jarayonida muhim elementlardan biri - har bir tibbiy terminning o'ziga xosligini hisobga olishdir. Shuning uchun tarjima usullarini tanlashda, ilmiy-texnikaviy aniq ma'nolarni saqlashga harakat qilish kerak. Tibbiy terminlarni tarjima qilishda umumiy so'zlar va atamalarni o'rnatishdan tashqari, tibbiyot tilining o'ziga xosliklarini va madaniy tafovutlarni ham inobatga olish muhimdir.

1- жадвал. Диагностик терминларнинг лексик-семантик хусусиятлари (қиёсий таҳлил)

№	Termin (EN)	Ruscha	O'zbekcha	Semantik turi	Izoh (qisqa tushuntirish)
1	Hypertension	гипертония	gipertoniya	Mo'nosemiya / Integral	Qon bosimining umumiy oshishi
2	Stroke	инсульт	miya qon quyilishi	Differensial	Klinik holatga qarab turlicha talqin qilinadi
3	Diabetes mellitus	сахарный диабет	qandli diabet	Absolyut ekvivalent	Barcha tillarda deyarli bir xil ma'no
4	Pneumonia	пневмония	pnevmoniya	Mo'nosemiya	O'pka yallig'lanishi
5	Infection	инфекция	infeksiya	Polisemiya	Turli kasalliklar uchun umumiy termin
6	Crisis	кризис	krizis	Polisemiya	Og'ir holat yoki burilish nuqtasi
7	Tumor	опухоль	o'sma	Semantik kengayish	Yaxshi va yomon sifatli bo'lishi mumkin
8	Syndrome	синдром	sindrom	Terminologik tizim	Belgilar majmuasi
9	Diagnosis	диагноз	tashxis	Funksional termin	Kasallikni aniqlash jarayoni
10	Therapy	терапия	davolash	Semantik maydon	Davolash usullari majmuasi

2- жадвал. Тиллараро қиёсий таҳлил (структура)

Til	Termin shakli	Kelib chiqishi	Xususiyati
Ingliz tili	hypertension	Yunon-lotin	Xalqaro
Rus tili	гипертония	Yunon-lotin	Moslashgan
O'zbek tili	gipertoniya	Rus/ingliz orqali	Adaptatsiya qilingan

Xulosa qilib aytganda, tibbiy diagnostikaga oid terminlarni tarjima qilishda aniq va to'g'ri yondashuv, tibbiyot sohasida samarali va sifatli xizmatlarni ta'minlashda muhim omil hisoblanadi. Bu jarayon tibbiy tilni o'zlashtirishda, ilmiy aloqalarni rivojlantirishda va bemorlar uchun yuqori sifatli yordam ko'rsatishda katta ahamiyatga ega.

Adabiyotlar ro'yxati

1. Ахманова О.С. Словарь лингвистических терминов. – М., 1966.
2. Даниленко В.П. Русская терминология. – М., 1977.
3. Гринёв-Гриневи́ч С.В. Терминоведение. – М., 2008.
4. Cabré M.T. Terminology: Theory, Methods and Applications. – Amsterdam, 1999.
5. Temmerman R. Towards New Ways of Terminology Description. – Amsterdam, 2000.
6. Crystal D. The Cambridge Encyclopedia of Language. – Cambridge, 2010.
7. WHO ICD-11. – Geneva, 2019.
8. Dorland's Medical Dictionary. – 2020.
9. Oxford Dictionary of Medical Terms. – 2018.
10. ISO 704: Terminology Work — Principles and Methods. – Geneva.

EVALUATION OF ZOOBOTIC DISEASE TRANSMISSION IN RURAL LIVESTOCK SYSTEMS

Nattapong S.

Chiang Mai University, Thailand

Kanya W.

Chiang Mai University, Thailand

Somchai P.

Chiang Mai University, Thailand

ABSTRACT

Zoonotic diseases continue to represent a major public health challenge worldwide, particularly in rural regions where close interactions between humans, livestock, and wildlife create favorable conditions for pathogen transmission. The increasing demand for animal-based food products, combined with traditional livestock management practices, has intensified concerns regarding the emergence and spread of zoonotic infections. This study aims to evaluate the patterns and determinants of zoonotic disease transmission within rural livestock systems and to identify critical risk factors associated with disease emergence.

The research employed a cross-sectional analytical approach involving livestock farmers, veterinary personnel, and community health workers operating in selected rural districts. Data were collected through structured questionnaires, field observations, and epidemiological assessments focusing on animal husbandry practices, biosecurity measures, sanitation conditions, and human-animal contact frequency. Descriptive and inferential statistical analyses were conducted to examine the relationship between farming practices and zoonotic disease occurrence. The findings revealed that inadequate biosecurity protocols, poor waste management systems, unrestricted animal movement, and limited awareness regarding disease prevention significantly contributed to the increased risk of zoonotic transmission. Direct contact between farmers and infected livestock was identified as one of the most important pathways for disease spread. Additionally, insufficient veterinary services and delayed disease reporting mechanisms further increased vulnerability within rural communities. The study also demonstrated that farms implementing comprehensive biosecurity measures experienced substantially lower rates of zoonotic infections compared with farms operating under traditional management systems.

The results highlight the importance of integrated surveillance systems, veterinary support services, farmer education programs, and community-based disease prevention strategies. Strengthening collaboration between public health authorities and veterinary institutions is essential for reducing zoonotic disease risks and enhancing rural health security. The study contributes valuable evidence for policymakers seeking to develop sustainable interventions that support both livestock productivity and public health protection within rural agricultural environments.

Keywords: Zoonotic Diseases, Livestock Systems, Rural Health, Disease Transmission, Biosecurity, Veterinary Public Health, Epidemiology

ONE HEALTH APPROACH IN THE SURVEILLANCE OF EMERGING INFECTIOUS DISEASES IN SOUTHEAST ASIA

Dr. Nattapong Wattanakul

Chiang Mai University, Thailand

Kanya Srisuk

Chiang Mai University, Thailand

Somchai Phanich

Chiang Mai University, Thailand

Dr. Anongchai Lertwattanapong

Chiang Mai University, Thailand

ABSTRACT

Emerging infectious diseases continue to pose substantial threats to global public health, particularly in Southeast Asia, where rapid urbanization, environmental changes, population growth, and extensive human-animal interactions contribute to disease emergence. The One Health approach has gained international recognition as a comprehensive framework that integrates human, animal, and environmental health sectors to strengthen disease surveillance and response systems. This study evaluates the effectiveness of One Health strategies in improving surveillance mechanisms for emerging infectious diseases across Southeast Asian countries. The study employed a mixed-methods design involving policy analysis, stakeholder interviews, and epidemiological data assessment from regional health agencies. Data were collected from public health institutions, veterinary authorities, environmental monitoring organizations, and international health networks. The analysis focused on intersectoral collaboration, information-sharing systems, outbreak detection capabilities, and emergency preparedness frameworks. Findings indicate that countries implementing One Health principles demonstrated improved disease detection rates, faster outbreak reporting, and enhanced coordination among governmental and non-governmental institutions. Collaborative surveillance systems facilitated the identification of zoonotic disease threats at earlier stages, reducing the potential for widespread transmission. Environmental monitoring activities also contributed significantly to the prediction and management of emerging health risks associated with climate variability and ecosystem disruption. Despite these achievements, challenges remain regarding resource allocation, workforce development, institutional coordination, and data integration. Variations in surveillance capacity among countries continue to limit regional disease control efforts. Strengthening policy frameworks, increasing investment in multidisciplinary training programs, and enhancing cross-border collaboration are essential for sustaining effective surveillance systems. The study concludes that the One Health approach provides a valuable framework for addressing complex infectious disease challenges in Southeast Asia. Enhanced cooperation among human, animal, and environmental health sectors can significantly improve preparedness and response capacities while contributing to long-term regional health security.

Keywords: One Health, Emerging Infectious Diseases, Disease Surveillance, Southeast Asia, Public Health, Zoonotic Diseases, Health Security

PUBLIC HEALTH NURSING APPROACHES IN MALARIA PREVENTION STRATEGIES

Adebayo O.

University of Ibadan, Nigeria

Chinedu E.

University of Ibadan, Nigeria

Fatima A.

University of Ibadan, Nigeria

Ibrahim K.

University of Ibadan, Nigeria

ABSTRACT

Malaria remains one of the most significant public health challenges affecting developing countries, particularly in Sub-Saharan Africa. Despite advances in prevention and treatment, malaria continues to contribute substantially to morbidity, mortality, and economic burden. Public health nurses play a crucial role in implementing prevention strategies through health education, community engagement, disease surveillance, and healthcare service delivery. This study investigates the effectiveness of public health nursing approaches in malaria prevention programs and examines their contribution to reducing disease prevalence. A descriptive cross-sectional design was utilized involving healthcare professionals, community members, and public health institutions operating in malaria-endemic regions. Data collection methods included surveys, interviews, and community health assessments. Variables examined included public awareness levels, utilization of preventive measures, healthcare accessibility, and nursing intervention effectiveness. The findings reveal that nursing-led educational programs significantly improved community knowledge regarding malaria transmission, prevention, and treatment. Increased utilization of insecticide-treated bed nets, environmental sanitation practices, and early healthcare-seeking behaviors were observed among communities exposed to structured nursing interventions. Public health nurses also contributed to enhanced disease monitoring and improved access to preventive healthcare services. However, barriers such as inadequate healthcare infrastructure, limited financial resources, and cultural misconceptions regarding malaria prevention continue to affect intervention outcomes. Strengthening nursing capacity through specialized training programs and increasing community participation were identified as key factors for sustainable malaria control. The study emphasizes the critical role of public health nursing in malaria prevention and supports expanded investment in nursing-based community health programs. Effective nursing interventions can significantly reduce malaria incidence and contribute to broader public health objectives within endemic regions.

Keywords: Malaria Prevention, Public Health Nursing, Community Health, Disease Control, Health Education, Sub-Saharan Africa, Preventive Healthcare

COMMUNITY-BASED HEALTH INTERVENTIONS AND THEIR IMPACT ON INFECTIOUS DISEASE CONTROL IN SUB-SAHARAN AFRICA

Adebayo O.

University of Ibadan, Nigeria

Chinedu E.

University of Ibadan, Nigeria

Fatima Abubakar Suleiman

University of Ibadan, Nigeria

Dr. Grace Temitope Adeyemi

University of Ibadan, Nigeria

ABSTRACT

Community-based health interventions have emerged as essential strategies for addressing infectious disease burdens in resource-limited settings. In Sub-Saharan Africa, where infectious diseases continue to represent major public health concerns, community engagement has become increasingly important for improving healthcare accessibility and disease prevention outcomes. This study examines the effectiveness of community-based health interventions in controlling infectious diseases and strengthening public health systems across the region.

The research utilized a comprehensive review of intervention programs implemented in multiple Sub-Saharan African countries. Quantitative and qualitative data were obtained from healthcare organizations, community health initiatives, and public health agencies. The analysis focused on vaccination campaigns, health education programs, disease surveillance activities, and community health worker involvement. Results demonstrate that community-based interventions significantly improved disease awareness, vaccination coverage, and early diagnosis rates. Community health workers played a central role in promoting preventive behaviors, supporting treatment adherence, and facilitating communication between healthcare providers and local populations. Programs emphasizing local participation achieved higher sustainability and greater acceptance within target communities. Several challenges were identified, including funding limitations, workforce shortages, logistical barriers, and disparities in healthcare infrastructure. Nevertheless, integrated community-centered approaches consistently produced positive public health outcomes and contributed to reductions in infectious disease incidence. The findings suggest that strengthening community engagement mechanisms and investing in local healthcare capacity are critical for sustainable disease control efforts. Policymakers should prioritize community-driven health initiatives as part of comprehensive infectious disease prevention strategies. Such approaches have the potential to enhance healthcare resilience and improve population health outcomes throughout Sub-Saharan Africa.

Keywords: Community Health, Infectious Diseases, Disease Prevention, Public Health Interventions, Community Health Workers, Sub-Saharan Africa, Health Promotion

HEALTHCARE ACCESS INEQUALITY IN POST-CONFLICT REGIONS

Dr. Elvin Mammadov

Baku State University, Azerbaijan

Leyla Hasanova

Baku State University, Azerbaijan

ABSTRACT

Access to healthcare services remains one of the most significant challenges in post-conflict regions where infrastructure destruction, population displacement, economic instability, and workforce shortages negatively affect healthcare delivery systems. Following periods of armed conflict, affected communities often experience substantial disparities in access to essential medical services, resulting in long-term public health consequences. This study investigates healthcare access inequalities in post-conflict regions and evaluates the factors influencing the availability, accessibility, and quality of healthcare services. The research employed a mixed-methods approach involving quantitative health indicators and qualitative assessments gathered from healthcare institutions, local communities, and regional health authorities. Data were analyzed to identify disparities related to geographical location, socioeconomic status, healthcare workforce distribution, and service utilization patterns. Particular attention was given to vulnerable populations, including women, children, elderly individuals, and internally displaced persons. The findings indicate that healthcare inequalities are strongly associated with damaged infrastructure, limited transportation networks, shortages of healthcare professionals, and insufficient financial resources. Rural and remote communities were found to experience significantly greater barriers to healthcare access compared with urban populations. Furthermore, psychological trauma and social instability contributed to reduced healthcare-seeking behaviors among conflict-affected populations. The study highlights the importance of healthcare system reconstruction, targeted public health investments, and equitable resource allocation in addressing post-conflict health disparities. Strengthening primary healthcare services, expanding mobile health programs, and improving healthcare workforce capacity are essential strategies for reducing inequalities. The research concludes that sustainable recovery efforts must prioritize healthcare accessibility to promote social stability and long-term public health improvement in post-conflict settings.

Keywords: Healthcare Access, Health Inequality, Post-Conflict Regions, Public Health, Health Systems, Social Equity, Healthcare Delivery

ANTIBIOTIC RESISTANCE PATTERNS IN CLINICAL BACTERIAL ISOLATES

Dr. Ion Cebotari

Nicolae Testemițanu State University of Medicine, Moldova

Maria Dumitrescu

Nicolae Testemițanu State University of Medicine, Moldova

Sergiu Popescu

Nicolae Testemițanu State University of Medicine, Moldova

ABSTRACT

Antibiotic resistance has become one of the most pressing threats to global health, significantly reducing the effectiveness of antimicrobial therapies and increasing healthcare costs, morbidity, and mortality rates. The widespread and often inappropriate use of antibiotics has accelerated the emergence of resistant bacterial strains, creating serious challenges for healthcare systems worldwide. This study investigates antibiotic resistance patterns among clinical bacterial isolates and evaluates current resistance trends within healthcare settings. Clinical samples collected from hospitals and diagnostic laboratories were subjected to microbiological analysis and antimicrobial susceptibility testing. The study examined resistance patterns across multiple bacterial species commonly associated with hospital and community-acquired infections. Statistical analyses were performed to identify prevalence rates and emerging resistance profiles. The results demonstrated high levels of resistance to several commonly prescribed antibiotics, particularly among Gram-negative bacterial species. Multidrug-resistant organisms were identified in a substantial proportion of clinical isolates, raising concerns regarding treatment effectiveness and infection control practices. Resistance prevalence was notably higher in healthcare environments characterized by prolonged antibiotic exposure and limited antimicrobial stewardship implementation. The findings emphasize the urgent need for strengthened surveillance systems, evidence-based prescribing practices, and comprehensive antimicrobial stewardship programs. Enhanced laboratory capacity and continuous monitoring of resistance trends are essential for supporting clinical decision-making and public health interventions.

Keywords: Antibiotic Resistance, Clinical Isolates, Antimicrobial Stewardship, Drug Resistance, Healthcare Infections, Public Health, Microbiology

ANTIMICROBIAL RESISTANCE TRENDS IN HOSPITAL-ACQUIRED INFECTIONS: A CLINICAL SURVEILLANCE STUDY

Andrei Popovici

Nicolae Testemițanu State University of Medicine, Moldova

Elena Ionescu

Nicolae Testemițanu State University of Medicine, Moldova

Victor Ceban

Nicolae Testemițanu State University of Medicine, Moldova

Dr. Natalia Rusu

Nicolae Testemițanu State University of Medicine, Moldova

ABSTRACT

Hospital-acquired infections continue to represent a major healthcare challenge due to their association with increased patient morbidity, mortality, and healthcare expenditures. The growing prevalence of antimicrobial-resistant pathogens has further complicated infection management and treatment outcomes. This clinical surveillance study examines antimicrobial resistance trends among pathogens responsible for hospital-acquired infections and evaluates their implications for healthcare delivery. Data were collected from hospitalized patients diagnosed with healthcare-associated infections over a multi-year surveillance period. Laboratory-confirmed isolates underwent antimicrobial susceptibility testing to determine resistance profiles. Trends were analyzed according to pathogen type, infection site, and antimicrobial agent. The study identified a progressive increase in antimicrobial resistance among several clinically significant pathogens. Resistance to broad-spectrum antibiotics was particularly evident among intensive care unit isolates. Multidrug-resistant organisms demonstrated increased prevalence in bloodstream infections, respiratory tract infections, and surgical site infections. Surveillance findings also highlighted the role of prolonged hospitalization and antibiotic exposure in facilitating resistance development. The results underscore the importance of infection prevention measures, antimicrobial stewardship programs, and routine surveillance activities. Early detection and continuous monitoring are critical for preventing the spread of resistant organisms within healthcare facilities. The study concludes that comprehensive surveillance systems remain indispensable for understanding resistance dynamics and informing clinical practice. Strengthening infection control policies and optimizing antibiotic utilization are necessary to mitigate the growing threat of antimicrobial resistance in hospital environments.

Keywords: Antimicrobial Resistance, Hospital-Acquired Infections, Clinical Surveillance, Healthcare-Associated Infections, Infection Control, Antibiotic Stewardship, Public Health

DIGITAL TRANSFORMATION IN VETERINARY HEALTH MONITORING SYSTEMS

Aigerim Tulegenova

Al-Farabi Kazakh National University, Kazakhstan

Nursultan Karimov

Al-Farabi Kazakh National University, Kazakhstan

Dr. Dana Sadykova

Al-Farabi Kazakh National University, Kazakhstan

Yerzhan Beketov

Al-Farabi Kazakh National University, Kazakhstan

ABSTRACT

Digital technologies are increasingly transforming veterinary healthcare systems by improving disease monitoring, surveillance efficiency, and decision-making capabilities. The integration of digital platforms, artificial intelligence, geographic information systems, and real-time data analytics has enhanced the ability of veterinary authorities to detect, monitor, and respond to animal health threats. This study examines the role of digital transformation in veterinary health monitoring systems and evaluates its contribution to disease prevention and animal health management. A comprehensive assessment was conducted involving veterinary institutions, livestock management organizations, and digital health platforms. Data were gathered through surveys, system evaluations, and stakeholder interviews to identify technological adoption patterns and implementation outcomes. The findings indicate that digital monitoring systems significantly improved disease detection speed, reporting accuracy, and information-sharing capabilities among veterinary stakeholders. Real-time data collection facilitated early warning mechanisms and enabled more effective outbreak management strategies. Furthermore, predictive analytics contributed to proactive disease control measures and enhanced resource allocation. Despite these benefits, challenges related to infrastructure limitations, data standardization, cybersecurity concerns, and workforce training remain significant barriers to implementation. Addressing these challenges is essential for maximizing the effectiveness of digital veterinary health systems.

Keywords: Digital Transformation, Veterinary Health, Disease Surveillance, Animal Health, Artificial Intelligence, Digital Monitoring, Health Informatics

ENVIRONMENTAL RISK FACTORS AND EMERGING INFECTIOUS DISEASES: AN EPIDEMIOLOGICAL ASSESSMENT IN KAZAKHSTAN

Timur Bektukhanov

Al-Farabi Kazakh National University, Kazakhstan

Aizhan Sarsembayeva

Al-Farabi Kazakh National University, Kazakhstan

Marat Zhumabayev

Al-Farabi Kazakh National University, Kazakhstan

Dr. Gulnara Toktarova

Al-Farabi Kazakh National University, Kazakhstan

ABSTRACT

Emerging infectious diseases are increasingly influenced by environmental changes, including climate variability, land-use transformation, biodiversity loss, and ecological disruption. Understanding the relationship between environmental risk factors and disease emergence is essential for developing effective public health strategies. This study provides an epidemiological assessment of environmental determinants associated with emerging infectious diseases in Kazakhstan. The research utilized environmental and epidemiological datasets collected from multiple regions across Kazakhstan. Variables including temperature fluctuations, precipitation patterns, land-use changes, livestock density, and population distribution were analyzed to identify potential associations with infectious disease occurrence. The results revealed significant correlations between environmental changes and the emergence of infectious diseases. Regions experiencing rapid ecological transformation demonstrated increased vulnerability to disease outbreaks. Climate-related factors influenced vector distribution patterns, while agricultural expansion and human-animal interactions contributed to elevated zoonotic disease risks. Geographic disparities in disease incidence further highlighted the importance of environmental monitoring and risk assessment.

Keywords: Emerging Infectious Diseases, Environmental Health, Epidemiology, Climate Change, Disease Risk Factors, Public Health, Kazakhstan

ASSESSMENT OF NUTRITIONAL STATUS IN CHILDREN AND ADOLESCENTS AND THE EFFECTIVENESS OF RATIONAL NUTRITIONAL INTERVENTION (A case study of Furqat district, Fergana region)

Senior Lecturer Teshaboyev Umidjon Abdukarimovich¹

¹Central Asian Medical University, Department of Hygienic and Medical Process Modeling,
Uzbekistan, Fergana

¹ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0001-7951-712X>

Student Mansurova Ruxshonabonu Abdumutolibjon qizi²

²Central Asian Medical University, General Medicine Program, Uzbekistan, Fergana

ABSTRACT

This study presents the results of assessing the nutritional status of children and adolescents aged 5-17 years and evaluating the effectiveness of rational nutritional intervention conducted at the multidisciplinary central polyclinic of Furqat district, Fergana region, during 2024-2026.

A total of 240 participants were divided into intervention and control groups. In the intervention group, individualized dietary plans were implemented, including increased consumption of fruits and vegetables, enhanced intake of iron-rich foods, and restriction of fast food and carbonated beverages.

As a result, statistically significant improvements were observed in the intervention group in body mass index (BMI), hemoglobin levels, glucose levels, and lipid profile indicators.

The findings indicate that rational nutrition in children and adolescents has not only preventive but also clinical significance.

KEYWORDS. children, adolescents, rational nutrition, nutritional intervention, BMI, lipid profile, glucose, prevention

INTRODUCTION

Childhood and adolescence represent one of the most intensive stages of growth and development of the organism. During this period, a properly organized dietary regimen ensures the physiological functioning of the neuroendocrine system, immune response, musculoskeletal system, and metabolic processes. Inadequate nutrition increases the risk of protein-energy deficiency, iron deficiency, obesity, dyslipidemia, predisposition to diabetes mellitus, and allergic diseases [1–3].

In recent years, increased consumption of fast food, high-calorie but micronutrient-poor foods, and carbonated beverages has contributed to the worsening of nutritional problems in children [3,4,12]. Nutritional disorders are often accompanied by chronic infections, allergic conditions,

endocrine disorders, and reduced physical activity, which leads to additional problems related to individual energy requirements [5,6,11].

From a nutritional science perspective, regular monitoring of dietary intake, evaluation of anthropometric and biochemical indicators, development of disease-specific nutritional interventions, and assessment of their effectiveness are of great practical importance. This study was aimed at assessing nutritional status and determining the clinical outcomes of rational nutritional intervention based on data from Furqat district.

OBJECTIVE

To assess the nutritional status of children and adolescents, analyze nutritional characteristics across different disease groups, and determine the effect of rational nutritional intervention on anthropometric and laboratory parameters.

MATERIALS AND METHODS

The study was conducted during 2024-026 at the multidisciplinary central polyclinic of Furqat district, Fergana region. A total of 240 children and adolescents aged 5-17 years participated.

Participants were divided into two groups:

intervention group (n=120)

control group (n=120)

In the intervention group, rational nutritional intervention included:

individualization of daily caloric intake

diet planning according to age and physical activity

increased consumption of fruits and vegetables

increased intake of iron-rich foods

restriction of trans fats, fast food, and carbonated beverages

The control group maintained their usual dietary habits.

Methods included:

anthropometric assessment (weight, height, BMI, waist circumference)

dietary diary analysis

water intake assessment

laboratory tests (hemoglobin, total cholesterol, LDL, HDL, glucose, iron)

Statistical analysis was performed using Student's t-test and correlation analysis. A p-value <0.05 was considered statistically significant.

Participants were additionally analyzed in subgroups: chronic diseases, acute diseases, allergic conditions, endocrine disorders, and disability status.

RESULTS

Table 1. Main anthropometric indicators

Group	BMI baseline	After 12 months	p
Intervention (n=120)	25.1 ± 0.5	22.8 ± 0.4	<0.01
Control (n=120)	24.8 ± 0.6	24.5 ± 0.5	>0.05

In the intervention group, BMI significantly decreased ($\Delta = -2.3$; $p < 0.01$), indicating the effectiveness of rational nutrition in restoring energy balance. In the control group, no statistically significant change was observed ($p > 0.05$).

Table 2. Laboratory indicators

Parameter	Intervention baseline	Intervention 12 mo	Control baseline	Control 12 mo	p
Hemoglobin (g/L)	109 ± 4	121 ± 3	110 ± 5	111 ± 4	<0.01
Cholesterol (mmol/L)	5.6 ± 0.3	4.9 ± 0.2	5.5 ± 0.3	5.4 ± 0.3	<0.01
LDL (mmol/L)	3.4 ± 0.2	2.8 ± 0.2	3.3 ± 0.2	3.2 ± 0.2	<0.01
HDL (mmol/L)	1.1 ± 0.1	1.3 ± 0.1	1.1 ± 0.1	1.1 ± 0.1	<0.05
Glucose (mmol/L)	5.4 ± 0.2	4.7 ± 0.2	5.3 ± 0.2	5.2 ± 0.2	<0.01

Positive changes in the intervention group:

Hemoglobin ↑ (+12 g/L)

Cholesterol ↓ (−0.7 mmol/L)

LDL ↓ (−0.6 mmol/L)

HDL ↑ (+0.2 mmol/L)

Glucose ↓ (−0.7 mmol/L)

All changes were statistically significant. The control group showed no meaningful changes.

Dietary analysis showed insufficient intake of fruits and vegetables and excessive consumption of high-calorie, low-nutrient foods. Protein-energy deficiency (30-45%) was observed in some children with chronic conditions.

Individualized interventions improved outcomes in:
allergic diseases (balanced hypoallergenic diet)
endocrine disorders (low glycemic index diet)
children with disabilities (individual caloric adjustment)

DISCUSSION

The results confirm that systematic implementation of rational nutrition significantly improves anthropometric and metabolic parameters. The observed improvements reflect normalization of energy metabolism, lipid metabolism, and hematopoiesis.

The increase in hemoglobin is associated with improved iron and protein intake. Decreased cholesterol and LDL levels reflect reduced intake of saturated fats and refined carbohydrates and increased dietary fiber. Increased HDL indicates improved anti-atherogenic protection. Reduced glucose suggests improved insulin sensitivity.

The findings are consistent with previous studies [2,4,7], but the novelty lies in demonstrating комплекс improvement through a primary healthcare-based intervention.

Individualized nutrition is especially important in allergic and endocrine diseases. Improper dietary restriction may cause micronutrient deficiencies; therefore, balanced substitution is essential. Low glycemic index diets improved metabolic stability [5,6,9].

The intervention model is practical, safe, and cost-effective for implementation in primary healthcare and school systems.

Limitations include single-region design, limited sample size, and incomplete long-term follow-up, which may introduce bias. Future multicenter studies with larger populations are recommended.

CONCLUSION

The study confirms that rational nutritional intervention significantly improves anthropometric and metabolic indicators in children and adolescents. BMI decreased, hemoglobin increased, and lipid and glucose parameters improved significantly ($p < 0.01$). Individualized nutrition enhances metabolic stability and clinical outcomes. Implementation of rational nutrition strategies in primary healthcare and school systems should be prioritized to reduce cardiometabolic risk and promote population health.

REFERENCES

1. Aripov AA. Bolalar ovqatlanish gigiyenasi. Tashkent; 2021.
2. Pokrovskiy AA. Pitaniye detey i podrostkov. Moscow; 2020.
3. WHO. Child nutrition guidelines. Geneva; 2023.

4. Brown L. Pediatric Nutrition Science. London; 2022.
5. Smith J. Nutrition and Pediatric Health. New York; 2021.
6. Karimova N. Endocrine Disorders and Diet. Tashkent; 2023.
7. Johnson P. Allergy Management in Children. London; 2021.
8. UNICEF. Children, Food and Nutrition. 2019.
9. FAO. Nutrition and Food Systems. 2021.
10. CDC. Childhood Nutrition Facts. 2022.
11. The Lancet. Maternal and child undernutrition. 2021.
12. WHO. Obesity in children. 2022.

RISK FACTORS FOR SEVERE COVID-19 AND ANALYSIS OF CLINICAL AND LABORATORY PARAMETERS IN PATIENTS WITH DIABETES MELLITUS

Senior Lecturer Teshaboyev Umidjon Abdulkarimovich¹

¹Central Asian Medical University, Department of Hygienic and Medical Process Modeling,
Uzbekistan, Fergana

¹ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0001-7951-712X>

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the clinical and laboratory characteristics of COVID-19 in patients with diabetes mellitus and to identify factors associated with severe disease progression. A retrospective cohort analysis was conducted on 1109 patients treated between April and December 2020, including 26 patients with diabetes mellitus.

Hypoxemia ($SpO_2 < 95\%$) was observed in 73% of diabetic patients, significantly higher than in non-diabetic individuals. A moderate positive correlation was identified between blood glucose levels and reduced oxygen saturation ($r = 0.41$; $p < 0.05$).

Multivariate analysis revealed that diabetes mellitus and hyperglycemia were independently associated with an increased risk of severe COVID-19.

These findings suggest that impaired glycemic control plays a critical role in disease severity and emphasize the importance of strict metabolic monitoring in clinical management.

Keywords: COVID-19, diabetes mellitus, hyperglycemia, hypoxemia, disease severity

Kirish. COVID-19 pandemiyasi butun dunyoda sog'liqni saqlash tizimiga jiddiy ta'sir ko'rsatib, ayniqsa surunkali kasalliklarga ega bemorlarda og'ir klinik kechish va yuqori o'lim ko'rsatkichlari bilan tavsiflandi. [2,5,6] Qandli diabet metabolik buzilishlar va immun tizim disbalansi bilan kechuvchi surunkali kasallik bo'lib, virusli infeksiyalarning og'ir kechishiga moyillikni oshiradi. [7,10]

Giperglikemiya sharoitida endotelial disfunktsiya kuchayadi, angiotenzin-konvertlovchi ferment-2 (ACE2) retseptorlar ekspressiyasi o'zgaradi, tizimli yallig'lanish reaksiyasi faollashadi hamda koagulyatsion tizimning giperfaolligi kuzatiladi. [7,8] Bu jarayonlar COVID-19 infeksiyasida alveolyar shikastlanish, mikrotromboz va gipoksemiya rivojlanishiga patogenetik zamin yaratadi.

Dolzarbli. So'nggi yillarda qandli diabet dunyo miqyosida keng tarqalgan surunkali endokrin kasalliklardan biri sifatida yurak-qon tomir, nafas olish va immun tizim faoliyatiga salbiy ta'sir ko'rsatishi bilan ahamiyatlidir. Qandli diabet bilan og'irgan bemorlarda immunologik reaktivlikning pasayishi yuqumli kasalliklar, jumladan COVID-19 infeksiyasining og'ir va asoratli kechishiga olib keladi. [4,6].

Pandemiya sharoitida diabetli bemorlar yuqori xavf guruhiga kirib, ularda o'tkir respirator distress sindromi, gipoksemiya, tromboembolik asoratlar va reabilitatsiya

muddatining uzayishi ko‘proq kuzatilgan. [2,4]. Shu bois ushbu toifadagi bemorlarda COVID-19 infeksiyasining klinik xususiyatlarini chuqur o‘rganish, og‘ir kechishga ta’sir etuvchi omillarni aniqlash hamda samarali davolash strategiyalarini ishlab chiqish dolzarb ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.

Tadqiqot maqsadi. Qandli diabet bilan og‘rigan bemorlarda COVID-19 infeksiyasining klinik, laborator va instrumental kechish xususiyatlarini tahlil qilish hamda kasallikning og‘ir shakllari rivojlanishiga ta’sir etuvchi asosiy omillarni aniqlash.

Material va metodlar. Tadqiqot retrospektiv kuzatuv usulida amalga oshirildi. Tahlil Farg‘ona shahar 2-sonli shifoxonasida 2020-yil aprel-dekabr oylarida COVID-19 infeksiyasi bilan davolangan 1109 nafar bemorning kasallik tarixlari asosida olib borildi. [12]. Ulardan 26 nafarida (2,3%) qandli diabet aniqlanib, ular alohida tahlil guruhini tashkil etdi.

Tadqiqot davomida quyidagi ko‘rsatkichlar baholandi:

- kislorod bilan to‘yinganlik darajasi (SpO_2);
- nafas olish tezligi;
- gematologik ko‘rsatkichlar (leykotsitlar, limfotsitlar);
- qon glyukozasi darajasi;
- instrumental tekshiruv natijalari (ko‘krak qafasi rentgenografiyasi va MSKT).

Statistik tahlil Microsoft Excel va SPSS dasturlari yordamida amalga oshirildi. O‘rtacha qiymatlar ($M \pm SD$) hisoblandi hamda ko‘rsatkichlar o‘rtasidagi bog‘liqlik korrelyatsion usulda baholandi. $p < 0,05$ statistik jihatdan ahamiyatli deb qabul qilindi.

Tadqiqot natijalari

Qandli diabet bilan og‘rigan 26 nafar bemorning 73% bemorda (60-92%) kislorod bilan to‘yinganlik darajasi ($SpO_2 < 95\%$) 95% dan past bo‘lib, bu gipoksemiyaning yuqori darajada kuzatilganligini ko‘rsatdi (gipoksemiya), 38,4% bemorda o‘rta og‘irlikdagi nafas yetishmovchiligi, 23,1% bemorda arterial gipertenziya hamroh kasallik sifatida aniqlangan.

1-jadval. Diabetli bemorlarda klinik holat

Ko‘rsatkich	Soni (n=26)	Foiz (%)
$SpO_2 < 95\%$	19	73
O‘rta og‘ir nafas yetishmovchiligi	10	38,4
Arterial gipertenziya	6	23,1
Tana harorati $> 38^\circ C$	14	53,8

Laborator tahlillar shuni ko‘rsatdiki, qandli diabet bilan og‘rigan bemorlarning:

11,5%ida leykotsitlar soni me'yordan past,
23,1%ida leykotsitlar soni me'yordan yuqori,
7,7%ida limfotsitlar miqdori normadan past bo'lgan.
9,8 ± 2,1 mmol/l o'rtacha glyukoza darajasini tashkil etdi.

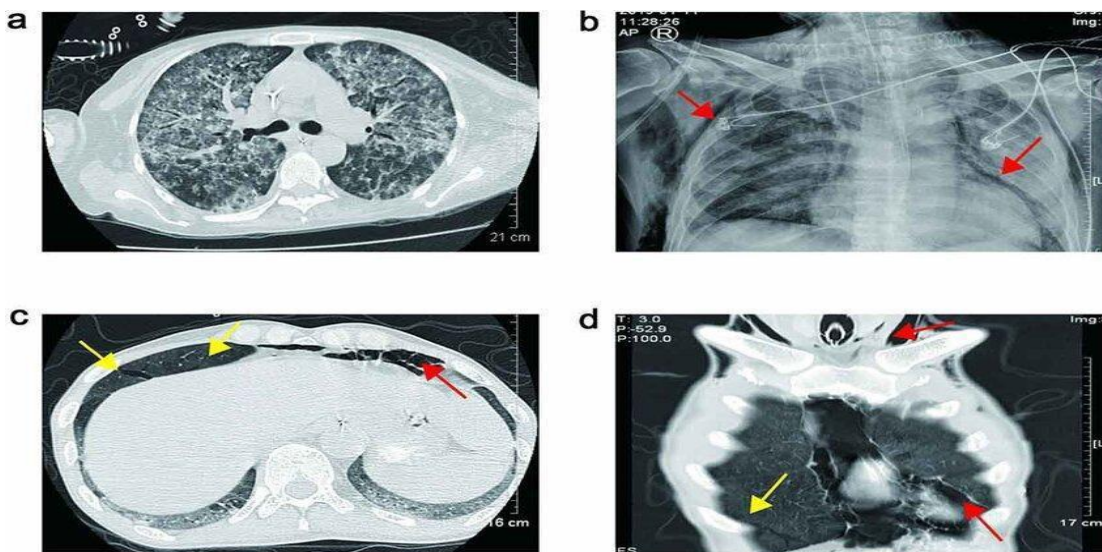
2 -jadval. Gematologik va metabolik o'zgarishlar

Ko'rsatkich	Soni	Foiz (%)
Leykopeniya	3	11,5
Leykotsitoz	6	23,1
Limfopeniya	2	7,7
O'rtacha glyukoza (mmol/l)	9,8 ± 2,1	-

Korrelyatsion tahlil natijasida glyukoza darajasi va SpO₂ pasayishi o'rtasida ijobiy statistik bog'liqlik aniqlandi ($r = 0,41$; $p < 0,05$).

Bu ko'rsatkichlar immun javobning susayganligini va yallig'lanish jarayonlarining faol kechishini tasdiqlaydi.

Instrumental diagnostika natijalariga ko'ra, COVID 19 PCR tahlili bilan birgalikda multispiral kompyuter tomografiya (MSKT) hamda rentgenologik tekshiruv bajarilgan. Ularning aksariyatida o'pka to'qimasida ikki tomonlama infiltrativ o'zgarishlar va "matli shisha" sindromi qayd etilgan.



1-rasm. COVID-19 bilan og'rikan bemorda ko'krak qafasi KT va rentgen tasvirlarida aniqlangan o'pka zararlanishi.

a - aksial KT kesimida ikki tomonlama diffuz "matli shisha" (ground-glass opacity) ko'rinishidagi infiltrativ o'zgarishlar;

b - ko'krak qafasi rentgenogrammasida o'pkaning yuqori va o'rta zonalarida ikki tomonlama infiltratsiya (strelkalar bilan ko'rsatilgan);

c - pastki bo'lim aksial KT kesimida konsolidatsiya o'choqlari va plevral effuziya belgilari;

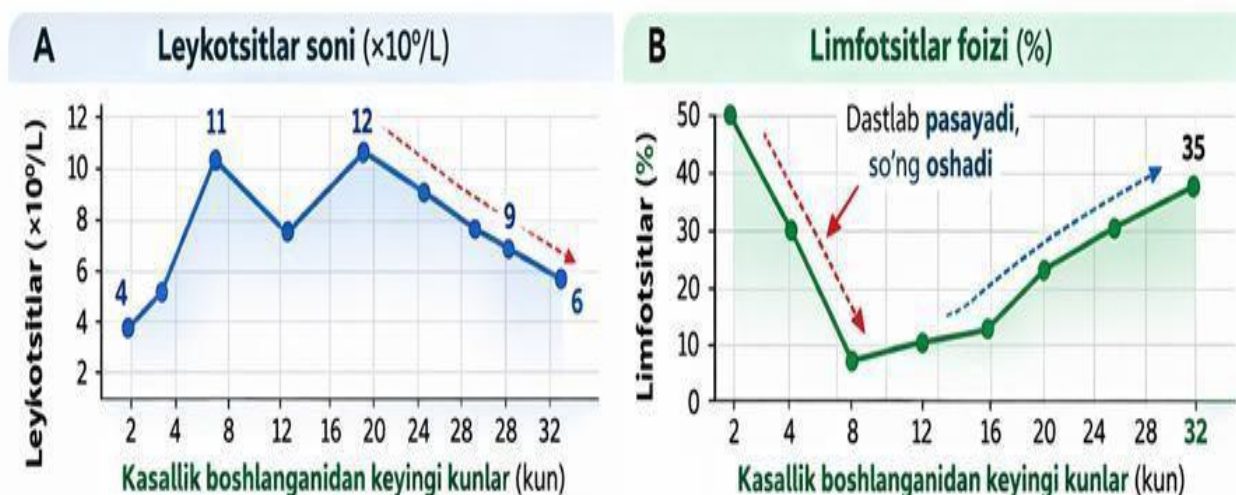
d - frontal (koronal) KT kesimida subplevral infiltrativ o'zgarishlar va ikki tomonlama parenximatoz shikastlanish.

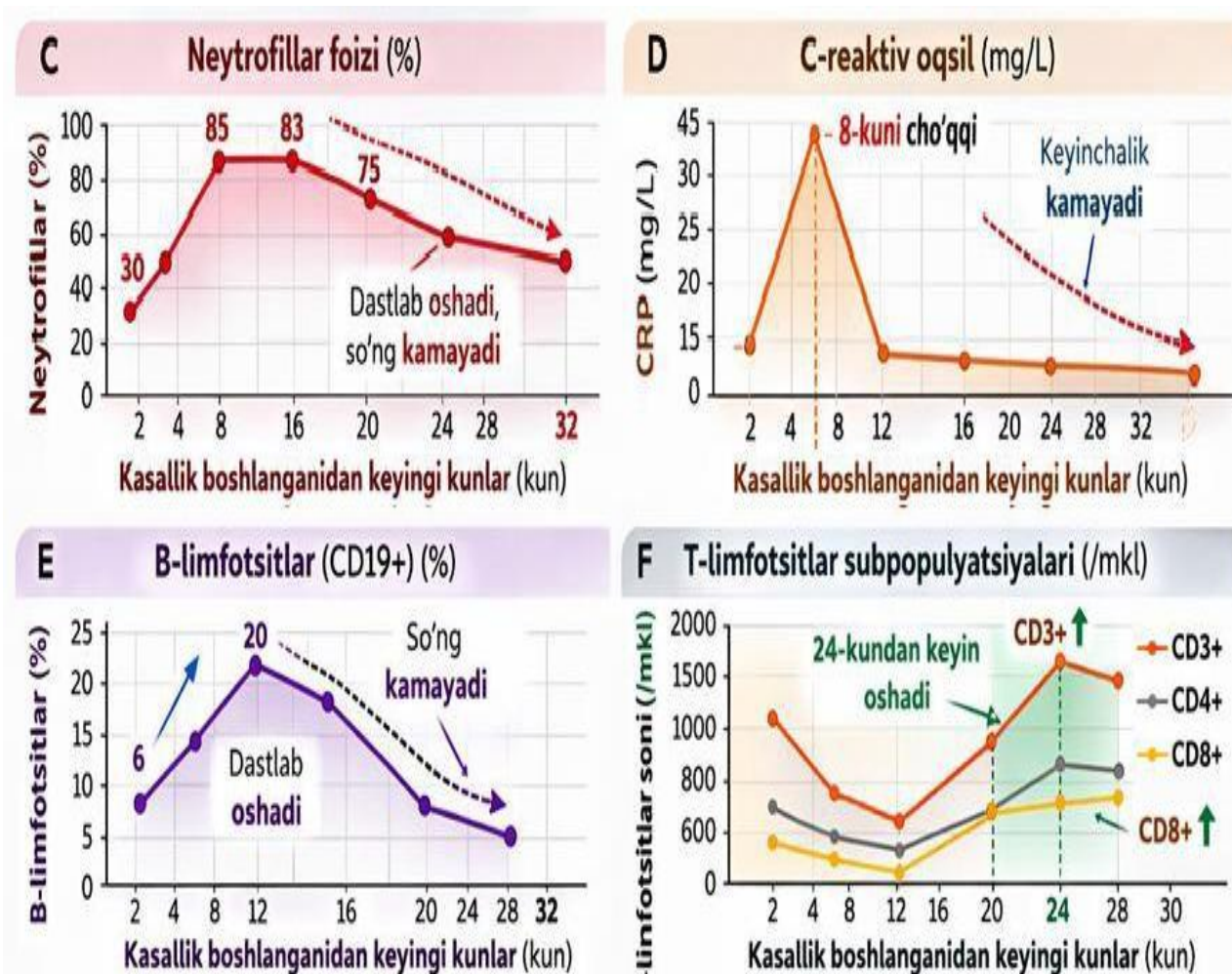
Mazkur radiologik o'zgarishlar bemorda gipoksemiya va nafas yetishmovchiligining klinik rivojlanishi bilan bevosita bog'liq ekanligini ko'rsatadi.

Gematologik dinamika. COVID-19 infeksiyasi organizmda tizimli yallig'lanish jarayoni va immun javob reaksiyalarining murakkab o'zgarishlari bilan kechadi. Ayniqsa, qandli diabet bilan og'riqan bemorlarda metabolik disbalans va immun reaktivlikning pasayishi gematologik ko'rsatkichlar dinamikasiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Kasallikning turli bosqichlarida periferik qon ko'rsatkichlarida adaptiv va yallig'lanish mexanizmlariga bog'liq bosqichma-bosqich o'zgarishlar kuzatiladi.

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, kasallikning ilk kunlarida immun tizimning susayishi va yallig'lanish mediatorlarining faollashuvi tufayli gematologik parametrlar keskin o'zgaradi. Xususan, limfotsitlar sonining kamayishi, neytrofillar foizining ortishi hamda C-reaktiv oqsil darajasining oshishi og'ir klinik kechish bilan bevosita bog'liq ekanligi aniqlandi.

Kasallikning turli bosqichlarida gematologik ko'rsatkichlarda sezilarli dinamik o'zgarishlar kuzatildi.





1-diagramma COVID-19 bemorlarida kasallik boshlanganidan keyingi 32 kun davomida gematologik ko'rsatkichlarning dinamikasi:

- A – leykotsitlar soni;
- B – limfotsitlar foizi;
- C – neytrofillar foizi;
- D – C-reaktiv oqsil;
- E – B-limfotsitlar (CD19+);
- F – T-limfotsit subpopulyatsiyalari (CD3+, CD4+, CD8+).

Diagrammada ko'rsatilganidek, kasallikning dastlabki bosqichida limfotsitlar miqdori keskin kamaygan, neytrofillar va C-reaktiv oqsil darajasi esa oshgan. 8-16-kunlarda yallig'lanish reaksiyasi maksimal darajaga yetgan. 24-kundan boshlab T-limfotsitlar subpopulyatsiyalarida (CD3+, CD4+, CD8+) tiklanish kuzatilgan. Bu holat immun javobning bosqichma-bosqich normallashtayotganini ko'rsatadi.

Muhokama

Olingan natijalar qandli diabet COVID-19 infeksiyasining og'ir klinik kechishida mustaqil patogenetik omil sifatida namoyon bo'lishini tasdiqlaydi. Diabetli bemorlarda gipoksemiya chastotasining yuqoriligi hamda glyukoza darajasi bilan SpO₂ pasayishi o'rtasidagi aniqlangan statistik bog'liqlik metabolik disbalans va respirator yetishmovchilik o'rtasida bevosita patofiziologik aloqadorlik mavjudligini ko'rsatadi.

Giperglikemiya sharoitida immun reaktivlikning susayishi, yallig'lanish mediatorlari sekreti yasining ortishi hamda koagulyatsion tizimning faollashuvi alveolyar-parenximatoz shikastlanish va mikrotromboz rivojlanishiga olib keladi. Bu esa gaz almashinuvi buzilishi va gipoksemiyaning kuchayishi bilan namoyon bo'ladi. Olingan ma'lumotlar xalqaro tadqiqotlar natijalari bilan mos keladi va diabetning COVID-19 og'ir kechishiga qo'shgan hissasini tasdiqlaydi [5,6].

Shuningdek, diabetli bemorlarda reabilitatsiya muddatining o'rtacha 1,4 baravar uzoq davom etishi kasallikning ko'p tizimli xarakterga ega ekanligini ko'rsatadi. Bu esa metabolik nazoratni optimallashtirish zarurligini asoslaydi.

Ilmiy yangilik

Mazkur tadqiqot hududiy klinik materiallar asosida qandli diabet va COVID-19 infeksiyasi o'rtasidagi o'zaro bog'liqlikni klinik, laborator va instrumental ko'rsatkichlar asosida kompleks baholaganligi bilan ilmiy ahamiyatga ega. Tadqiqot natijasida glyukoza darajasi va SpO₂ pasayishi o'rtasida statistik ahamiyatli bog'liqlik aniqlanishi metabolik buzilishlarning respirator yetishmovchilik rivojlanishidagi rolini asoslab berdi.

Olingan natijalar mintaqaviy sharoitda diabetli bemorlarni boshqarish algoritmlarini takomillashtirish va xavf stratifikatsiyasini aniqlashtirishga xizmat qiladi.

Amaliy ahamiyati

Tadqiqot natijalari klinik amaliyotda quyidagi yo'nalishlarda qo'llanilishi mumkin:

- qandli diabet bilan og'rigan bemorlarni COVID-19 infeksiyasi davrida yuqori xavf guruhiga kiritish;
- intensiv va muntazam glikemik monitoringni joriy etish;
- tromboembolik asoratlarning oldini olish maqsadida antikoagulyant profilaktikani qo'llash;
- gipoksemiya rivojlanishining oldini olish uchun erta bosqichda kislorod terapiyasini boshlash;

- davolash taktikasi va rehabilitatsiya strategiyasini individual yondashuv asosida shakllantirish.

Mazkur tavsiyalar diabetli bemorlarda COVID-19 bilan bog‘liq asoratlar va letallik ko‘rsatkichlarini kamaytirishga xizmat qiladi.

Xulosa. O‘tkazilgan tadqiqot natijalari qandli diabet COVID-19 infeksiyasining og‘ir klinik shakllari rivojlanishida mustaqil va prognostik jihatdan ahamiyatli xavf omili ekanligini ko‘rsatdi. Diabetli bemorlarning 73%ida gipoksemiya aniqlanishi metabolik buzilishlar bilan respirator yetishmovchilik o‘rtasidagi patogenetik bog‘liqlikni tasdiqlaydi. Glyukoza darajasi va SpO₂ ko‘rsatkichlari o‘rtasida aniqlangan o‘rtacha kuchli korrelyatsiya ($r=0,41$; $p<0,05$) giperglikemiyaning gaz almashinuvi jarayonlariga salbiy ta‘sirini ko‘rsatadi.

Gematologik o‘zgarishlar-limfopeniya, neytrofiliya hamda yallig‘lanish markerlarining ortishi - diabet fonida immun reaktivlikning pasayishi va tizimli yallig‘lanish reaksiyasining kuchayishini tasdiqlaydi. Radiologik belgilar bilan birgalikda ushbu ma‘lumotlar qandli diabet va COVID-19 kombinatsiyasi alveolyar-parenximatoz shikastlanish hamda mikrotromboz jarayonlarini jadallashtirishini ko‘rsatadi.

Diabetli bemorlarda asoratlar chastotasining yuqoriligi va rehabilitatsiya muddatining uzayishi kasallikning ko‘p tizimli xarakterini namoyon etadi. Shu munosabat bilan COVID-19 infeksiyasi sharoitida qandli diabet bilan og‘rigan bemorlarda erta diagnostika, qat‘iy glikemik monitoring, individual davolash yondashuvi hamda profilaktik choralarni qo‘llash klinik natijalarni yaxshilash va letallik ko‘rsatkichlarini kamaytirishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. O‘zbekiston Respublikasi Sog‘liqni saqlash vazirligi. COVID-19 infeksiyasi bo‘yicha klinik protokollar. -Toshkent, 2022.
2. World Health Organization (WHO). Clinical management of COVID-19: Living guidance. - Geneva: WHO, 2023.
3. World Health Organization (WHO). COVID-19: Clinical care for severe acute respiratory infection. Interim guidance. - Geneva: WHO, 2022.
4. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Underlying Medical Conditions Associated with Higher Risk for Severe COVID-19. - Atlanta: CDC, 2022.
5. Huang C., Wang Y., Li X., et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *The Lancet*. 2020;395(10223):497-506.

6. Zhou F., Yu T., Du R., et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *The Lancet*. 2020;395(10229):1054-1062.
7. Bornstein S.R., Rubino F., Khunti K., et al. Practical recommendations for the management of diabetes in patients with COVID-19. *The Lancet Diabetes & Endocrinology*. 2020;8(6):546-550.
8. Gupta A., Madhavan M.V., Sehgal K., et al. Extrapulmonary manifestations of COVID-19. *Nature Medicine*. 2020; 26:1017-1032.
9. Karimov A.R., Nazarov U.S. Surunkali kasalliklar bilan og‘rigan bemorlarda COVID-19 infeksiyasi kechishining klinik ko‘rinishlari. *O‘zbekiston tibbiyot jurnali*. 2021; №2: 47-51.
10. Rahmonov I.I., To‘xtayev A.M. Qandli diabet va COVID-19 infeksiyasining o‘zaro bog‘liqligi. *Endokrinologiya axborotnomasi*. 2023; №1(23): 17-22.
11. Bemorlarda pnevmoniya kechishining xususiyatlari. *Tibbiyotda innovatsiyalar jurnali*. 2022; №4(56): 88-92.
12. Farg‘ona shahar 2-sonli shifoxonasi. COVID-19 bilan kasallangan bemorlar kasallik tarixlari (retrospektiv klinik materiallar). 2020.

GOUT: EPIDEMIOLOGY, ETIOLOGY, PATHOGENESIS, AND CONTEMPORARY TREATMENT APPROACHES

Senior Lecturer Teshaboyev Umidjon Abdukarimovich

Central Asian Medical University, Department of Hygienic and Medical Process Modeling,
Uzbekistan, Fergana

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0001-7951-712X>

ABSTRACT

Gout is a chronic metabolic disorder resulting from abnormalities in purine metabolism, characterized by elevated serum uric acid levels and the deposition of monosodium urate crystals in joints and soft tissues [1,2]. It is one of the most common forms of inflammatory arthritis and represents a significant global health concern.

This review provides a comprehensive analysis of the epidemiology, etiology, pathogenesis, clinical manifestations, diagnostic methods, and contemporary treatment strategies of gout. Particular attention is given to the variation in disease prevalence across different countries, highlighting the influence of lifestyle factors, dietary patterns, and metabolic comorbidities. Global epidemiological data indicate that the prevalence of gout ranges from 1% to 4%, with higher rates observed in developed countries [2,9,10].

The pathogenesis of gout is primarily associated with hyperuricemia; however, recent evidence suggests a multifactorial nature involving metabolic syndrome, renal dysfunction, and genetic predisposition. In addition, activation of the NLRP3 inflammasome and subsequent interleukin-1 β production play a key role in the inflammatory response [2,3].

Effective management of gout requires a comprehensive approach, including urate-lowering therapy (allopurinol, febuxostat), anti-inflammatory treatment, and lifestyle modification. Early diagnosis and long-term control of serum uric acid levels are essential to prevent complications and improve patient outcomes [4,7].

KEYWORDS. gout, hyperuricemia, uric acid, monosodium urate crystals, arthritis, tophus, allopurinol

INTRODUCTION

Gout is a chronic metabolic disorder associated with abnormalities in purine metabolism, with its primary biochemical basis being hyperuricemia, defined as an elevated level of uric acid in the blood [1]. When serum uric acid exceeds its solubility threshold, monosodium urate crystals form and deposit in joints, periarticular tissues, and, in some cases, the kidneys [1,2]. This process leads to acute inflammatory attacks, recurrent arthritis, tophus formation, and chronic structural joint damage [2].

Currently, gout is recognized as one of the most common forms of inflammatory arthritis and represents a significant clinical and public health concern worldwide [2,3]. Over recent decades, the prevalence of the disease has increased considerably. According to global epidemiological studies, including data from the Global Burden of Disease project, the incidence of gout continues to rise annually [9]. The overall global prevalence is estimated to range from 1% to 4%, reaching up to 4–5% in some developed countries [2,10].

Gout occurs more frequently in individuals over the age of 40 and is several times more common in men than in women [1,2]. This disparity is largely explained by hormonal and metabolic differences. In particular, in women, the protective effect of estrogen decreases after menopause, leading to elevated serum uric acid levels and an increased risk of developing gout [6].

The increasing prevalence of gout is closely associated with changes in modern lifestyle. The growing incidence of obesity and metabolic syndrome, increased consumption of purine-rich foods and fructose-containing beverages, reduced physical activity, and population aging are considered major risk factors for the development of gout [5,12]. Recent scientific evidence suggests that gout should not be viewed solely as a rheumatologic condition but also as an important component of the cardiometabolic syndrome [12,13]. The higher prevalence of hypertension, type 2 diabetes mellitus, obesity, and cardiovascular diseases among patients with gout supports this concept [13,14].

Therefore, a comprehensive understanding of the epidemiological characteristics, pathogenic mechanisms, and effective treatment strategies of gout remains a critical task in modern medicine.

OBJECTIVE

To analyze the etiology, pathogenic mechanisms, clinical features, prevalence across different countries, as well as contemporary treatment and preventive approaches to gout based on scientific literature.

MATERIALS AND METHODS

This study is a narrative review based on the analysis of recent international scientific literature on gout. The article was prepared using published data on the epidemiology, etiology, pathogenesis, clinical manifestations, and treatment approaches of gout.

The literature search was conducted using the PubMed database, reports from the World Health Organization (WHO), as well as publications in *The Lancet* and clinical guidelines from the American College of Rheumatology (ACR) and the European League Against Rheumatism (EULAR), along with other reliable scientific sources [2,4,5].

During the analysis, data on the clinical and epidemiological characteristics of gout, major risk factors, and contemporary treatment algorithms were systematically compared and synthesized.

RESULTS AND ANALYSIS

1. Etiology of Gout. The development of gout is primarily associated with hyperuricemia, which plays a central role in disease pathogenesis. Hyperuricemia occurs through two main mechanisms: increased production of uric acid and decreased renal excretion [1,2].

1.1. Disorders of Purine Metabolism. Excessive consumption of purine-rich foods, increased cellular turnover, and dysfunction of certain enzymatic systems lead to enhanced uric acid production [3].

1.2. Decreased Renal Excretion. In most patients with gout, the main underlying mechanism is reduced renal excretion of uric acid. This condition is commonly associated with renal diseases, diuretic use, and metabolic syndrome [2,4].

1.3. Metabolic Syndrome and Obesity. Obesity, insulin resistance, arterial hypertension, and dyslipidemia are important risk factors for gout [2,3]. Insulin resistance enhances renal reabsorption of urate, resulting in increased serum uric acid levels [2].

1.4. Dietary Factors. Consumption of purine-rich foods, particularly red meat, organ meats, and certain seafood, increases the risk of gout [3]. Fructose-rich beverages also contribute to increased uric acid synthesis and are considered a significant risk factor [2,3].

1.5. Alcohol Consumption. Alcohol intake, especially beer and spirits, increases the risk of gout attacks by altering lactate metabolism and reducing uric acid excretion [1,2].

1.6. Genetic Factors. Genetic predisposition has been identified in some patients, particularly involving genes responsible for urate transport, such as *SLC2A9* and *ABCG2* [2].

2. Pathogenesis.

The pathogenesis of gout proceeds through several stages.

2.1. Formation of Hyperuricemia. When serum uric acid levels exceed their solubility threshold, monosodium urate crystals are formed [1].

2.2. Crystal Deposition. Crystals tend to accumulate in distal joints, particularly in the first metatarsophalangeal joint, where lower temperature and specific microcirculatory conditions favor deposition [1,2].

2.3. Inflammatory Response. Monosodium urate crystals are phagocytosed by immune cells, leading to activation of the NLRP3 inflammasome and increased secretion of interleukin-1 β [2]. This results in acute inflammation, pain, swelling, and redness.

2.4. Chronic Progression. Without adequate treatment, the disease progresses from recurrent acute arthritis to chronic tophaceous gout, accompanied by joint deformities and renal complications [1,2].

3. Clinical Manifestations

The most characteristic clinical presentation of gout is acute gouty arthritis [1].

Main symptoms include:

- severe pain, often beginning at night or early morning;
- redness and swelling of the affected joint;
- increased local temperature;
- limitation of joint movement [1,2].

The first attack most commonly affects the first metatarsophalangeal joint. As the disease progresses, other joints may become involved [2].

Chronic gout is characterized by tophus formation, joint deformities, and complications such as kidney stones and urate nephropathy [1,2].

4. Diagnosis. The diagnosis of gout is based on clinical, laboratory, and instrumental findings.

4.1. Laboratory Investigations

- serum uric acid levels;
- inflammatory markers;
- renal function parameters [2].

4.2. Gold Standard.

- The identification of needle-shaped monosodium urate crystals with negative birefringence in synovial fluid is considered the most reliable diagnostic criterion [1,2].

4.3. Instrumental Methods.

- Ultrasound imaging may reveal the “double contour sign,” which is a characteristic feature of gout [2].

5. Treatment Approaches.

- The management of gout aims to control acute attacks and maintain long-term reduction of serum uric acid levels [4,5].

5.1. Treatment of Acute Attacks.

- nonsteroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs);
- colchicine;
- glucocorticoids [4].

5.2. Urate-Lowering Therapy

- **Allopurinol** — first-line xanthine oxidase inhibitor [4];
- **Febuxostat** — an alternative agent [4,5].

The therapeutic target is to maintain serum uric acid levels below 6 mg/dL [4].

5.3. Non-Pharmacological Management

- restriction of purine-rich foods;
- reduction of alcohol consumption;
- limitation of fructose-containing beverages;
- weight control;
- adequate fluid intake [3,4].

6. Prevalence of Gout Across Countries

The prevalence of gout varies significantly across countries, largely influenced by dietary habits, lifestyle, metabolic risk factors, and urbanization.

Table 1. Prevalence of Gout in Selected Countries

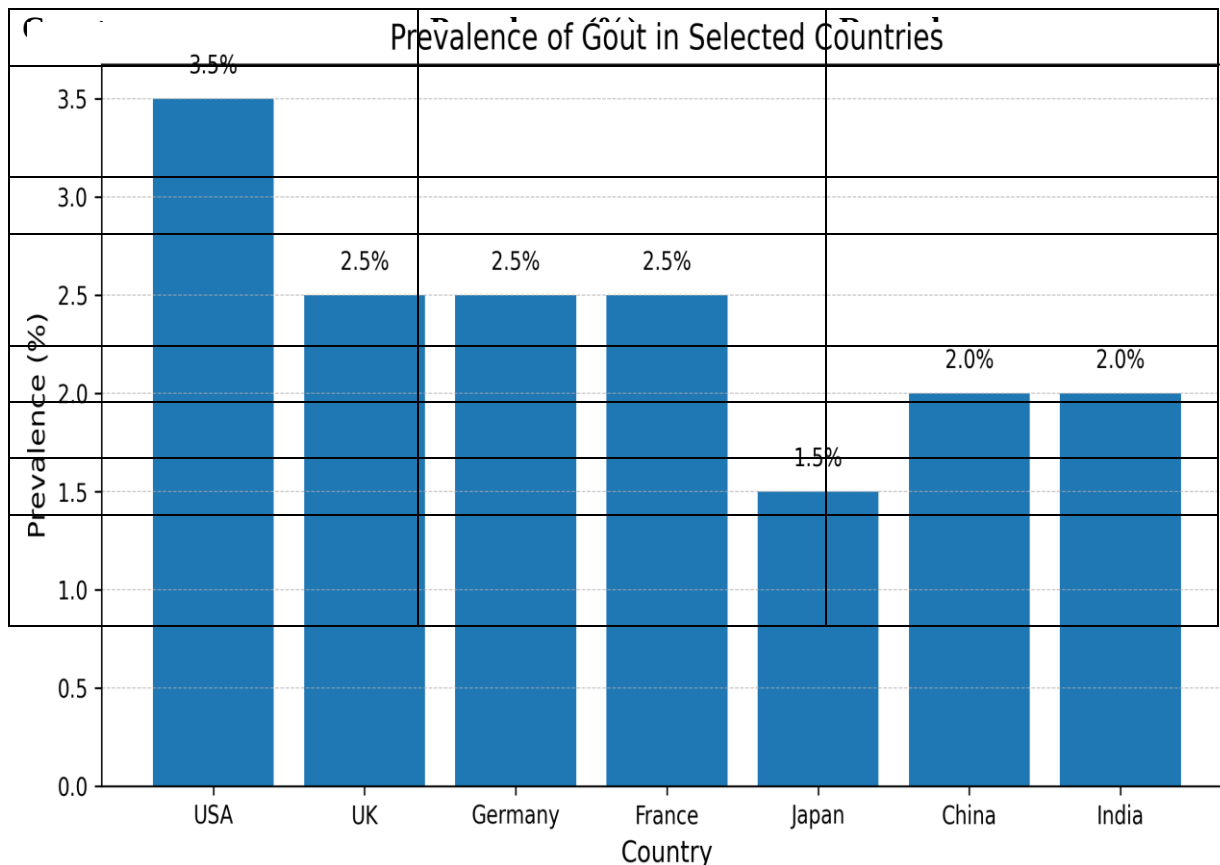


Figure 1. Prevalence of Gout in Selected Countries (%)

As shown in Table 1 and Figure 1, the prevalence of gout varies considerably between countries. The highest rates are observed in the United States, which can be attributed to high-calorie diets, obesity, and sedentary lifestyles.

In contrast, lower prevalence rates are reported in countries such as Japan and China, although increasing trends have been observed in recent years. In India, urbanization and changes in dietary patterns contribute to the rising incidence of gout.

Overall, developed countries demonstrate higher prevalence rates, whereas developing countries show a growing trend in disease occurrence [2,10].

7. Risk Factors for Gout

Table 2. Major Risk Factors for Gout Development

Risk Factor	Mechanism	Source
Obesity	Increases uric acid levels	[2]
Fructose	Enhances uric acid synthesis via ATP depletion	[5]
Alcohol	Reduces uric acid excretion	[1]
Renal diseases	Decreases uric acid clearance	[2]
Genetic factors	Impairs urate transport	[3]

8. General Analysis

The presented data indicate that gout is a multifactorial disease in which metabolic, dietary, genetic, and excretory factors interact. The clinical course is characterized by acute inflammatory attacks, chronic joint damage, and renal complications.

Effective management requires not only symptomatic treatment but also long-term control of serum uric acid levels.

DISCUSSION.

The epidemiological patterns of gout demonstrate significant variation across countries, largely influenced by lifestyle factors, dietary habits, and metabolic risk profiles. Higher prevalence rates in developed countries are mainly associated with high-calorie diets, obesity, and sedentary lifestyles, whereas the increasing incidence in developing countries is linked to rapid urbanization and changes in dietary composition [2,9,10].

From a pathogenetic perspective, hyperuricemia plays a central role in the development of gout; however, disease progression cannot be explained solely by elevated uric acid levels. Components of metabolic syndrome, particularly insulin resistance and obesity, contribute to

decreased renal urate excretion, thereby exacerbating hyperuricemia [2,12]. These findings support the concept of gout as a multifactorial disorder.

Immunological mechanisms are also crucial in gout pathogenesis. Activation of the NLRP3 inflammasome leads to increased secretion of interleukin-1 β , which plays a key role in the development of acute inflammatory responses [2,3]. These processes are fundamental in determining the severity of gout attacks.

Clinically, gout typically presents with acute arthritis; however, in the absence of adequate treatment, it may progress to a chronic stage characterized by joint destruction and renal complications [1,2]. This highlights the importance of early diagnosis and long-term disease control.

Modern management strategies combine pharmacological and non-pharmacological approaches. In addition to urate-lowering therapy, lifestyle modification and dietary control are essential components of effective disease management [4,7].

Furthermore, gout is closely associated with cardiometabolic syndrome, with a higher prevalence of cardiovascular and metabolic comorbidities among affected patients. This underscores the need to consider gout as a systemic condition rather than solely a rheumatologic disease [12,13,14].

CONCLUSION.

Gout is a common and multifactorial metabolic disorder in which hyperuricemia, together with metabolic and lifestyle-related factors, plays a key role in disease development. Global epidemiological data indicate a continuous increase in its prevalence, highlighting its growing importance as a public health concern [2,9].

Effective management of gout requires early diagnosis, sustained control of serum uric acid levels, and the implementation of comprehensive treatment strategies. Strengthening preventive measures and adopting individualized therapeutic approaches are essential to reduce disease-related complications and improve patient outcomes [4,7].

REFERENCES

1. Richette P, Bardin T. Gout. *The Lancet*. 2010;375(9711):318–328.
2. Dalbeth N, Merriman TR, Stamp LK. Gout. *The Lancet*. 2016;388(10055):2039–2052.
3. Dalbeth N, Choi HK, Joosten LAB, et al. Gout. *Nature Reviews Disease Primers*. 2019;5(1):69.
4. FitzGerald JD, Dalbeth N, Mikuls T, et al. 2020 American College of Rheumatology Guideline for the Management of Gout. *Arthritis Care & Research*. 2020;72(6):744–760.

5. Choi HK, Atkinson K, Karlson EW, Willett W, Curhan G. Purine-rich foods, dairy and protein intake, and the risk of gout in men. *New England Journal of Medicine*. 2004;350:1093–1103.
6. Neogi T. Gout. *New England Journal of Medicine*. 2011;364:443–452.
7. Khanna D, Fitzgerald JD, Khanna PP, et al. 2012 American College of Rheumatology Guidelines for Management of Gout. Part 1: Systematic nonpharmacologic and pharmacologic therapeutic approaches to hyperuricemia. *Arthritis Care & Research*. 2012;64(10):1431–1446.
8. Khanna D, Khanna PP, Fitzgerald JD, et al. 2012 American College of Rheumatology Guidelines for Management of Gout. Part 2: Therapy and antiinflammatory prophylaxis of acute gouty arthritis. *Arthritis Care & Research*. 2012;64(10):1447–1461.
9. Cross M, Smith E, Hoy D, et al. The global burden of gout: estimates from the Global Burden of Disease Study. *Annals of the Rheumatic Diseases*. 2014;73(8):1470–1476.
10. Roddy E, Doherty M. Epidemiology of gout. *Arthritis Research & Therapy*. 2010;12(6):223.
11. Pascart T, Richette P. Colchicine in gout: an update. *Current Pharmaceutical Design*. 2018;24(6):684–689.
12. Stamp LK, Chapman PT. Gout and its comorbidities: implications for therapy. *Rheumatology*. 2013;52(1):34–44.
13. Singh JA, Cleveland JD. Gout and the risk of incident hypertension in older adults: a study of Medicare claims. *BMC Geriatrics*. 2018;18:94.
14. Roddy E, Packham J, Obrenovic K, et al. The relative risk of cardiovascular and renal comorbidity in gout: a systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2024.
15. Mandl P, et al. 2023 EULAR recommendations on imaging in diagnosis and management of crystal-induced arthropathies in clinical practice. *Annals of the Rheumatic Diseases*. 2024;83(6):752–766.

INFLUENCE OF DIETARY INTAKE ON OVULATORY FUNCTION IN WOMEN AFTER OVARIAN CAUTERIZATION: A LITERATURE REVIEW

Abdullayeva Moxlaroyim Nodirbek qizi¹

Central Asian Medical University, Department of obstetrics- gynecology and neonatology,
Fergana, Uzbekistan

¹ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0003-4182-417X>

Abdullayev Sardor Anvar o'gli²

Fergana Medical Institute of Public Health, Department of Endocrinology, Hematology, and
Physiology, Fergana, Uzbekistan

²ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0007-5143-9717>

ABSTRACT

This review analyzes current literature on the influence of dietary patterns on ovulatory function and metabolic parameters in women with polycystic ovary syndrome (PCOS) after laparoscopic ovarian drilling. PCOS is a leading cause of anovulatory infertility, hyperandrogenism, and insulin resistance. Although ovarian drilling can restore ovulation by reducing androgen production, its long-term effectiveness is often limited due to persistent metabolic abnormalities.

The review is based on the analysis of studies published over the past 15 years, retrieved from PubMed, Scopus, Google Scholar, and relevant national medical journals, including clinical studies, systematic reviews, and meta-analyses. The findings indicate that dietary interventions play a significant role in improving metabolic status and supporting ovulatory function. A low-calorie diet, low glycemic index nutrition, adequate protein intake, and omega-3 fatty acids are associated with improved insulin sensitivity, reduced hyperandrogenism, and increased ovulatory rates. Weight reduction of 5-10% contributes to the normalization of menstrual cycles and enhances the clinical outcomes of surgical treatment. Micronutrients such as vitamin D, inositol, and magnesium further support endocrine regulation and ovarian function.

Dietary modification is a key component in the management of PCOS after ovarian drilling, contributing to the maintenance of ovulation, reduction of metabolic disturbances, and prevention of disease recurrence.

Keywords: Polycystic ovary syndrome; ovarian drilling; ovulation; diet; insulin resistance; hyperandrogenism; metabolic syndrome; reproductive function; low glycemic index; weight management.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Синдром поликистозных яичников (СПКЯ) является одной из наиболее распространенных причин ановуляторного бесплодия у женщин репродуктивного возраста и сопровождается комплексом эндокринных и метаболических нарушений, включая гиперандрогению, хроническую ановуляцию и инсулинорезистентность. В патогенезе заболевания ключевую роль играют нарушение углеводного и жирового

обмена, влияющие на гормональный баланс и функцию яичников. Лапароскопическая каутеризация яичников (ovarian drilling) применяется как хирургический метод лечения ановуляторного бесплодия при резистентности к медикаментозной терапии и способствует снижению продукции андрогенов и восстановлению овуляторной функции. Однако клинический эффект операции у части пациенток носит временный характер, что обусловлено сохранением метаболических нарушений, включая инсулинорезистентность и ожирение. В последние годы все большее внимание уделяется роли образа жизни, особенно рациону питания, в поддержании овуляторной функции и профилактике рецидива СПКЯ после хирургического лечения.

ЦЕЛЬ ОБЗОРА

Проанализировать современные данные литературы о влиянии рациона питания на овуляторную функцию и метаболические показатели у женщин после каутеризации яичников.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Обзор проведён на основании анализа публикаций, представленных в PubMed, Scopus, Google Scholar, а также отечественных медицинских журналах. Для поиска использовались ключевые слова: синдром поликистозных яичников, каутеризация яичников, овуляция, диета, инсулинорезистентность.

Включались исследования последних 15 лет, посвящённые влиянию диеты, коррекции массы тела и метаболических факторов на восстановление овуляции после хирургического лечения СПКЯ. Были рассмотрены клинические исследования, систематические обзоры и метаанализы.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Анализ литературы показал, что рацион питания напрямую влияет на гормональный и метаболический статус женщин с СПКЯ.

Таблица 1.

Влияние различных факторов питания на овуляторную функцию у женщин с СПКЯ после каутеризации.

Фактор питания	Основное действие	Влияние на гормональный и метаболический статус	Значение для овуляторной функции
Снижение калорийности рациона	Уменьшение массы тела	Повышение чувствительности тканей к инсулину	Повышение частоты овуляции

Диета с низким гликемическим индексом	Стабилизация уровня глюкозы	Снижение гиперинсулинемии и андрогенов	Улучшение менструального цикла
Повышенное потребление белка	Стабилизация энергетического обмена	Улучшение метаболических показателей	Поддержание овуляторной функции
Омега-3 ПНЖК	Противовоспалительное действие	Снижение уровня андрогенов	Улучшение функции яичников
Ограничение простых углеводов	Снижение нагрузки на углеводный обмен	Уменьшение инсулино-резистентности	Снижение риска ановуляции
Витамины и микроэлементы	Поддержка эндокринной регуляции	Нормализация гормонального баланса	Улучшение качества овуляции

Инсулин и СПКЯ.

Инсулинорезистентность является одним из ключевых звеньев патогенеза СПКЯ. Гиперинсулинемия усиливает продукция андрогенов в яичниках, снижает уровень глобулина, связывающего яичников сохраняющиеся метаболические нарушения могут приводить к повторному развитию гиперандрогении и ановуляции. Исследования показывают, что снижение массы тела и улучшение чувствительности тканей и инсулину сопровождаются восстановлением регулярности менструального цикла и повышением частоты овуляции.

Низко гликемический рацион и овуляторная функция.

Рацион с низким гликемическим индексом способствует снижению уровня глюкозы и инсулина крови, улучшению метаболического профиля и уменьшению выраженности гиперандрогении. У женщин с СПКЯ подобный тип питания ассоциирован с повышением частоты овуляторных циклов, улучшением гормонального профиля и снижением риска рецидива ановуляции после хирургического лечения. Высокое потребление рафинированных углеводов и сахара, напротив, способствует усилению инсулинорезистентности и ухудшению функции яичников.

Влияние белкового и жирового состава рациона. Адекватное потребление белка способствует стабилизации уровня глюкозы крови и снижению постпрандиальной

гиперинсулинемии. Полиненасыщенные жирные кислоты, особенно омега-3, обладают противовоспалительным действием и могут улучшать чувствительность тканей к инсулину. Избыточное потребление насыщенных жиров и транс-жиров ассоциируется с ухудшением метаболических показателей и снижением репродуктивной функции.

Контроль массы тела и восстановление овуляции. Снижение массы тела на 5-10% у женщин с избыточной массой тела способствует нормализации менструального цикла, снижению уровня андрогенов и повышению частоты овуляции. Поддержание нормального индекса массы тела после каутеризация яичников увеличивает длительность клинического эффекта хирургического лечения.

Роль микронутриентов. Некоторые исследования указывают на положительное влияние витамина D, инозитола, магния и омега-3 жирных кислот на метаболические показатели и овуляторную функцию у женщин с СПКЯ. Эти нутриенты могут способствовать улучшению чувствительности к инсулину и снижению выраженности гиперандрогении.

ОБСУЖДЕНИЯ

Современные данные свидетельствуют о том, что рацион питания играет важную роль в поддержании овуляторной функции после каутеризации яичников. Несмотря на эффективность хирургического лечения в краткосрочной перспектив, сохранение неблагоприятных метаболических факторов может приводить к повторному развитию эндокринных нарушений.

СПКЯ следует рассматривать как системное метаболическое заболевание, требующее комплексного подхода к лечению, включающего хирургическую коррекцию, медикаментозную терапию и модификацию образа жизни. Рациональное питание может рассматриваться как важный компонент профилактики рецидива ановуляции и повышения эффективности лечения бесплодия.

ВЫВОДЫ

Рацион питания оказывает значительное влияние на овуляторную функцию и метаболический статус у женщин после каутеризации яичников. Диета с низким гликемическим индексом, достаточным содержанием белка и полезных жиров, а также контроль массы тела способствуют улучшению гормонального профиля и поддержанию овуляторной функции.

Комплексный подход с коррекцией питания важным направлением повышения эффективности лечения СПКЯ и профилактики рецидива заболевания. Такой подход способствует снижению инсулинорезистентности и гиперандрогении, нормализации менструального цикла и овуляторной функции, а также уменьшению риска метаболических осложнений. Кроме того, комплексная стратегия позволяет адаптировать терапию под индивидуальные особенности пациентки, учитывая возраст,

индекс массы тела, сопутствующие заболевания и психологическое состояние. Это повышает не только клиническую эффективность лечения, но и улучшает качество жизни, снижает стресс и повышает приверженность к долгосрочной профилактике рецидивов СПКЯ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Azziz R., et al. Polycystic ovary syndrome. *Nature Reviews Disease Primers*. 2016.
2. Teede H., et al. International evidence-based guideline for assessment and management of PCOS. *Human Reproduction*. 2018.
3. Moran L., et al. Dietary composition in the treatment of polycystic ovary syndrome. *J Clin Endocrinol Metab*. 2013.
4. Palomba S., et al. Laparoscopic ovarian drilling in PCOS. *Hum Reprod Update*. 2009.
5. Hoeger K., et al. The impact of lifestyle modification on PCOS. *Fertil Steril*. 2014.
6. Panidis D., et al. Diet and metabolic profile in women with PCOS. *Endocrine*. 2013.
7. Legro R., et al. Insulin resistance and PCOS. *Endocr Rev*. 2013.
8. Galletly C., et al. The role of nutrition in reproductive health. *Nutrients*. 2016.
9. Pasquali R., et al. Obesity and reproductive disorders. *Hum Reprod Update*. 2006.
10. Barber T., Franks S. Metabolic syndrome in PCOS. *Clin Endocrinol*. 2012.
11. Homburg R. Management of infertility associated with PCOS. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol*. 2016.
12. Cussons A., et al. Weight loss and reproductive function in PCOS. *Clin Endocrinol*. 2007.

THE ROLE OF MAGNETIC RESONANCE IMAGING IN THE DIAGNOSIS AND ASSESSMENT OF THE EXTENT OF PELVIC ENDOMETRIOSIS

Abdullayev Sardor Anvar o`gli¹

Fergana Medical Institute of Public Health, Department of Endocrinology, Hematology, and Phthisiology, Fergana, Uzbekistan

¹ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0007-5143-9717>

ABSTRACT

Endometriosis is a chronic hormone-dependent disease characterized by ectopic growth of endometrial tissue and is associated with chronic pelvic pain, dysmenorrhea, dyspareunia, and infertility. Due to the variability of clinical manifestations, diagnosis remains challenging. Magnetic resonance imaging (MRI) is a valuable non-invasive method that allows detailed visualization of pelvic organs and assessment of disease extent.

The aim of this study was to evaluate the diagnostic value of MRI in detecting pelvic endometriosis and to compare imaging findings in early- stage and advanced forms of the disease. The study included 120 women of reproductive age divided into three groups: 50 with early-stage endometriosis, 50 with advanced endometriosis, 50 with advanced endometriosis, and 20 control women without pathology. All participants underwent clinical evaluation and pelvic MRI using T1- and T2-weight sequences.

MRI findings demonstrated that early-stage endometriosis was mainly limited to the ovaries and pelvic peritoneum, whereas advanced disease was characterized by extensive involvement of pelvic structures, including deep infiltrating lesions affecting the uterosacral ligaments, rectovaginal septum, bowel, and bladder. The control group showed no pathological changes. MRI proved effective in detecting both early and advanced forms of endometriosis and in accurately determining lesion localization and extent.

Thus, MRI is a highly informative, non-invasive diagnostic tool that enhances the detection and evaluation of endometriosis and contributes to improved clinical management.

Keywords: Endometriosis, magnetic resonance imaging, pelvic MRI, deep infiltrating endometriosis, ovarian endometrioma, diagnosis, pelvic pain, reproductive age, non-invasive imaging.

RELEVANCE

Endometriosis is a chronic hormone-dependent disease in which endometrial cells spread beyond the uterine cavity and implant in various organs and tissues. According to various studies, the disease is detected in approximately 10- 15% of women of reproductive age.

Clinical manifestations of endometriosis include chronic pelvic pain, dysmenorrhea, dyspareunia, and infertility. Despite the high prevalence of the disease, its diagnosis is often difficult due to the variety of clinical manifestations and the similarity of symptoms to other diseases of the pelvic organs.

Traditionally, laparoscopy followed by histological confirmation is considered the “gold standard” for diagnosing endometriosis. However, this method is invasive and cannot always be used as a primary diagnostic tool.

Modern radiological diagnostic methods play an important role in the detection of endometriosis. Among them, magnetic resonance imaging occupies a special place due to its high soft-tissue contrast and the possibility of detailed visualization of pelvic organs.

AIM OF THE STUDY

To evaluate the diagnostic value of magnetic resonance imaging in detecting pelvic endometriosis and to compare MRI findings in patients with early-stage and advanced forms of the disease.

MATERIALS AND METHODS

The study included 120 women of reproductive age who were examined at the gynecological department and underwent magnetic resonance imaging of the pelvic organs.

The participants were divided into three groups:

- group I (main group) – 50 women diagnosed with early-stage endometriosis.
- group II (comparison group) – 50 women with advanced forms of endometriosis confirmed by clinical and instrumental examination.
- group III (control group) – 20 women without signs of endometriosis or other significant pelvic pathology.

All patients underwent a comprehensive clinical examination, including gynecological evaluation and pelvic magnetic resonance imaging. MRI studies were performed using standard pelvic imaging protocols with T1- weighted and T2- weighted sequences.

The MRI assessment included:

- localization of endometriotic lesions
- size of pathological foci
- involvement of adjacent pelvic organs
- presence of ovarian endometriomas
- signs of deep infiltrating endometriosis

The obtained results were compared between the study groups in order to evaluate the diagnostic value of MRI in determining the stage and extent of endometriosis.

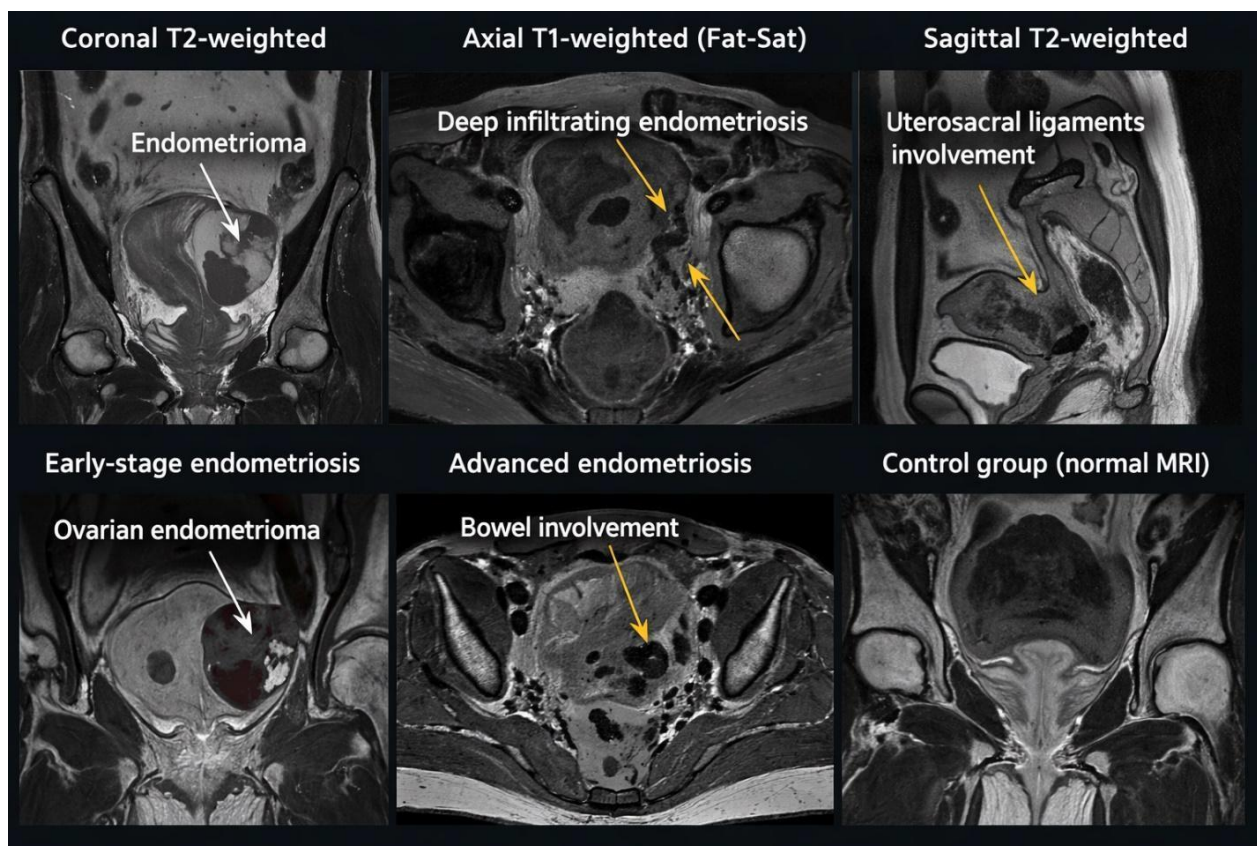
RESULTS

MRI examination revealed significant differences between patients with early-stage and advanced endometriosis.

In group I (early-stage endometriosis), lesions were mainly localized in the ovaries and pelvic peritoneum. Most lesions were small and did not involve adjacent pelvic structures.

In group II (advanced endometriosis), MRI demonstrated extensive involvement of pelvic organs, including uterosacral ligaments, rectovaginal septum, bowel, and urinary bladder. Deep infiltrating lesions and larger endometriomas were more frequently observed in this group. In the control group, MRI findings were within normal limits and no signs of endometriosis were detected.

Figure 1. Magnetic Resonance Image of the pelvis in a women with endometriosis.



The presented sagittal T2-weighted MRI of the pelvis shows the key anatomical structures and pathological foci. Yellow arrows indicate an ovarian endometrioma with a hyperintense signal, lesions of deep infiltrating endometriosis, bowel involvement, and infiltration of the rectovaginal septum. The method allows clear visualization of the extent of endometriotic tissue, its localization, and interaction with surrounding organs, which is especially important for surgical planning. MRI demonstrates high spatial resolution and soft tissue contrast, making it an indispensable tool for assessing the severity and characteristics of endometriosis.

Table 1. MRI findings in women with endometriosis

MRI findings	Early-stage endometriosis (n=50)	Advanced endometriosis (n=50)	Control group (n=20)
Ovarian endometrioma	28 (56%)	39(78%)	0
Deep infiltrating endometriosis	4 (8%)	31 (62%)	0
Uterosacral ligament involvement	6 (12%)	27 (54%)	0
Rectovaginal septum lesions	3 (6%)	21 (42%)	0
Bowel involvement	1 (2%)	17 (34%)	0
Bladder involvement	0	8 (16%)	0

The analysis of MRI findings demonstrated clear differences between patients with early- stage and advanced endometriosis (table 1).

In the group of women with early-stage endometriosis (n=50), ovarian endometriomas were detected in 28 patients (56%). Deep infiltrating endometriosis was identified only in 4 cases (8 %), while involvement of the uterosacral ligaments was observed in 6 patients (12%). Lesions of the rectovaginal septum were found in 3 women (6%), and bowel involvement was detected in only 1 patient (2%). No cases of bladder involvement were observed in this group.

In contrast, among women with advanced endometriosis (n=50), MRI revealed significantly more extensive pathological changes. Ovarian endometriomas were detected in 39 patients (78%). Sign of deep infiltrating endometriosis were present in 31 women (62%). Involvement of the uterosacral ligaments was identified in 27 patients (54%), rectovaginal septum lesions in 21 cases (42%), bowel involvement in 17 patients (34%), and bladder involvement in 8 patients (16%).

In the control group (n=20), MRI examination did not reveal any signs of endometriosis or other significant pathological changes in the pelvic organs.

Thus, the results indicate that MRI effectively detects both early and advanced forms of endometriosis and allows accurate assessment of the localization and extent of the pathological process in the pelvic organs.

DISCUSSION

The present study demonstrates the significant role of magnetic resonance imaging (MRI) in the diagnosis and assessment of the spread of endometriosis in the pelvic organs. Our findings confirm that MRI is highly sensitive in detecting both early-stage and advanced forms of the disease. In early-stage patients, lesions were predominantly limited to the ovaries, with minimal involvement of deep structures such as the uterosacral ligaments or rectovaginal septum. In contrast, advanced-stage patients exhibited extensive involvement of multiple pelvic structures, including deep infiltrating endometriosis, bowel, and bladder. These results are consistent with previous studies, which have highlighted the ability of MRI to provide detailed visualization of endometriotic foci, their exact localization, and the degree of infiltration into surrounding tissues (Bazot et al., 2004; Guerriero et al., 2015). MRI's high spatial resolution allows for comprehensive mapping of endometriotic lesions, which is critical for preoperative planning and can help reduce surgical complications.

Moreover, MRI plays an essential role in the differential diagnosis of endometriosis from other pelvic pathologies such as ovarian tumors, pelvic inflammatory disease, and functional ovarian cysts. This reduces the need for invasive diagnostic procedures like diagnostic laparoscopy in selected cases, particularly in patients with contraindications to surgery or in those who require repeated assessments during follow-up.

Our study further demonstrates that early detection of endometriosis is feasible using MRI, allowing timely intervention and potentially preventing progression to more severe disease, which is often associated with chronic pelvic pain, infertility, and more complex surgical procedures.

CONCLUSION

Magnetic resonance imaging is a highly informative, non-informative method for the diagnosis and assessment of endometriosis in the pelvic organs. MRI allows for:

- detection of early-stage endometriosis, primarily ovarian endometriomas.
- assessment of advanced disease, including deep infiltrating lesions and involvement of the bowel and bladder.
- accurate localization and evaluation of lesion extent, which is essential for surgical planning.

Differential diagnosis with other pelvic pathologies, improving patient management and reducing the need for invasive procedures. Incorporating MRI into routine diagnostic protocols for women suspected of endometriosis improves diagnostic accuracy, supports timely and appropriate therapeutic decisions, and ultimately enhances clinical outcomes for patients.

REFERENCES

1. Adamyan L.V. Endometriosis. Moscow, 2019.
2. Bulanov M.N. Radiologic Diagnosis in Gynecology. Moscow, 2020.
3. Bazot M., Darai E. Role of MRI in the diagnosis of endometriosis. *European Journal of Radiology*, 2007; 62(3): 310–320.
4. Guerriero S., Saba L. Imaging of endometriosis. *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology*, 2015; 45(5): 563–574.
5. Kennedy S. Endometriosis: pathogenesis and management. *The Lancet*, 2005; 366: 181–191.
6. Siegelman E., Oliver E. MRI of Endometriosis. Springer, 2012.
7. Hricak H. Radiology of Pelvic Diseases. Elsevier, 2010.
8. Chapron C. Deep infiltrating endometriosis. *Human Reproduction Update*, 2003; 9(3): 301–312.
9. Balleyguier C., et al. MR imaging for pelvic endometriosis. *Radiographics*, 2003; 23(5): 1219–1234.
10. Woodward P., et al. Endometriosis: radiologic-pathologic correlation. *Radiographics*, 2001; 21(3): 747–762.

**ЭНДОКРИННЫХ И ГИНЕКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ
В ПРОГНОЗИРОВАНИИ УСПЕШНОСТИ ЭКСТРАКОРПОРАЛЬНОГО
ОПЛОДОТВОРЕНИЯ**
**ROLE OF ENDOCRINE AND GYNECOLOGICAL FACTORS IN PREDICTING THE
SUCCESS OF IN VITRO FERTILIZATION POLY**

Abdullayeva Moxlaroyim Nodirbek qizi

Central Asian Medical University, Department of obstetrics- gynecology and neonatology,
Fergana, Uzbekistan

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0003-4182-417X>

Jamoliddinova Nodirabegim Baxtiyorjon qizi

Central Asian Medical University

ORCID: 0009-0007-2221-5095

Abstract

In vitro fertilization is one of the most effective methods for overcoming infertility; however, its success rate varies considerably among patients. The likelihood of achieving a clinical pregnancy and live birth is determined not only by the characteristics of the embryological stage, but also by the initial condition of a woman's reproductive system. The aim of this thesis was to analyze endocrine and gynecological factors that may influence the predicted success of an IVF program. The study was based on an analytical review of current clinical guidelines and specialized publications concerning the assessment of ovarian reserve, ovulatory disorders, polycystic ovary syndrome, endometriosis, tubal factor infertility, uterine cavity pathology, and thyroid dysfunction. It was shown that the most significant prognostic factors include the patient's age, ovarian reserve indicators, the presence of ovulatory disorders, and the condition of the fallopian tubes and endometrium. A substantial proportion of these factors are modifiable, which makes preconception preparation a crucial stage in improving IVF outcomes.

Keywords: in vitro fertilization, infertility, ovarian reserve, AMH, PCOS, endometriosis, hydrosalpinx, uterine fibroids, thyroid gland, prediction.

Абдуллаева Мохларойим Нодирбек кизи

Жамолиддинова Нодирабегим Бахтиержон кизи

Аннотация

Экстракорпоральное оплодотворение является одним из наиболее результативных методов преодоления бесплодия, однако его эффективность

существенно различается у разных пациенток. Вероятность наступления клинической беременности и рождения живого ребенка определяется не только особенностями эмбриологического этапа, но и исходным состоянием репродуктивной системы женщины. Целью настоящего тезиса явился анализ эндокринных и гинекологических факторов, способных влиять на прогноз успешности программы ЭКО. В работе использован аналитический обзор современных клинических рекомендаций и профильных публикаций по вопросам оценки овариального резерва, овуляторных нарушений, синдрома поликистозных яичников, эндометриоза, трубного фактора, патологии полости матки и тиреоидной дисфункции. Показано, что наибольшее прогностическое значение имеют возраст пациентки, показатели овариального резерва, наличие нарушений овуляции, состояние маточных труб и эндометрия. Существенная часть данных факторов относится к модифицируемым, что делает предгравидарную подготовку важнейшим этапом повышения результативности ЭКО.

Ключевые слова: экстракорпоральное оплодотворение, бесплодие, овариальный резерв, АМН, СПКЯ, эндометриоз, гидросальпинкс, миома матки, щитовидная железа, прогнозирование.

Введение

Бесплодие сохраняет высокую медицинскую и социальную значимость, поскольку затрагивает значительную часть населения репродуктивного возраста и влияет не только на демографические показатели, но и на психологическое благополучие супружеской пары[1]. На этом фоне вспомогательные репродуктивные технологии, в частности экстракорпоральное оплодотворение, стали важнейшим инструментом современной репродуктологии. Вместе с тем результативность ЭКО нельзя рассматривать как постоянную величину: даже при сходных протоколах стимуляции, одинаковом эмбриологическом сопровождении и сопоставимом качестве эмбрионов исход программы может существенно различаться [2].

Успех программы ЭКО формируется под воздействием комплекса факторов. Часть из них относится к немодифицируемым, прежде всего к возрасту женщины и исходному качеству ооцитов. Другая часть представлена нарушениями, которые поддаются выявлению и коррекции еще до начала цикла лечения. К числу таких факторов относятся овуляторные дисфункции, снижение овариального резерва, эндометриоз, гидросальпинкс, внутриматочная патология, миома матки, а также нарушения функции щитовидной железы и гиперпролактинемия. Их значение заключается в том, что они способны влиять как на ответ яичников на стимуляцию, так

и на имплантацию эмбриона, течение ранней беременности и вероятность живорождения.

Цель исследования

Определить роль эндокринных и гинекологических факторов в прогнозировании успешности экстракорпорального оплодотворения и выделить наиболее значимые показатели, подлежащие обязательной оценке на этапе подготовки пациентки к программе ЭКО.

Материалы и методы

Работа выполнена в формате аналитического обзора. Для подготовки тезиса были изучены международные клинические рекомендации и профильные документы, посвященные обследованию женщин с бесплодием, оценке овариального резерва, ведению пациенток с синдромом поликистозных яичников, эндометриозом, трубно-перитонеальным фактором и эндокринными нарушениями. Приоритет отдавался материалам профессиональных организаций в области репродуктивной медицины, содержащим практические положения, применимые в программах вспомогательных репродуктивных технологий [3].

Анализ проводился по принципу разделения факторов на немодифицируемые и модифицируемые. В качестве основных критериев оценки рассматривались вероятность получения достаточного количества ооцитов, качество ответа яичников на стимуляцию, вероятность имплантации эмбриона, наступления клинической беременности и последующего рождения живого ребенка. Отдельное внимание уделялось тем факторам, которые могут быть скорректированы до начала цикла ЭКО и тем самым изменить прогноз лечения.

Результаты

Проведенный анализ показал, что ведущим прогностическим фактором успешности ЭКО остается возраст пациентки. С увеличением возраста снижается не только количество, но и качество ооцитов, возрастает вероятность хромосомных аномалий, уменьшается частота имплантации и снижается вероятность живорождения. По этой причине возраст следует рассматривать как базовую ось любой прогностической модели, тогда как остальные показатели уточняют или дополняют общий прогноз.

Значимым параметром является овариальный резерв. Наиболее широко используемыми его маркерами служат уровень антимюллера гормона и количество антральных фолликулов. Эти показатели особенно ценны для прогнозирования реакции яичников на стимуляцию, риска слабого ответа и предполагаемого числа полученных

ооцитов[4]. Вместе с тем их нельзя абсолютизировать: низкие значения АМН не всегда означают невозможность наступления беременности, а скорее требуют индивидуализации лечебной тактики и более точного консультирования пациентки.

Среди эндокринных факторов особого внимания заслуживает синдром поликистозных яичников. Он является одной из частых причин ановуляторного бесплодия и нередко сочетается с инсулинорезистентностью, избыточной массой тела и другими метаболическими нарушениями. У пациенток с СПКЯ прогноз ЭКО зависит не только от репродуктивного статуса, но и от общего метаболического профиля[6]. Коррекция массы тела, углеводного обмена и образа жизни способна улучшить эффективность лечения и снизить риск осложнений стимуляции.

К важным эндокринным детерминантам относятся нарушения функции щитовидной железы и гиперпролактинемия. Даже субклинические тиреоидные расстройства у части пациенток могут сопровождаться нарушением менструального цикла, овуляции и имплантационных процессов. Повышенный уровень пролактина также может снижать вероятность спонтанной и индуцированной овуляции. Следовательно, до включения пациентки в программу ЭКО необходимо исключить или компенсировать указанные нарушения.

Не менее важную роль играет эндометриоз. Его влияние на результаты ЭКО является многофакторным и связано с хроническим воспалением, изменением микроокружения фолликула, возможным ухудшением качества ооцитов и нарушением рецептивности эндометрия. При этом клиническое значение эндометриоза варьирует в зависимости от стадии, формы заболевания, наличия перенесенных операций и степени сохранности овариального резерва [7].

Особое место в прогнозировании занимает оценка полости матки. Полипы эндометрия, субмукозные миомы, внутриматочные синехии и другие анатомические изменения способны снижать вероятность имплантации даже при наличии эмбрионов хорошего качества. Следовательно, ультразвуковая оценка, а при необходимости офисная гистероскопия должны рассматриваться как важные элементы подготовки к программе ЭКО.

Обсуждение

Полученные данные свидетельствуют о том, что прогноз успешности ЭКО нельзя строить на основании одного показателя. Практика показывает, что переоценка отдельного лабораторного маркера, например АМН, без учета возраста, состояния эндометрия, труб, метаболического статуса и сопутствующей гинекологической

патологии может привести к неверной оценке перспектив лечения. Именно комплексный подход позволяет максимально приблизить прогноз к реальной клинической ситуации.

Наибольший практический интерес представляют модифицируемые факторы. В отличие от возраста, их можно частично или полностью скорректировать до начала цикла ЭКО. Нормализация тиреоидного статуса, лечение гиперпролактинемии, коррекция метаболических нарушений при СПКЯ, устранение гидросальпинкса и санация полости матки позволяют не только улучшить условия для имплантации, но и повысить общую эффективность репродуктивной программы [8]. Поэтому успех ЭКО следует связывать не только с качеством эмбриологического этапа, но и с полнотой предгравидарной подготовки.

Заключение

Таким образом, успешность экстракорпорального оплодотворения определяется совокупностью эндокринных и гинекологических факторов, среди которых наибольшее значение имеют возраст пациентки, овариальный резерв, овуляторный статус, состояние маточных труб, эндометрия и полости матки. Значительная часть этих нарушений поддается своевременной диагностике и коррекции, что открывает возможности для повышения эффективности ЭКО уже на этапе подготовки к лечению[5]. Следовательно, персонифицированная комплексная оценка пациентки должна рассматриваться как обязательное условие современного прогностического подхода в репродуктивной медицине.

Список литературы

1. World Health Organization. Infertility. Fact sheet. Geneva: WHO; 2025.
2. World Health Organization. Guideline for the prevention, diagnosis and treatment of infertility. Geneva: WHO; 2025.
3. Practice Committee of the American Society for Reproductive Medicine. Fertility evaluation of infertile women: a committee opinion. 2021.
4. Practice Committee of the American Society for Reproductive Medicine. Testing and interpreting measures of ovarian reserve: a committee opinion. 2020.
5. American Society for Reproductive Medicine. Current evaluation of amenorrhea: a committee opinion. 2024.
6. American Society for Reproductive Medicine. Recommendations from the 2023 International Evidence-based Guideline for the Assessment and Management of Polycystic Ovary Syndrome. 2023.

7. European Society of Human Reproduction and Embryology. ESHRE Guideline: Endometriosis. 2022.
8. Practice Committee of the American Society for Reproductive Medicine. Role of tubal surgery in the era of assisted reproductive technology: a committee opinion. 2021.
9. Practice Committee of the American Society for Reproductive Medicine. Removal of myomas in asymptomatic patients to improve fertility and/or reduce miscarriage rate: a guideline. 2017.

MITOZ VA MEYOZ JARAYONLARINI TIBBIYOT TALABALARIGA O'QITISH ZARURATI THE IMPORTANCE OF TEACHING THE PROCESSES OF MITOSIS AND MEIOSIS TO MEDICAL STUDENTS

Aliyev Zokhidjon Zokirjon oğlu

Central Asian Medical University, Fergana, Uzbekistan

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-2806-4450>

Abstract. This thesis highlights the relevance of teaching mitosis and meiosis in depth to medical students. These two forms of cell division constitute fundamental knowledge for understanding organismal growth, tissue regeneration, reproductive health, the transmission of hereditary information, congenital anomalies, and the nature of oncological diseases. The thesis substantiates that teaching this topic is essential for developing future physicians' clinical thinking, interpreting laboratory findings, and assessing genetic risk.

Keywords: mitosis, meiosis, medical biology, cell cycle, genetics, heredity, reproductive health, oncology, medical education.

Annotatsiya. Mazkur tezisdagi mitoz va meyozi jarayonlarini tibbiyot talabalariga chuqur o'qitishning dolzarbligi yoritilgan. Hujayra bo'linishining ushbu ikki shakli organizmning o'sishi, to'qimalar regeneratsiyasi, reproduktiv salomatlik, irsiy axborotning uzatilishi, tug'ma nuqsonlar hamda onkologik kasalliklarning mohiyatini tushunishda muhim tayanch bilim hisoblanadi. Tezisdagi ushbu mavzuni o'qitish bo'lajak shifokorlarning klinik fikrlashini shakllantirish, laboratoriya natijalarini to'g'ri talqin etish va genetik xavfni baholashda zarur ekani asoslab berilgan.

Kalit so'zlar: mitoz, meyozi, tibbiy biologiya, hujayra sikli, genetika, irsiyat, reproduktiv salomatlik, onkologiya, tibbiy ta'lim.

Kirish. Tibbiyot ta'limida fundamental biologik bilimlar keyingi klinik fanlarni puxta o'zlashtirish uchun mustahkam poydevor bo'lib xizmat qiladi. Ayniqsa, hujayra sikli, mitoz va meyozi jarayonlari bo'yicha bilimlar talabaning nazariy tayyorgarligi bilan birga kasallik mexanizmlarini mantiqiy tahlil qila olish ko'nikmasini ham shakllantiradi. Hujayra bo'linishi tirik organizmning o'sishi, rivojlanishi, regeneratsiyasi va ko'payishining asosi bo'lgani uchun uni tibbiyot nuqtayi nazaridan o'rganish zarurdir.

Mitozdagi buzilishlar nazoratsiz proliferatsiya, aneuploidiya, neoplastik jarayonlar va to'qima regeneratsiyasidagi nuqsonlar bilan bog'liq bo'lsa, meyozdagi xatoliklar gameta sifatining pasayishi, bepustlik, spontan abortlar hamda irsiy sindromlar rivojlanishiga sabab bo'lishi mumkin. Shu bois mitoz va meyozi mavzusi oddiy nazariy bo'lim sifatida emas, balki klinik fanlar bilan uzviy bog'langan integrativ mazmun sifatida o'qitilishi lozim.

Asosiy qism. Mitoz somatik hujayralar bo'linishining asosiy turi bo'lib, organizmda hujayralar sonining ortishi, to'qimalarning yangilanishi va shikastlangan tuzilmalar tiklanishini ta'minlaydi. Tibbiyot talabasi mitozning profaza, metafaza, anafaza va telofaza bosqichlarini faqat ketma-ketlik tarzida emas, balki ularning biologik mazmuni bilan birga tushunishi kerak. Masalan, metafazada xromosomalarning ekvatorial tekislikka joylashishi keyingi teng taqsimlanish uchun shart bo'lsa, anafazada qardosh xromatidlarning ajralishi genetik barqarorlikni saqlashga xizmat qiladi.

Ana shu bosqichlardan birortasidagi buzilish xromosoma soni yoki tuzilishidagi o'zgarishlarni yuzaga keltirishi mumkin. Klinik jihatdan bunday holatlar o'sma hujayralarining shakllanishi, displaziya, regeneratsiyaning susayishi yoki to'qimalarda atipik proliferatsiya

ko‘rinishida namoyon bo‘ladi. Shuning uchun mitozni o‘qitish hujayra siklining nazorat mexanizmlarini anglash bilan birga olib borilishi kerak.

G₁, S, G₂ va Mitoz fazalari orasidagi muvozanat, siklni boshqaruvchi oqsillar hamda DNK shikastlanishiga javob beruvchi nazorat nuqtalari haqida boshlang‘ich tasavvurga ega bo‘lmagan talaba onkogeneznining mohiyatini to‘liq tushuna olmaydi. Zamonaviy tibbiyotda ko‘plab antitumor dori vositalari aynan bo‘linayotgan hujayralarga ta‘sir ko‘rsatadi. Demak, mitozning mexanizmlarini bilish kimyoterapiya, radiobiologiya va hujayra darajasidagi toksik ta‘sirlarni izohlashda ham muhimdir.

Meyoz esa jinsiy ko‘payishning sitologik asosi bo‘lib, xromosomalar sonining ikki barobar kamayishini va genetik xilma-xillikning yuzaga kelishini ta‘minlaydi. Tibbiyot talabalariga meyozni o‘qitish, avvalo, irsiyat va reproduktiv salomatlikni to‘g‘ri talqin qilish uchun zarurdir. Meyoz I bosqichida gomologik xromosomalarning juftlashishi, krossingover va mustaqil ajralish jarayonlari sodir bo‘ladi; meyozi II esa qardosh xromatidlarning ajralishi orqali gametalarning yakuniy shakllanishini ta‘minlaydi.

Agar ushbu jarayonlar normal kechmasa, xromosomal anomaliyalar yuzaga keladi. Bunday o‘zgarishlar ko‘plab tug‘ma sindromlar, embrional rivojlanish nuqsonlari va reproduktiv muvaffaqiyatsizliklarning sitogenetik asosini tashkil etadi. Shuning uchun bo‘lajak shifokor prenatal diagnostika, tibbiy-genetik maslahat, kariotip tahlili va irsiy xavfni baholashda meyozi haqidagi bilimlarga tayana olishi kerak.

Mitoz va meyozni birgalikda o‘qitish talabalarda hujayra bo‘linishining umumiy va farqli tomonlarini taqqoslab fikrlash imkonini yaratadi. Bu esa nazariy bilimni mustahkamlaydi, mavzuni mexanik yodlashdan saqlaydi va klinik tafakkurni rivojlantiradi. Masalan, mitoz natijasida ikkita genetik jihatdan deyarli bir xil qiz hujayra hosil bo‘lsa, meyozi natijasida to‘rtta genetik jihatdan turlicha gameta shakllanadi.

Mazkur farqni anglash talabaga regeneratsiya bilan reproduksiya jarayonlari o‘rtasidagi biologik tafovutni tushunishga yordam beradi. Shuningdek, u embrional rivojlanish, differensiyalanish, irsiy o‘zgaruvchanlik va populyatsion xilma-xillik kabi tushunchalarni o‘zaro bog‘lab o‘rganishga xizmat qiladi. Bunday yondashuv mavzuning mazmunini yanada chuqurroq anglash imkonini beradi.

Pedagogik nuqtayi nazardan ham ushbu mavzuni sifatli o‘qitish zarur. Tibbiyot talabalarida vizual xotira va mantiqiy bog‘lanishlar orqali o‘zlashtirish samarali bo‘lganligi sababli mitoz va meyozni diagrammalar, mikrofotografiyalar, jadval taqqoslashlari, virtual laboratoriya elementlari va klinik vaziyatli topshiriqlar yordamida o‘qitish maqsadga muvofiqdir. Masalan, talabalarga kariotipda aniqlangan xromosomal o‘zgarishni qaysi bosqichdagi xatolik bilan bog‘lash yoki o‘sma hujayralari proliferatsiyasini mitotik nazoratning buzilishi bilan izohlash kabi savollar berilishi mumkin.

Bundan tashqari, mitoz va meyozi mavzusini erta bosqichda puxta o‘qitish keyingi kurslarda fanlararo integratsiyani kuchaytiradi. Gistologiyada epiteliy va qon yaratuvchi to‘qimalarning yangilanib turishi, embriologiyada zigotadan ko‘p hujayrali organizmning shakllanishi, patologik fiziologiyada hujayra shikastlanishi va o‘limi, onkologiyada esa hujayra siklining nazoratsiz kechishi aynan ushbu bilimlar asosida izohlanadi.

Hozirgi kunda reproduktiv salomatlik, irsiy kasalliklarning erta diagnostikasi va onkologik hushyorlik masalalari dolzarb bo‘lib borayotgan bir paytda, bo‘lajak shifokorlarning hujayra bo‘linishi haqidagi bilimlari yuzaki bo‘lishi mumkin emas. Ular hujayra darajasidagi jarayonlarni molekulyar, sitologik va klinik bosqichlar bilan bog‘lay olishi zarur. Aynan shunday yondashuv kelajakda kasallik etiologiyasi va patogenezi chuqur tushunadigan kompetent shifokorlarni tayyorlashga xizmat qiladi.

Xulosa. Xulosa qilib aytganda, mitoz va meyozi jarayonlarini tibbiyot talabalariga o‘qitish zarurati bir necha omillar bilan belgilanadi. Birinchidan, ular organizmning o‘sishi, rivojlanishi va ko‘payishining sitologik asosini tushuntiradi. Ikkinchidan, ushbu jarayonlardagi

buzilishlar ko‘plab patologik holatlarning, jumladan, o‘sma jarayonlari, bepushtlik va irsiy sindromlarning mexanizmini ochib beradi. Uchinchidan, mazkur bilimlar klinik fanlarni o‘zlashtirish, laborator natijalarni izohlash va tibbiy-genetik tafakkurni shakllantirishda muhim tayanch bo‘lib xizmat qiladi. Shu sababli mitoz va meyoza mavzusini tibbiyot ta’limida chuqur, tizimli va amaliy yo‘naltirilgan shaklda o‘qitish bo‘lajak shifokorlarni tayyorlashning ajralmas qismi sifatida qaralishi lozim.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1. Alberts B., Johnson A., Lewis J., Morgan D., Raff M., Roberts K., Walter P. Molecular Biology of the Cell. 6th ed. New York: Garland Science; 2014.
2. Lodish H., Berk A., Kaiser C.A., Krieger M., Bretscher A., Ploegh H., Amon A., Martin K.C. Molecular Cell Biology. 9th ed. New York: W. H. Freeman; 2021.
3. Cooper G.M., Hausman R.E. The Cell: A Molecular Approach. 8th ed. New York: Oxford University Press; 2019.
4. Karp G. Cell and Molecular Biology: Concepts and Experiments. 9th ed. Hoboken: Wiley; 2019.
5. Kumar V., Abbas A.K., Aster J.C. Robbins and Cotran Pathologic Basis of Disease. 10th ed. Philadelphia: Elsevier; 2021.
6. Sadler T.W. Langman’s Medical Embryology. 14th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2019.

A PROSPECTIVE CONTROLLED CLINICAL EVALUATION OF THERAPEUTIC AND INTEGRATIVE APPROACHES IN THE MANAGEMENT OF OBESITY

Mamatbuvayev Sanjarbek Rahmatjon oğlu.

Assistant Professor, Department of Physiology and Pharmacology, CAMU
International Medical University

Abstract

Obesity is a complex, multifactorial chronic disease associated with significant metabolic, cardiovascular, and psychosocial complications, posing a major global health challenge. Despite the widespread use of conventional therapeutic approaches—such as dietary modification, physical activity, and pharmacotherapy—the long-term effectiveness of these strategies remains limited due to issues of adherence and high relapse rates. In this context, integrative medicine has emerged as a promising complementary approach aimed at enhancing treatment outcomes through a more holistic and patient-centered model.

The present study was designed as a prospective, randomized, controlled clinical trial to evaluate the effectiveness of standard therapeutic interventions compared with a combined approach incorporating integrative medicine modalities in patients with varying degrees of obesity. A total of 80–120 participants were stratified according to Body Mass Index (BMI) into Class I, II, and III obesity and randomly assigned into two groups: a control group receiving standard therapy and an intervention group receiving standard therapy supplemented with integrative treatments, including phytotherapy, acupuncture, behavioral therapy, probiotics, and vitamin–mineral support.

The intervention lasted between 12 and 24 weeks, with assessments conducted at baseline, midpoint, and endpoint. Primary outcomes included changes in body weight, BMI, and waist circumference, while secondary outcomes focused on metabolic parameters (glucose levels, lipid profile, insulin resistance) and psychosocial indicators such as quality of life and emotional well-being.

The findings of this study are expected to demonstrate that the integration of complementary therapeutic modalities with standard care leads to improved clinical, metabolic, and psychological outcomes compared to conventional treatment alone. The results may contribute to the development of more effective, individualized, and sustainable strategies for obesity management.

Keywords: Obesity; Integrative medicine; Therapeutic interventions; Body Mass Index (BMI); Phytotherapy; Acupuncture; Probiotics; Metabolic syndrome; Weight loss; Randomized controlled trial; Quality of life; Insulin resistance; Multidisciplinary approach

Abstract

This section outlines the methodological framework of a prospective clinical study designed to evaluate the effectiveness of conventional therapeutic strategies compared with combined therapeutic and integrative medicine approaches in patients with varying degrees of obesity. The study applies stratified group allocation based on Body Mass Index (BMI) and incorporates longitudinal follow-up to ensure robust outcome assessment.

Introduction

Obesity has emerged as one of the most pressing global public health challenges of the 21st century, characterized by excessive fat accumulation that presents a significant risk to health. According to the World Health Organization, the worldwide prevalence of obesity has nearly tripled since 1975, affecting individuals across all age groups, socioeconomic strata, and geographic regions. This alarming trend underscores the urgent need for effective, sustainable, and multifaceted treatment strategies.

Obesity is not merely a cosmetic concern but a complex, chronic, and relapsing disease associated with a wide spectrum of comorbidities, including type 2 diabetes mellitus, cardiovascular diseases, hypertension, dyslipidemia, and certain forms of cancer. The pathophysiology of obesity involves intricate interactions between genetic predisposition, environmental influences, behavioral factors, and metabolic dysregulation. Central to its development are mechanisms such as energy imbalance, insulin resistance, chronic low-grade inflammation, and alterations in neuroendocrine signaling pathways.

The classification of obesity is commonly based on the Body Mass Index (BMI), which provides a practical and widely accepted measure for assessing body weight relative to height. Individuals with a BMI of 30 kg/m² or higher are categorized as obese, with further stratification into Class I, II, and III obesity reflecting increasing severity and associated health risks. This stratification is crucial in clinical practice, as it guides treatment decisions and prognostic evaluation.

Despite significant advances in medical science, the management of obesity remains challenging. Conventional therapeutic approaches—including dietary modification, increased physical activity, behavioral interventions, and pharmacotherapy—have demonstrated efficacy in promoting weight loss and improving metabolic outcomes. However, long-term success is often limited by poor adherence, weight regain, and the multifactorial nature of the disease. These limitations highlight the need for more comprehensive and individualized treatment strategies.

In recent years, integrative medicine has gained increasing attention as a complementary approach to conventional obesity management. Integrative medicine combines evidence-based traditional medical practices with complementary therapies to address the physical, psychological, and social dimensions of health. Modalities such as phytotherapy, acupuncture, stress management techniques, microbiota-targeted interventions, and nutritional supplementation have shown potential benefits in improving metabolic parameters and enhancing patient well-being.

The growing interest in integrative approaches is supported by emerging evidence suggesting that obesity is not solely a metabolic disorder but also involves significant psychological and behavioral components. Stress, emotional eating, sleep disturbances, and mental health conditions such as depression and anxiety play a critical role in the development and persistence of obesity. Therefore, a holistic treatment model that incorporates both biomedical and psychosocial interventions may offer superior outcomes compared to standard therapy alone.

The relevance of this research is further emphasized in the context of increasing obesity prevalence in both developed and developing countries, including regions undergoing rapid urbanization and lifestyle transitions. Changes in dietary patterns, reduced physical activity, and increased exposure to stressors have contributed to the rising burden of obesity and its complications.

Aim of the Study

The primary aim of this study is to evaluate the effectiveness of therapeutic and integrative medicine approaches in the treatment of patients with different degrees of obesity, and to compare their impact on clinical, metabolic, and psychological outcomes.

Objectives of the Study

The present study is designed to comprehensively investigate the effectiveness of therapeutic and integrative approaches in the management of obesity across different severity levels. In order to achieve this overarching aim, several specific objectives have been formulated.

First, the study seeks to assess the baseline clinical and metabolic characteristics of patients with varying degrees of obesity. This includes a detailed evaluation of anthropometric indicators such as body weight, Body Mass Index (BMI), and waist circumference, as well as biochemical parameters including glucose metabolism, lipid profile, and markers of insulin resistance. Establishing these baseline characteristics is essential for understanding the heterogeneity of the study population and for enabling accurate comparisons of treatment outcomes.

Second, the research aims to evaluate the effectiveness of standard therapeutic interventions currently used in obesity management. These interventions typically include dietary modification, increased physical activity, behavioral counseling, and pharmacological treatment where appropriate. The study will examine the extent to which these conventional approaches lead to improvements in clinical and metabolic outcomes over the study period.

Third, an important objective is to determine the additional benefits of integrative medicine approaches when combined with standard therapy. Integrative interventions—such as phytotherapy, acupuncture, stress management techniques, and microbiota modulation—will be assessed for their potential to enhance weight reduction, improve metabolic parameters, and support overall patient well-being.

Furthermore, the study aims to compare treatment outcomes between the control group (receiving standard therapy alone) and the intervention group (receiving combined therapeutic and integrative approaches). This comparative analysis will help identify whether the inclusion of integrative modalities provides statistically and clinically significant advantages.

Finally, the study will analyze changes in patients' quality of life and psycho-emotional status. Given the strong association between obesity and psychological factors such as stress, anxiety, and depression, it is essential to evaluate not only physical health outcomes but also mental and emotional well-being.

Research Object and Subject

The object of this research consists of patients diagnosed with obesity of varying severity, classified according to established BMI criteria. These individuals represent a diverse population with differing clinical presentations, metabolic profiles, and risk factors.

The subject of the study is the effectiveness of therapeutic and integrative treatment methods in obesity management. Specifically, the research focuses on evaluating how different treatment strategies influence clinical outcomes, metabolic parameters, and psychosocial indicators, thereby providing a multidimensional understanding of obesity treatment.

Scientific Novelty

The scientific novelty of this study lies in its comprehensive and integrative approach to obesity management. Unlike traditional studies that focus solely on conventional treatment methods, this research incorporates both standard therapeutic interventions and evidence-based integrative medicine techniques within a single analytical framework.

Moreover, the study emphasizes a personalized and multidisciplinary approach, taking into account the complex interplay between metabolic, behavioral, and psychological factors in obesity. By stratifying patients according to BMI and assessing a wide range of clinical and psychosocial outcomes, the research provides deeper insights into how treatment effectiveness may vary across different patient subgroups.

This work contributes to the growing body of scientific evidence supporting the role of integrative medicine in chronic disease management and offers a novel perspective on optimizing obesity treatment strategies.

Practical Significance

The practical significance of this study is reflected in its potential to improve clinical practice and patient outcomes in the field of obesity management. The findings may help healthcare providers develop more effective, individualized, and sustainable treatment plans that go beyond conventional approaches.

By demonstrating the potential benefits of integrating complementary therapies into standard care, the study may encourage the adoption of more holistic treatment models. Such models have the potential to enhance patient adherence, improve long-term weight management, and reduce the risk of obesity-related complications.

Additionally, the results of this research may be useful for healthcare policymakers and practitioners in designing preventive and therapeutic programs aimed at addressing the growing burden of obesity at both individual and population levels.

Research Methodology

The study employs a prospective, randomized controlled design, which is widely regarded as the gold standard for clinical research. This methodological approach allows for the systematic observation of treatment effects over time and supports the establishment of causal relationships between interventions and outcomes.

Participants are stratified based on BMI categories to ensure balanced representation of different obesity severity levels. Randomization is used to allocate participants into control and intervention groups, minimizing selection bias and enhancing the internal validity of the study.

Data collection includes both quantitative and qualitative measures, encompassing clinical, metabolic, and psychological parameters. Statistical analyses are performed using appropriate methods to ensure the reliability and validity of the findings, with significance levels set according to established scientific standards.

Structure of the Work

The thesis is structured in a logical and systematic manner to facilitate a comprehensive understanding of the research topic.

The introduction provides an overview of the study's relevance, objectives, and methodological framework. The first chapter presents a detailed review of the theoretical foundations of obesity and contemporary treatment approaches, based on an analysis of existing scientific literature.

The second chapter describes the materials and methods used in the study, including the research design, participant selection, intervention protocols, and evaluation criteria. The third chapter presents the results of the study, offering a detailed analysis of clinical, metabolic, and psychosocial outcomes.

The fourth chapter is devoted to the discussion of findings, where the results are interpreted in the context of existing literature, and their clinical implications, strengths, and limitations are examined. The thesis concludes with a summary of key findings and practical recommendations, followed by a comprehensive list of references.

Study Design and Methodological Framework

The present research was designed as a prospective, randomized, controlled clinical trial conducted over a period of 3 to 6 months, aiming to evaluate the effectiveness of standard therapeutic approaches compared to combined therapeutic and integrative interventions in patients with obesity. The study population was divided into two parallel groups: a control group receiving standard therapeutic care and an intervention group receiving standard therapy supplemented with integrative medicine modalities. Such a design enables a temporal assessment of treatment outcomes and supports the establishment of causal relationships between the applied interventions and observed effects.

To enhance analytical precision, participants were stratified according to Body Mass Index (BMI) based on internationally accepted classification criteria. Specifically, individuals were categorized into Class I (BMI 30.0–34.9 kg/m²), Class II (BMI 35.0–39.9 kg/m²), and Class III obesity (BMI ≥ 40.0 kg/m²). This stratification allowed for subgroup analyses, providing insight into how treatment efficacy may vary depending on the severity of obesity.

Randomization was performed using a computer-generated sequence to ensure unbiased allocation of participants into the two study groups, with an allocation ratio of 1:1. Measures for allocation concealment were implemented to maintain methodological rigor and minimize selection bias. The study included an estimated sample size of 80 to 120 participants, which is

considered adequate to achieve sufficient statistical power for detecting clinically meaningful differences between groups.

Each participant underwent a structured intervention lasting between 12 and 24 weeks. Clinical and laboratory assessments were conducted at baseline (Week 0), at an intermediate point (Week 6–12), and at the end of the intervention period (Week 12–24). This follow-up schedule enabled the evaluation of both short-term and medium-term treatment effects.

The intervention protocol for the control group consisted of standard therapeutic measures, including a calorie-restricted diet, a structured physical activity regimen, pharmacotherapy when clinically indicated, and regular endocrinological monitoring. In contrast, the intervention group received a comprehensive integrative treatment approach in addition to standard care. This included evidence-based phytotherapy, acupuncture sessions, behavioral therapy with an emphasis on stress management, probiotic supplementation aimed at modulating gut microbiota, and vitamin–mineral support to address potential deficiencies and optimize metabolic function.

All procedures conducted in this study adhered to international ethical standards, particularly the principles outlined by the World Medical Association in the Declaration of Helsinki. Informed consent was obtained from all participants prior to their inclusion in the study, ensuring respect for autonomy and ethical integrity.

Outcome measures were systematically evaluated at predefined time points and included both primary and secondary endpoints. These encompassed changes in body weight, BMI, and waist circumference, as well as improvements in metabolic parameters such as glucose levels and lipid profiles. Additionally, behavioral and psychological outcomes were assessed to capture the broader impact of the interventions on patients' overall well-being.

The study design offers several strengths, including its prospective nature, which allows for temporal and causal inference, and the use of randomization to reduce bias. BMI-based stratification further enhances the depth of analysis, while the inclusion of integrative therapies reflects a real-world, patient-centered approach to obesity management. However, certain limitations should be acknowledged, such as the moderate sample size, which may affect the generalizability of findings, the relatively short follow-up period for assessing long-term outcomes, and potential variability in patient adherence to integrative treatment components.

Overall, this methodological framework provides a robust and comprehensive basis for evaluating the comparative effectiveness of conventional and integrative approaches in the management of obesity.

Conclusion. The chosen study design provides a comprehensive and scientifically rigorous framework for evaluating the comparative effectiveness of therapeutic versus integrative treatment strategies in obesity management. By incorporating stratification, randomization, and longitudinal monitoring, the study aims to generate clinically meaningful and statistically robust findings.

References

1. World Health Organization. Obesity and overweight. 2023.
2. Bray GA, et al. Obesity pathogenesis. *Lancet*. 2016.
3. Ng M, et al. Global obesity trends. *N Engl J Med*. 2014.
4. Jensen MD, et al. AHA guidelines for obesity management. 2013.
5. Apovian CM. Pharmacological management of obesity. *Endocr Rev*. 2015.
6. Wadden TA, et al. Lifestyle modification. *Obesity*. 2012.
7. Fabricatore AN. Behavior therapy in obesity. *J Clin Psychol*. 2007.
8. Smith SR. Integrative approaches. *Obesity Reviews*. 2018.
9. Cho YA, et al. Acupuncture for obesity. *Int J Obes*. 2009.
10. Hasani-Ranjbar S. Herbal medicine in obesity. *DARU*. 2013.
11. Turnbaugh PJ. Gut microbiota and obesity. *Nature*. 2006.
12. Hill JO. Energy balance. *Circulation*. 2012.
13. Knowler WC. Diabetes prevention study. *NEJM*. 2002.
14. Franz MJ. Diet therapy effectiveness. *Diabetes Care*. 2007.
15. Greenway FL. Anti-obesity drugs. *J Clin Endocrinol*. 2015.
16. WHO Expert Consultation. BMI classification. 2004.
17. Kushner RF. Clinical obesity management. 2014.
18. Sacks FM. Diet comparison study. *NEJM*. 2009.
19. Mechanick JL. Clinical practice guidelines. 2019.
20. Djalalinia S. Obesity epidemiology. *J Diabetes Metab*. 2015.

INCIDENCE AND EVALUATION OF AORTIC REGURGITATION FOLLOWING CORONARY ANGIOGRAPHY AND CORONARY ARTERY STENTING

Behruz Umarali ogli

CAMU International Medical University

ORCID: 0009-0003-5013-789

Abstract

Aortic regurgitation (AR) is a rare but clinically significant complication that may occur after coronary angiography and percutaneous coronary intervention (PCI) with stenting. This study aims to determine the incidence of AR and evaluate its clinical characteristics, risk factors, and outcomes in patients undergoing these procedures. The analysis demonstrates that although the overall frequency of AR is low, early detection is essential to prevent progression and complications. The findings highlight the importance of echocardiographic monitoring and careful procedural techniques.

Keywords: aortic regurgitation, coronary angiography, stenting, PCI, complications, incidence, echocardiography

Introduction

Coronary angiography and percutaneous coronary intervention (PCI) with stent implantation are widely used diagnostic and therapeutic procedures in modern cardiology. These interventions are considered relatively safe and effective for the management of coronary artery disease. However, despite their minimally invasive nature, they are associated with certain procedural complications, some of which may have significant clinical implications.

Among these complications, aortic regurgitation (AR) represents a rare but important condition. It may develop as a result of mechanical trauma to the aortic valve or adjacent structures during catheter manipulation. Although most cases are mild and clinically insignificant, severe forms can lead to hemodynamic instability and require immediate medical attention.

The incidence of AR following coronary procedures has not been extensively studied, and available data suggest that it remains underdiagnosed due to its often asymptomatic course. Therefore, systematic evaluation using echocardiography is essential for early detection and proper management.

The aim of this study is to determine the incidence of aortic regurgitation after coronary angiography and stenting, assess its severity, identify associated risk factors, and evaluate clinical outcomes.

Materials and Methods

Study Design and Setting. A **retrospective observational study** was conducted to investigate the incidence of iatrogenic aortic regurgitation (AR) following invasive coronary procedures. The study was carried out within a specialized cardiology department, focusing on

patients who underwent diagnostic and therapeutic interventions for coronary artery disease (CAD).

Study Population and Recruitment. The study cohort consisted of **120 patients** within the age range of **40 to 75 years**. All participants had been admitted for the management of CAD and were scheduled for either coronary angiography or percutaneous coronary intervention (PCI) with stent implantation.

To ensure the accuracy of the findings regarding procedural complications, the following criteria were applied:

- **Inclusion Criteria:** Patients successfully undergoing coronary angiography and those receiving coronary stent implantation for obstructive CAD.
- **Exclusion Criteria:** To isolate new-onset or worsened AR, patients with pre-existing moderate or severe aortic regurgitation were excluded. Additionally, individuals with known congenital heart valve abnormalities or a history of previous cardiac valve surgery (repair or replacement) were omitted from the study.

Assessment Protocols. The primary tool for evaluation was **Transthoracic Echocardiography (TTE)**. Comprehensive examinations were performed at two specific intervals:

1. **Baseline:** Prior to the procedure to establish a cardiac functional starting point.
2. **Post-Procedural:** Within **24–48 hours** after the intervention to identify acute changes in valvular function.

Regurgitation severity was quantified using **Color Doppler and spectral Doppler analysis**. Following standard clinical guidelines, AR was classified into three distinct grades: **Mild, Moderate, and Severe**. This grading was based on the measurement of the regurgitant jet width, vena contracta, and the pressure half-time (PHT) of the AR signal.

Statistical Analysis. Quantitative and qualitative data were processed using descriptive statistics. Incidence rates of AR were calculated as percentages of the total study population ($N=120$). Continuous variables, such as age, were expressed as means or ranges.

Results

Incidence of Aortic Regurgitation. Among the 120 patients who underwent coronary interventions, post-procedural aortic regurgitation was identified in **3 cases**, representing an overall incidence of **2.5%**. The severity of the detected AR was distributed as follows:

- **Mild AR:** Observed in 2 patients (**1.7%**).
- **Moderate AR:** Observed in 1 patient (**0.8%**).
- **Severe AR:** No cases of severe regurgitation or acute valvular failure were recorded in this cohort (**0%**).

Clinical Manifestations and Outcomes. The clinical course for the affected patients was notably stable. All three cases of newly detected AR were **asymptomatic**, with no patients reporting dyspnea, chest pain, or palpitations related to the valve dysfunction. Furthermore:

- No signs of **hemodynamic instability** (e.g., hypotension or acute heart failure) were observed.
- The complications did not necessitate emergency surgical intervention or prolonged intensive care.
- Standard post-procedural recovery was not delayed by these findings.

Analysis of Associated Risk Factors

While the sample size of complications was small, a review of the clinical profiles of the three affected patients suggested specific commonalities. The primary risk factors identified as potentially contributing to mechanical valve trauma included:

1. **Advanced Age:** Patients older than 60 years appeared more susceptible.
2. **Structural Vulnerability:** The presence of **aortic valve sclerosis** (calcification without significant stenosis) at baseline.
3. **Procedural Complexity:** Cases involving **prolonged catheter manipulation** or difficult coronary engagement were more frequently associated with the development of AR.

Discussion. The findings of this study confirm that aortic regurgitation following coronary angiography and stenting is a rare complication, with an incidence of 2.5% in the studied population. This is consistent with previously reported data, which suggest that clinically significant AR occurs in less than 1% of cases.

The primary mechanism of AR development is likely related to mechanical trauma caused by catheter contact with the aortic valve leaflets. In most cases, this results in only mild regurgitation that does not require intervention. However, in patients with pre-existing valve abnormalities or increased vascular fragility, the risk may be higher.

The absence of severe cases in this study supports the generally favorable prognosis of this complication. Nevertheless, even mild AR should not be overlooked, as repeated procedures or additional risk factors may contribute to progression.

Echocardiography remains the gold standard for diagnosis and follow-up. Routine post-procedural ECHO can significantly improve detection rates and help guide clinical decision-making.

Conclusion. Aortic regurgitation is a rare complication following coronary angiography and coronary artery stenting, with an incidence of approximately 2–3%. Most cases are mild and clinically insignificant; however, careful monitoring is essential. Early detection through echocardiography and adherence to safe procedural techniques can minimize risks and improve patient outcomes.

References:

1. **Vahanian A, Beyersdorf F, Praz F, et al.** 2021 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease. *European Heart Journal*. 2022;43(7):561-632.
2. **Otto CM, Nishimura RA, Bonow RO, et al.** 2020 ACC/AHA Guideline for the Management of Patients With Valvular Heart Disease: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Circulation*. 2021;143(5):e72-e227.

3. **Neumann FJ, Sousa-Uva M, Ahlsson A, et al.** 2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. *European Heart Journal*. 2019;40(2):87-165.
4. **The Interventional Cardiac Catheterization Handbook Kern MJ, Lim MJ, Sorajja P.** 4th ed. Philadelphia, PA: Elsevier; 2017.
5. **Zoghbi WA, Adams D, Bonow RO, et al.** Recommendations for Noninvasive Evaluation of Native Valvular Regurgitation: A Report from the American Society of Echocardiography Developed in Collaboration with the Society for Cardiovascular Magnetic Resonance. *Journal of the American Society of Echocardiography*. 2017;30(4):303-371.
6. **Shiran A, Adawi S, Ganaeem M, et al.** Iatrogenic aortic regurgitation after coronary angiography and interventions. *Journal of the American Society of Echocardiography*. 2014;27(6):B58.
7. **Giannini C, Angelini A, Stefanini G, et al.** Complications of Percutaneous Coronary Interventions: A Practical Guide. *Journal of Cardiovascular Medicine*. 2020;21(4):265-274.
8. **Textbook of Interventional Cardiology Topol EJ, Teirstein PS.** 8th ed. Philadelphia, PA: Elsevier; 2020.
9. **Yip AS, Chow WH.** Iatrogenic aortic regurgitation after coronary angioplasty. *Catheterization and Cardiovascular Diagnosis*. 1996;38(4):412-414.
10. **Grossman & Baim's Cardiac Catheterization, Angiography, and Intervention Laham RJ, Carrozza JP, Baim DS.** 8th ed. Lippincott Williams & Wilkins; 2014.
11. **Al-Lamee R, Thompson AJ, Dehbi HM, et al.** Percutaneous coronary intervention in stable angina (ORBITA): a double-blind, randomised controlled trial. *The Lancet*. 2018;391(10115):31-40.
12. **Cardiovascular Intervention: A Companion to Braunwald's Heart Disease Bhatt DL.** Elsevier; 2015.
13. **Nordanstig J, James S, Jensen U, et al.** Complication rates of diagnostic angiography and percutaneous coronary intervention. *EuroIntervention*. 2016;12(1):e1-e9.
14. **Mozaffarian D, Benjamin EJ, Go AS, et al.** Heart Disease and Stroke Statistics-2016 Update: A Report From the American Heart Association. *Circulation*. 2016;133(4):e38-360.
15. **Hasan-Ali H, Abd-El-Sayed A.** Echocardiographic evaluation of iatrogenic heart valve injuries post-cardiac catheterization. *Egyptian Journal of Cardiology*. 2015;67(1):15-21.

PHYSIOLOGY OF THE MUSCLES INVOLVED IN THE PROCESS OF CHEWING

Tursunaliyeva Madinaxon Nodirbek qizi
CAMU International Medical University, 2nd year student

Scientific supervisor
Aliyeva Gavharoy Abdumutalipovna

Abstract

Chewing (mastication) is a complex neuromuscular process that ensures mechanical digestion of food and prepares it for swallowing and further gastrointestinal processing. This process involves coordinated activity of masticatory muscles, temporomandibular joint structures, and neural regulatory mechanisms. The present study provides a comprehensive analysis of the physiology of the muscles involved in mastication, including their anatomical features, functional properties, neural control, and biomechanical aspects. Special attention is given to muscle coordination, reflex regulation, and the role of sensory feedback in maintaining efficient chewing cycles.

Keywords: mastication, masticatory muscles, temporomandibular joint, neuromuscular control, physiology

Introduction. Mastication is a fundamental physiological process that plays a critical role in digestion and overall nutritional status. It involves rhythmic, coordinated movements of the jaw that result in the mechanical breakdown of food into smaller particles, increasing the surface area for enzymatic action.

The process of chewing is controlled by a highly integrated system involving skeletal muscles, the temporomandibular joint (TMJ), and central nervous system structures. The primary muscles responsible for mastication include the masseter, temporalis, medial pterygoid, and lateral pterygoid muscles. These muscles work in a coordinated manner to produce movements such as elevation, depression, protrusion, retraction, and lateral deviation of the mandible.

Neural regulation of mastication is mediated by the trigeminal nerve (cranial nerve V), which provides both motor and sensory innervation. Sensory feedback from mechanoreceptors, proprioceptors, and periodontal receptors plays a crucial role in adjusting muscle activity according to the texture and resistance of food.

Understanding the physiology of masticatory muscles is essential not only for basic biological knowledge but also for clinical applications, including the diagnosis and treatment of temporomandibular disorders (TMD), neuromuscular dysfunctions, and dental pathologies.

Materials and Methods

This study is based on a review and analysis of classical and modern literature on muscle physiology, neurophysiology, and dental science. Comparative and descriptive methods were used to systematize data on the functional characteristics of masticatory muscles and their regulatory mechanisms.

Results

The masticatory muscles are specialized skeletal muscles characterized by high endurance and the ability to generate significant force. Among them, the masseter muscle serves as the primary elevator of the mandible and is responsible for producing powerful biting forces. The temporalis muscle contributes to both elevation and retraction of the mandible, while the medial pterygoid assists in elevation and lateral movements. In contrast, the lateral pterygoid muscle plays a crucial role in mandibular protrusion and coordination of jaw opening.

Functionally, these muscles contain a balanced composition of slow-twitch (Type I) and fast-twitch (Type II) muscle fibers. This structural feature allows them to maintain prolonged contractions during sustained chewing while also generating rapid and forceful movements when required. As a result, the masticatory muscles are capable of adapting efficiently to different types of food textures and mechanical demands.

The biomechanics of chewing involves cyclic jaw movements that are typically divided into three main phases: opening, closing, and occlusal phases. During the opening phase, the mandible is depressed mainly by the lateral pterygoid and suprahyoid muscles. This is followed by the closing phase, during which the masseter, temporalis, and medial pterygoid muscles contract to elevate the mandible and generate the force necessary to crush food. The final occlusal phase is characterized by grinding movements, during which food particles are mechanically broken down and mixed with saliva. These movements involve lateral deviations of the mandible and require precise bilateral coordination of the masticatory muscles.

The neural control of mastication is regulated by central pattern generators (CPGs) located in the brainstem, which produce rhythmic chewing movements without the need for continuous conscious input. Motor innervation of the masticatory muscles is provided by the mandibular branch of the trigeminal nerve, while sensory input from oral receptors modulates muscle activity in response to food characteristics. Proprioceptive feedback from muscle spindles and Golgi tendon organs plays an essential role in regulating the force and timing of muscle contractions, thereby preventing damage to oral tissues.

Mastication is also influenced by several reflex mechanisms that ensure both efficiency and safety. The jaw-opening reflex and stretch reflex contribute to the coordination of muscle activity, while the periodontal reflex adjusts bite force according to the hardness of the food. Protective reflexes further prevent excessive pressure that could damage teeth or surrounding structures.

In terms of energy metabolism, masticatory muscles rely on both aerobic and anaerobic pathways. Due to their continuous functional activity, these muscles are highly vascularized and possess a high density of mitochondria, which enables sustained contraction without rapid fatigue. This metabolic adaptability ensures that the chewing process remains efficient even during prolonged activity.

Discussion

The physiology of chewing reflects a highly coordinated interaction between muscular, neural, and mechanical systems. The integration of central pattern generators with sensory feedback mechanisms ensures adaptability to different types of food.

Disruptions in this system may lead to disorders such as temporomandibular joint dysfunction, muscle fatigue, or impaired chewing efficiency. Understanding these mechanisms is essential for developing effective therapeutic strategies in dentistry and neurology.

Conclusion. Mastication is a complex physiological process involving coordinated activity of specialized muscles, neural control systems, and biomechanical mechanisms. The efficiency of chewing depends on the precise interaction between these components, ensuring proper digestion and oral health.

Further research into the physiology of masticatory muscles will enhance clinical approaches to treating functional disorders and improving quality of life.

References

1. Hall J.E. **Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology.** – Elsevier, 2021.
2. Tortora G.J., Derrickson B. **Principles of Anatomy and Physiology.** – Wiley, 2020.
3. Kandel E.R. et al. **Principles of Neural Science.** – McGraw-Hill, 2021.
4. Lund J.P. **Mastication and its control by the brain stem** // Critical Reviews in Oral Biology.
5. Okeson J.P. **Management of Temporomandibular Disorders.** – Mosby, 2019.

DELAYED TOOTH ERUPTION IN CHILDREN — A NORMAL CONDITION OR AN EARLY SIGN OF HIDDEN PATHOLOGY

Aliyeva Gavharoy

Central Asian Medical University Assistant

Ergasheva Muxlisaxon

Central Asian Medical University of Student

ABSTRACT

Delayed tooth eruption in children is a frequent concern in pediatric dentistry and general pediatrics, often raising questions about whether it represents a normal variation of development or an early indicator of underlying systemic or local pathology. The timing of primary and permanent tooth eruption varies significantly among individuals and populations; however, deviations beyond accepted physiological limits may signal nutritional deficiencies, endocrine disorders, genetic syndromes, metabolic diseases, or local anatomical abnormalities. This topic has gained increasing attention due to the growing emphasis on early diagnosis and preventive healthcare in childhood. The process of tooth eruption is a complex and multifactorial biological event involving the coordinated interaction of genetic programming, bone remodeling, periodontal ligament formation, and hormonal regulation.

Key words: Delayed tooth eruption; pediatric dentistry; tooth development; eruption timing; primary teeth; permanent teeth; growth and development.

ANNOTASYON:

Çocuklarda diş sürmesinin gecikmesi, pediatrik diş hekimliği ve çocuk sağlığı alanında sık karşılaşılan bir durum olup, bunun normal gelişimsel bir varyasyon mu yoksa altta yatan sistemik ya da lokal bir patolojinin erken belirtisi mi olduğu sorusunu gündeme getirmektedir. Süt ve daimi dişlerin sürme zamanları bireyler ve toplumlar arasında önemli farklılıklar gösterebilir; ancak fizyolojik sınırların ötesindeki gecikmeler, beslenme yetersizlikleri, endokrin bozukluklar, genetik sendromlar, metabolik hastalıklar veya lokal anatomik problemler gibi durumların göstergesi olabilir. Günümüzde çocukluk çağında erken tanı ve koruyucu sağlık yaklaşımının önem kazanmasıyla bu konuya olan ilgi giderek artmaktadır. Diş sürmesi, genetik programlama, kemik remodelasyonu, periodontal ligament oluşumu ve hormonal düzenlemenin birlikte rol aldığı karmaşık ve çok faktörlü biyolojik bir süreçtir.

Anahtar kelimeler: Diş sürmesinde gecikme; pediatrik diş hekimliği; diş gelişimi; sürme zamanı; süt dişleri; daimi dişler; büyüme ve gelişme; endokrin bozukluklar; hipotiroidizm; hipopituitarizm.

GİRİŞ:

Çocukluk dönemi, büyüme ve gelişmenin en hızlı gerçekleştiği yaşam evrelerinden biridir ve bu süreçte meydana gelen biyolojik değişimlerin yakından izlenmesi, genel sağlık durumunun

değerlendirilmesi açısından büyük önem taşır. Bu değişimlerden biri de dişlerin sürme sürecidir. Diş sürmesi yalnızca ağız sağlığının değil, aynı zamanda çocuğun genel gelişiminin, beslenme durumunun ve sistemik sağlığının önemli bir göstergesi olarak kabul edilmektedir. Bu nedenle diş sürme zamanındaki sapmalar, klinik uygulamada dikkatle değerlendirilmesi gereken önemli bir bulgudur. Normal şartlarda süt dişleri yaklaşık olarak yaşamın ilk altı ayında sürmeye başlar ve genellikle 2,5–3 yaş civarında tamamlanır. Daimi dişlerin sürmesi ise ortalama olarak 6 yaş civarında başlar ve ergenlik dönemine kadar devam eder. Ancak bu zaman çizelgesi her çocuk için aynı değildir. Genetik özellikler, çevresel faktörler, beslenme alışkanlıkları, hormonal denge ve genel sağlık durumu diş sürme zamanını etkileyebilir. Bu nedenle diş sürmesinde görülen hafif gecikmeler çoğu zaman fizyolojik varyasyon olarak kabul edilebilir. Bununla birlikte, belirgin gecikmeler bazı sistemik veya lokal patolojilerin erken habercisi olabilir. Diş sürmesi; kemik dokusunun yeniden şekillenmesi, periodontal ligament gelişimi, diş folikülü aktivitesi ve çeşitli hormonların düzenleyici etkisi gibi birçok karmaşık mekanizmanın koordineli çalışması sonucunda gerçekleşir. Bu çok yönlü biyolojik süreçte meydana gelen herhangi bir aksama, dişlerin ağız ortamına çıkmasını geciktirebilir. Özellikle endokrin sistem bozuklukları, metabolik hastalıklar, genetik sendromlar ve kronik beslenme yetersizlikleri diş sürme sürecini doğrudan etkileyebilmektedir. Çocuklarda diş sürmesinin gecikmesi, ebeveynler için sıkça kaygı yaratan bir durumdur. Ebeveynler genellikle bu gecikmeyi tek başına bir diş problemi olarak değerlendirir de, diş hekimleri ve pediatristler için bu durum daha geniş bir klinik perspektiften ele alınmalıdır. Çünkü bazı sistemik hastalıkların ilk bulguları ağız ve diş gelişiminde ortaya çıkabilmektedir. Bu nedenle diş sürmesindeki gecikme, yalnızca dental bir sorun olarak değil, olası sistemik hastalıkların erken bir işareti olarak da değerlendirilmelidir. Literatürde hipotiroidizm, hipopituitarizm, raşitizm, Down sendromu, kleidokraniyal displazi ve kronik malnütrisyon gibi birçok hastalığın diş sürmesinde gecikmeye yol açabileceği bildirilmektedir. Bunun yanı sıra, lokal faktörler de önemli rol oynar. Süpernümerer dişler, odontojenik kistler, tümörler, travma, diş eti fibrozisi ve dental arkta yer darlığı gibi durumlar, dişlerin sürmesini mekanik olarak engelleyebilir. Bu nedenle gecikmenin nedenini doğru şekilde belirlemek için kapsamlı klinik ve radyografik değerlendirme gereklidir. Diş sürmesinin gecikmesi yalnızca tıbbi açıdan değil, fonksiyonel ve psikososyal açıdan da önemli sonuçlar doğurabilir. Dişlerin zamanında sürmemesi, çocuğun çiğneme fonksiyonunu, beslenme alışkanlıklarını, konuşma gelişimini ve yüz estetiğini olumsuz etkileyebilir. Bu durum ilerleyen yaşlarda ortodontik problemlere, özgüven kaybına ve sosyal uyum güçlüklerine yol açabilir. Bu nedenle erken tanı ve uygun müdahale, uzun dönem sonuçların iyileştirilmesi açısından büyük önem taşır. Son yıllarda çocuk sağlığı alanında koruyucu yaklaşımın önem kazanmasıyla birlikte, diş sürme sürecinin yakından izlenmesi gerekliliği daha fazla vurgulanmaktadır. Diş hekimleri, pediatristler, endokrinologlar ve beslenme uzmanlarının iş birliği içinde çalışması, gecikmiş diş sürmesi olan çocukların doğru şekilde değerlendirilmesini ve gerekli tedavi yaklaşımlarının planlanmasını sağlar. Bu çalışmanın amacı, çocuklarda diş sürmesinin gecikmesini kapsamlı bir bakış açısıyla ele almak; normal varyasyon ile patolojik durumlar arasındaki farkları ortaya koymak; etiyolojik faktörleri, klinik değerlendirme yöntemlerini ve erken tanının önemini ayrıntılı olarak incelemektir. Bu bağlamda, diş sürmesindeki gecikmenin yalnızca dental bir problem değil, çocuğun genel sağlığını yansıtan önemli bir klinik gösterge olduğu vurgulanmaktadır.

MATERYAL VE METOTLAR:

Bu çalışma, çocuklarda diş sürmesinin gecikmesini değerlendirmek ve gecikmenin fizyolojik mi yoksa patolojik nedenlere mi bağlı olduğunu araştırmak amacıyla planlanmış gözlemsel ve tanımlayıcı bir klinik araştırma olarak yürütülmüştür. Araştırma sürecinde pediatrik diş hekimliği, pediatri ve endokrinoloji alanlarının multidisipliner yaklaşımı benimsenmiş ve elde edilen veriler kapsamlı şekilde analiz edilmiştir. Çalışmaya farklı yaş gruplarından toplam 0–14 yaş aralığında olan çocuklar dahil edilmiştir. Katılımcılar, rutin diş muayenesi için başvuran veya diş sürmesinde gecikme şikâyeti bulunan bireyler arasından seçilmiştir. Araştırmaya dahil edilme kriterleri; sistemik hastalık öyküsünün bulunması veya bulunmaması, düzenli takip verilerinin mevcut olması ve ebeveyn onamının alınmış olması şeklinde belirlenmiştir. Akut enfeksiyon, ağır kronik hastalık veya düzenli takip verilerinin eksik olduğu olgular çalışma dışı bırakılmıştır. Araştırmanın ilk aşamasında tüm çocuklardan ayrıntılı anamnez alınmıştır. Bu kapsamda doğum öyküsü, gebelik süreci, prematürite durumu, doğum ağırlığı, emzirme süresi, ek gıdaya geçiş zamanı, beslenme alışkanlıkları, büyüme-gelişme basamakları, ailede diş sürme gecikmesi öyküsü ve kronik hastalık varlığı sorgulanmıştır. Ayrıca sosyoekonomik durum, D vitamini kullanımı ve güneş ışığına maruziyet gibi faktörler de değerlendirilmiştir. Klinik muayene aşamasında tüm katılımcılara kapsamlı ağız ve diş muayenesi yapılmıştır. Muayene sırasında sürmüş süt ve daimi dişlerin sayısı kaydedilmiş, sürme sırası ve dental ark ilişkileri değerlendirilmiştir. Gingival dokular, mukozal yapı, çene gelişimi ve yer darlığı gibi lokal faktörler ayrıntılı olarak incelenmiştir. Diş sürme zamanları, uluslararası kabul görmüş yaş tabloları ile karşılaştırılmış ve gecikme derecesi belirlenmiştir. Radyografik değerlendirme amacıyla panoramik radyografi ve gerekli durumlarda periapikal görüntüleme kullanılmıştır. Bu görüntüler aracılığıyla gömülü dişler, süpernumererer dişler, odontojenik kistler, tümörler, travma sekelleri ve kemik gelişimi değerlendirilmiştir. Diş gelişim aşamaları Demirjian yöntemi gibi dental yaş belirleme teknikleri ile analiz edilmiştir. Sistemik nedenlerin araştırılması amacıyla şüpheli olgularda laboratuvar testleri yapılmıştır. Bu testler arasında tiroid fonksiyon testleri (TSH, serbest T3, serbest T4), büyüme hormonu düzeyleri, kalsiyum, fosfor, alkalin fosfat ve D vitamini düzeyleri yer almıştır. Gerekli görülen hastalar pediatri ve çocuk endokrinolojisi uzmanlarına yönlendirilmiştir. Elde edilen veriler yaş, cinsiyet, beslenme durumu, sistemik hastalık varlığı ve lokal faktörler açısından istatistiksel olarak analiz edilmiştir. Fizyolojik gecikme ile patolojik gecikme arasındaki farkları belirlemek amacıyla karşılaştırmalı değerlendirmeler yapılmıştır. Tanımlayıcı istatistikler, frekans dağılımları ve korelasyon analizleri kullanılmıştır.

BULGULAR:

Çalışmaya dahil edilen çocukların değerlendirilmesi sonucunda diş sürmesinde gecikmenin farklı yaş gruplarında değişken oranlarda görüldüğü belirlenmiştir. Elde edilen veriler, gecikmenin hem fizyolojik hem de patolojik nedenlere bağlı olabileceğini ortaya koymuştur. Araştırma grubundaki çocukların önemli bir bölümünde diş sürme zamanının kabul edilen referans aralıklarına göre ortalama 6–12 ay geciktiği saptanmıştır. Bununla birlikte, daha belirgin gecikmelerin özellikle sistemik hastalığı bulunan çocuklarda görüldüğü dikkat

çekmiştir. Cinsiyet dağılımı incelendiğinde, diş sürmesinde gecikmenin erkek çocuklarda kız çocuklara göre biraz daha yüksek oranda görüldüğü belirlenmiştir. Ancak bu fark istatistiksel olarak sınırlı düzeyde anlamlı bulunmuştur. Yaş gruplarına göre yapılan değerlendirmede, gecikmenin en sık süt dişlerinin sürme döneminde (0–3 yaş) ve daimi dişlerin erken sürme döneminde (6–9 yaş) tespit edildiği görülmüştür. Beslenme durumu ile diş sürme gecikmesi arasında anlamlı bir ilişki saptanmıştır. Özellikle kronik malnütrisyon bulguları olan, düşük vücut ağırlığına sahip veya D vitamini desteğini düzenli almayan çocuklarda diş sürmesinin daha belirgin şekilde geciktiği gözlenmiştir. Laboratuvar bulguları incelendiğinde, D vitamini eksikliği bulunan çocukların önemli bir kısmında diş sürme zamanının ortalamadan daha geç olduğu belirlenmiştir. Ayrıca kalsiyum ve fosfor metabolizmasındaki bozuklukların da gecikme ile ilişkili olduğu görülmüştür. Endokrin bozukluğu saptanan çocuklarda diş sürme gecikmesinin daha belirgin olduğu dikkat çekmiştir. Özellikle hipotiroidizm tanısı alan çocuklarda hem süt hem de daimi dişlerin sürmesinde belirgin gecikme gözlenmiştir. Büyüme hormonu eksikliği şüphesi bulunan bazı olgularda ise dental yaş ile kronolojik yaş arasında belirgin farklar tespit edilmiştir. Radyografik değerlendirmeler, gecikmenin yalnızca sistemik faktörlere bağlı olmadığını göstermiştir. Bazı çocuklarda gömülü dişler, süpernumerer dişler ve dental arkta yer darlığı gibi lokal faktörlerin diş sürmesini mekanik olarak engellediği saptanmıştır. Özellikle süpernumerer diş varlığı olan vakalarda komşu dişlerin sürme yönünün değiştiği ve sürmenin geciktiği görülmüştür. Odontojenik kist şüphesi bulunan sınırlı sayıda vakada cerrahi müdahale gerekliliği ortaya çıkmıştır. Aile öyküsü incelendiğinde, bazı çocuklarda diş sürmesinin gecikmesinin ailesel özellik taşıdığı belirlenmiştir. Bu çocuklarda sistemik veya lokal patoloji saptanmamış ve gecikmenin fizyolojik varyasyon olarak değerlendirilebileceği sonucuna varılmıştır. Genel olarak elde edilen bulgular, çocuklarda diş sürmesinin gecikmesinin tek bir nedene bağlı olmadığını; beslenme, hormonal faktörler, genetik özellikler ve lokal dental problemlerin birlikte rol oynayabileceğini göstermiştir. Bu sonuçlar, gecikmenin multidisipliner yaklaşımla değerlendirilmesinin önemini ortaya koymaktadır.

TARTIŞMA:

Bu çalışmada elde edilen bulgular, çocuklarda diş sürmesinin gecikmesinin çok faktörlü bir yapıya sahip olduğunu ve yalnızca dental bir sorun olarak değerlendirilmemesi gerektiğini göstermektedir. Elde edilen sonuçlar, literatürde bildirilen verilerle büyük ölçüde uyumludur ve diş sürmesinin büyüme ve gelişmenin önemli bir biyolojik göstergesi olduğunu bir kez daha ortaya koymaktadır. Araştırma sonuçları, diş sürmesindeki gecikmenin önemli bir bölümünün fizyolojik varyasyon sınırları içinde yer aldığını göstermiştir. Özellikle ailesel öykü bulunan çocuklarda sistemik veya lokal patoloji saptanmaması, genetik faktörlerin diş sürme zamanlamasında belirleyici rol oynadığını desteklemektedir. Bu durum, klinik uygulamada gereksiz tanısal işlemlerden kaçınılması açısından önemlidir. Ancak çalışmada elde edilen veriler, belirgin gecikmelerin çoğunlukla altta yatan sistemik veya lokal nedenlerle ilişkili olduğunu da ortaya koymuştur. Beslenme durumunun diş sürme süreci üzerindeki etkisi çalışmanın en dikkat çekici bulgularından biridir. D vitamini eksikliği, kalsiyum-fosfor metabolizmasındaki bozukluklar ve kronik malnütrisyonun diş sürmesini belirgin şekilde geciktirdiği gözlenmiştir. Bu bulgular, kemik metabolizması ve diş gelişimi arasındaki güçlü

ilişkiyi desteklemektedir. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde beslenme yetersizliklerinin yaygın olması, diş sürmesindeki gecikmelerin halk sağlığı açısından da değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir. Endokrin sistem bozukluklarının diş sürmesi üzerindeki etkisi bu çalışmada da belirgin şekilde ortaya konmuştur. Hipotiroidizm ve büyüme hormonu eksikliği olan çocuklarda dental yaş ile kronolojik yaş arasındaki farkın artması, hormonların diş gelişimi ve kemik remodelasyonu üzerindeki kritik rolünü desteklemektedir. Bu durum, diş hekimlerinin rutin muayeneler sırasında sistemik hastalıkların erken bulgularını fark edebileceğini göstermektedir. Erken tanı sayesinde çocukların uygun tedaviye yönlendirilmesi mümkün olabilmektedir. Lokal faktörlerin de diş sürme gecikmesinde önemli rol oynadığı görülmüştür. Süpernümerer dişler, dental arkta yer darlığı ve gömülü dişler gibi mekanik engellerin dişlerin sürmesini geciktirdiği belirlenmiştir. Bu bulgu, klinik ve radyografik değerlendirmenin birlikte yapılmasının gerekliliğini vurgulamaktadır. Sadece klinik muayene ile sınırlı kalınması, bazı vakalarda gecikmenin gerçek nedeninin gözden kaçmasına yol açabilir. Diş sürmesindeki gecikmenin yalnızca tıbbi değil, fonksiyonel ve psikososyal etkileri de göz önünde bulundurulmalıdır. Çalışma sonuçları, sürme gecikmesinin çiğneme fonksiyonu, beslenme alışkanlıkları ve konuşma gelişimi üzerinde olumsuz etkiler oluşturabileceğini göstermektedir. Ayrıca estetik kaygılar ve akran ilişkilerindeki sorunlar, çocukların psikolojik gelişimini etkileyebilmektedir. Bu nedenle erken tanı ve müdahale yalnızca tıbbi değil, aynı zamanda psikososyal açıdan da önem taşımaktadır. Bu çalışmanın önemli bir sonucu, gecikmiş diş sürmesi olan çocukların değerlendirilmesinde multidisipliner yaklaşımın gerekliliğini ortaya koymasıdır. Pediatristler, diş hekimleri, endokrinologlar ve beslenme uzmanlarının iş birliği içinde çalışması, doğru tanı ve tedavi planlaması için büyük önem taşır. Sonuç olarak, diş sürmesindeki gecikme çoğu zaman zararsız bir varyasyon olsa da bazı durumlarda ciddi sistemik hastalıkların erken belirtisi olabilir. Bu nedenle her olgu bireysel olarak değerlendirilmelidir. Bu yaklaşım, erken tanı ve koruyucu sağlık hizmetlerinin güçlendirilmesine katkı sağlayacaktır.

SONUÇ:

Bu çalışmanın bulguları, çocuklarda diş sürmesinin gecikmesinin tek bir nedene bağlı olmayan, çok faktörlü bir süreç olduğunu ortaya koymuştur. Elde edilen veriler, diş sürme zamanındaki hafif sapmaların çoğu zaman fizyolojik varyasyon olarak kabul edilebileceğini; ancak belirgin gecikmelerin altta yatan sistemik veya lokal patolojilerin erken belirtisi olabileceğini göstermektedir. Bu nedenle diş sürmesindeki gecikme, yalnızca dental bir problem olarak değil, çocuğun genel sağlık durumunun önemli bir göstergesi olarak değerlendirilmelidir. Araştırma sonuçları, beslenme yetersizlikleri, D vitamini eksikliği, endokrin bozukluklar ve genetik faktörlerin diş sürmesinin gecikmesinde önemli rol oynadığını göstermiştir. Bunun yanı sıra süpernümerer dişler, yer darlığı ve gömülü dişler gibi lokal faktörlerin de mekanik engel oluşturarak dişlerin ağız ortamına çıkmasını geciktirebildiği belirlenmiştir. Bu durum, gecikmenin nedenini doğru şekilde belirlemek için klinik, radyografik ve laboratuvar değerlendirmelerin birlikte yapılmasının gerekliliğini vurgulamaktadır. Diş sürmesinin gecikmesi, çocuğun çiğneme fonksiyonu, beslenmesi, konuşma gelişimi ve yüz estetiği üzerinde olumsuz etkiler oluşturabilir. Ayrıca psikososyal açıdan özgüven kaybı ve sosyal uyum sorunlarına yol açabilmektedir. Bu nedenle erken tanı

ve uygun müdahale, uzun dönem komplikasyonların önlenmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Sonuç olarak, çocuklarda diş sürmesinin gecikmesi multidisipliner yaklaşım gerektiren bir durumdur. Pediatrik diş hekimleri, pediatristler, endokrinologlar ve beslenme uzmanlarının iş birliği içinde çalışması, gecikmenin nedenlerinin doğru şekilde belirlenmesini ve uygun tedavi planının oluşturulmasını sağlar. Erken tanı, düzenli takip ve koruyucu sağlık hizmetlerinin güçlendirilmesi, çocukların sağlıklı büyüme ve gelişimini destekleyecek en önemli adımlardır.

REFERANSLAR

1. American Academy of Pediatric Dentistry. *Guideline on Management of the Developing Dentition and Occlusion in Pediatric Dentistry*. Chicago: AAPD; 2022.
2. Proffit WR, Fields HW, Larson B, Sarver DM. *Contemporary Orthodontics*. 6th ed. St. Louis: Elsevier; 2019.
3. McDonald RE, Avery DR, Dean JA. *Dentistry for the Child and Adolescent*. 10th ed. St. Louis: Mosby/Elsevier; 2016.
4. Pinkham JR, Casamassimo PS, Fields HW, McTigue DJ, Nowak A. *Pediatric Dentistry: Infancy through Adolescence*. 6th ed. Elsevier; 2019.
5. Cameron AC, Widmer RP. *Handbook of Pediatric Dentistry*. 5th ed. Elsevier; 2021.
6. Nanci A. *Ten Cate's Oral Histology: Development, Structure and Function*. 9th ed. Elsevier; 2018.
7. Marks SC, Schroeder HE. Tooth eruption: theories and facts. *The Anatomical Record*. 1996;245(2):374–393.
8. Almonaitiene R, Balciuniene I, Tutkuvienė J. Factors influencing permanent teeth eruption. *Stomatologija, Baltic Dental and Maxillofacial Journal*. 2010;12(3):67–72.
9. Wise GE, King GJ. Mechanisms of tooth eruption and orthodontic tooth movement. *Journal of Dental Research*. 2008;87(5):414–434.
10. Koch G, Poulsen S. *Pediatric Dentistry: A Clinical Approach*. 3rd ed. Wiley-Blackwell; 2017.

УДК: 616.34 - 089.86 - 031 + 616.345 – 089

MODERN TECHNOLOGIES IN COLOPROCTOLOGY: ENDOVIDEO COLONOSCOPY AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE DIAGNOSIS OF COMPLICATIONS OF INTESTINAL ANASTOMOSES

Author Information:

Sharaf Abdurashidovich Tadjibaev

Doctor of Medical Sciences (DSc), Associate Professor

Department of Surgery and Civil Defense

Andijan State Medical Institute

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-8427-0398>

Fazliddin Sharafutdinovich Abdurashidov

Assistant, Department of Medicine

Non-governmental Higher Educational Institution “University of Business and Science”,

Namangan

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-9562-4082>

Zukhriddin Iminjonovich Tuychiev

Endoscopist

Andijan Regional Multidisciplinary Medical Center

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-3790-392X>

Xumoyunmirzo Umidjonovich Saminjonov

6th-year student, Faculty of Pediatrics

Andijan State Medical Institute

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-7566-6824>

Affiliations:

1 Andijan State Medical Institute, Andijan, Republic of Uzbekistan (Rector: DSc, Professor M.M. Madazimov)

2 Non-governmental Higher Educational Institution “University of Business and Science”, Namangan, Republic of Uzbekistan (Rector: Doctor of Geographical Sciences, Professor K.M. Boymirzaev)

Abstract.

Objective: To evaluate the potential of artificial intelligence in combination with endovideo colonoscopy for diagnosing long-term outcomes of various anastomosis techniques following colorectal surgery.

Materials and Methods: The study included data from 154 patients (81 men [52.6%] and 73 women [47.4%]). The mean age of the patients was 47.2 ± 10.3 years (range: 26–68 years). Since the second half of 2024, artificial intelligence algorithms, including ChatGPT-4 and DeepSeek-R1, have been used to analyze endovideo colonoscopic images. Patients were distributed according to the type of anastomosis: side-to-side ileotransverse anastomosis – 31 patients (20.1%); invaginated ileotransverse anastomosis – 25 patients (16.2%); side-to-side

colocolonic anastomosis – 23 patients (15%); colorectal anastomosis – 75 patients (48.7%). The study results were divided into two groups: Group 1 underwent standard examination, while Group 2 (the same cohort) was assessed using AI. Comparative analysis was performed using the chi-square (χ^2) test and Student's t-test; differences were considered statistically significant at $p < 0.05$.

Conclusions: This study confirmed the high potential of artificial intelligence in combination with endovideo colonoscopy for diagnosing late complications of intestinal anastomoses. The use of AI improved diagnostic accuracy through detailed recognition of morphological changes. Comparative analysis demonstrated statistically significant differences ($p < 0.05$), indicating higher sensitivity and specificity of the AI-based method compared to standard approaches. Automated image processing using ChatGPT-4 and DeepSeek-R1 ensured objectivity and reduced the likelihood of physician error. The obtained data support the feasibility of implementing AI in endoscopic diagnostics, contributing to improved surgical outcomes and reduced risk of complications.

Keywords: endovideo colonoscopy, artificial intelligence, intestinal anastomosis, ChatGPT-4, DeepSeek-R1.

Актуальность темы. Современная хирургия претерпевает интенсивную трансформацию вследствие интеграции технологий искусственного интеллекта (ИИ), обеспечивающих существенное повышение точности диагностических процедур и прецизионного планирования оперативных вмешательств. ИИ-алгоритмы, обладающие способностью к обработке экстенсивных массивов гетерогенных данных, автоматизируют интерпретацию эндовидеоизображений и симулируют хирургические манипуляции, что детерминирует снижение ятрогенных ошибок, оптимизацию послеоперационного прогноза и реализацию персонализированных терапевтических стратегий.

Согласно исследованиям Mithany R. H., ключевые инновации ИИ в хирургии концентрируются вокруг трёх направлений: автоматизированная семантическая сегментация медицинских изображений, предиктивный анализ хирургических исходов на основе машинного обучения и роботизированные системы с обратной связью. Тем не менее, сохраняются методологические лакуны, связанные с недостаточной интерпретируемостью «чёрного ящика» алгоритмов и их адаптацией к клиническим протоколам [1]. Umapathy V. акцентирует, что ИИ-платформы в диагностике обеспечивают мультипараметрический анализ мультиспектральных изображений, раннюю верификацию пато-гномоничных изменений и увеличение специфичности

диагноза. Однако их масштабирование лимитировано необходимостью совершенствования архитектуры нейросетей и создания аннотированных датасетов с экспертной валидацией [2].

Особую значимость интеграция ИИ-технологий приобретает в колопроктологии, где полиморфизм морфофункциональных особенностей анатомических структур и нозологических форм требует применения высокоточных диагностических инструментов [3;4]. Имеются сообщения об эффективности эндовидеоколоноскопии в комбинации с ИИ при диагностике патологии не оперированного толстого кишечника [5;6;7], вместе с тем использование эндовидеоколоноскопии в сочетании с ИИ при обследовании оперированного, или повторно оперированного толстого кишечника требует дополнительных разработок и исследований.

Несмотря на прогресс малоинвазивных методик, частота диагностических ошибок сохраняет клиническую релевантность, прямо коррелируя с показателями летальности. Например, при острой кишечной непроходимости (ОКН) летальность варьирует в диапазоне 15–60%, что обусловлено поздней верификацией ишемических осложнений [8;9]. Катамнестические исследования демонстрируют, что 92% пациентов, подвергшихся экстренным резекциям толстой кишки, имеют гистологически подтверждённые онкологические заболевания, при этом у 33% выявляется правосторонняя локализация неоплазий, что актуализирует разработку таргетированных диагностических алгоритмов.

Роль ИИ в стратификации хирургической тактики проявляется в мультикритериальном анализе индивидуальных анатомо-физиологических параметров [10]. При осложнённом колоректальном раке «золотым стандартом» остается правосторонняя гемиколэктомия (ПГКЭ) с формированием илеотрансверзального анастомоза (ИТА). Дискуссионным остается вопрос выбора техники анастомозирования («конец-в-конец», «бок-в-бок», «конец-в-бок»), а инвагинационные методы, направленные на минимизацию синдрома «короткой кишки», требуют дальнейшего изучения [11].

ИИ-планирование операций позволяет моделировать топографо-анатомические взаимоотношения, прогнозировать риски дисфункции анастомоза и оптимизировать доступы. Эмпирические данные свидетельствуют, что постгемиколэктомические энтериты ассоциированы с дефицитом илеоцекального замыкательного механизма, что обосновывает применение инвагинационного ИТА по типу «конец-в-бок» для сохранения пассажа [12]. Модификации инвагинационных методик, такие как сигмоидоректальная инвагинация в модификации Альтмейера, демонстрируют

снижение частоты рецидивов при полном ректальном пролапсе [13], подтверждая их потенциал в абдоминальной хирургии.

На основании вышеизложенного, следует отметить, что в современной хирургической практике существует острая необходимость во внедрении высокоточных методов диагностики для своевременного выявления отсроченных осложнений после формирования межкишечных анастомозов. Интеграция эндовидеоколоноскопии (ЭВК) и систем искусственного интеллекта (ИИ), открывает новые возможности для оптимизации визуализации патологических изменений, повышения точности диагностических заключений и улучшения предоперационного планирования при коррекции возникших осложнений [1]. Алгоритмы ИИ позволяют осуществлять автоматизированный анализ медицинских изображений и клинических данных, способствуя более раннему обнаружению дефектов анастомозов. Тем не менее, их широкое внедрение сдерживается проблемами, связанными со стандартизацией данных и недостаточной интерпретируемостью моделей [2].

Таким образом, интеграция ИИ в диагностические и интраоперационные алгоритмы формирует новую парадигму в хирургии. Однако для достижения клинической значимости требуются рандомизированные исследования, унификация протоколов валидации алгоритмов и оценка долгосрочных outcomes внедрения данных технологий.

Цель исследования – оценка потенциала искусственного интеллекта в сочетании с эндовидеоколоноскопией для диагностики отдалённых последствий различных методов анастомозирования после хирургических вмешательств на толстой кишке.

Материалы и методы. Дизайн исследования и выборка пациентов. В ретроспективно-проспективное исследование были включены данные 154 пациентов (81 мужчина [52,6%] и 73 женщины [47,4%]), перенесших хирургические вмешательства с формированием кишечных анастомозов в отделениях хирургии клиники АндГосМИ и Андижанского Областного Многопрофильного Медицинского Центра в период с 2019 по 2024 гг. Средний возраст пациентов составил $47,2 \pm 10,3$ года (диапазон: 26–68 лет). Критериями включения являлись: наличие сформированного кишечного анастомоза, данные о послеоперационном наблюдении и доступность эндоскопических изображений. Критериями исключения были: отсутствие полного объема диагностических данных, отказ от участия в исследовании или невозможность проведения эндоскопии.

Группы исследования и применение ИИ. Для оценки влияния алгоритмов искусственного интеллекта на диагностику состояния кишечных анастомозов, данные 154 пациентов были проанализированы двумя способами:

Группа 1 (Стандартная оценка): Первичный анализ данных и эндоскопических изображений проводился традиционным методом – визуальной оценкой опытным врачом-эндоскопистом, без использования ИИ. Эти данные составили контрольную группу.

Группа 2 (Оценка с применением ИИ): Начиная со второй половины 2024 года, для анализа эндовидеоколоноскопических изображений тех же 154 пациентов применялись алгоритмы искусственного интеллекта (ИИ): ChatGPT-4 и DeepSeek-R1. ИИ-модели были обучены для автоматического выявления дефектов анастомозов, ишемии и воспаления.

Таким образом, обе группы (154 пациента в каждой "группе оценки") по составу и нозологиям идентичны, что позволяет провести сравнительный анализ результатов диагностики, полученных стандартным путем и с помощью ИИ.

Методы обследования. Комплексное обследование пациентов включало: Ультразвуковое исследование (УЗИ): Выполнялось на аппарате Mindray DS6 (Германия, 2013) для оценки состояния органов брюшной полости, выявления свободной жидкости, инфильтратов и других косвенных признаков осложнений.

Контрастная рентгенография: Проводилась с использованием Shimadzu Fleavision S.F. (Япония, 2012) для визуализации проходимости кишечника и выявления стенозов анастомозов. Магнитно-резонансная томография (МРТ): На томографе Phillips Ingenia 1,5T (Нидерланды, 2020) выполнялась при подозрении на осложнения у 29 пациентов (18,8% от 154). Диагностическая эндовидеоколоноскопия (ДЭВКС): Выполнялась с применением эндо-скопической системы Pentax EPK-i5000 (Hoya Corporation, 2022). Данные ДЭВКС являлись приоритетными для непосредственной оценки состояния анастомоза.

Распределение пациентов по типам анастомозов: Илеотрансверзоанастомоз (ИТА) «бок в бок»: 31 пациент (20,1% от 154). Инвагинационный илеотрансверзоанастомоз: 25 пациентов (16,2% от 154). Колоколоанастомоз (ККА) «бок в бок»: 23 пациента (15% от 154). Колоректоанастомоз (КРА): 75 пациентов (48,7% от 154), в том числе: «бок в бок»: 68 случаев (44,1% от 154), «конец в бок»: 7 случаев (4,5% от 154).

Конечные точки и оцениваемые параметры. Основными конечными точками исследования были: Частота выявления осложнений анастомозов: стенозы, язвы,

эрозии, фистулы. Частота признаков ишемии: оценивалось изменение цвета слизистой, наличие зон некроза. Частота воспалительных изменений: Выявление гиперемии, отека, фибрина, гнойного экссудата. Точность диагностики: Сравнение результатов выявления указанных патологий врачом-эндоскопистом и ИИ-моделями (например, чувствительность, специфичность, прогностическая ценность ИИ по отношению к "золотому стандарту", если таковой был определен).

Время, затрачиваемое на анализ: Сравнение времени, необходимого врачу, и времени, затрачиваемого ИИ для оценки одного эндоскопического изображения/исследования.

Статистический анализ. Обработка данных выполнена с помощью программного обеспечения Statistica 10.0. Для проверки на нормальность распределения количественных данных использовался критерий Шапиро-Уилка. Количественные данные с нормальным распределением представлены как среднее значение $\pm$ стандартное отклонение ($M \pm SD$). Для данных, не соответствующих нормальному распределению, применялись непараметрические критерии (например, U-критерий Манна-Уитни), и они представлены как медиана с интерквартильным диапазоном ($Me [Q1; Q3]$). Качественные данные представлены в виде абсолютных значений и относительных частот (%). Сравнительный анализ качественных данных между группами (Стандартная оценка vs. Оценка с ИИ) проведен с использованием критерия χ^2 Пирсона или точного критерия Фишера при малых ожидаемых частотах. Различия считались статистически значимыми при уровне вероятности $p < 0,05$.

Результаты.

1. Результаты стандартной эндоскопической оценки. В первой группе (154 пациента, которым проводилось стандартное эндоскопическое обследование врачом-эндоскопистом) морфологические изменения, указывающие на патологические процессы в зоне анастомоза, были выявлены у 63 (40,9%) больных. Детализация выявленных изменений представлена следующим образом: Стеноз анастомоза: 11 (7,2%) пациентов. Полипозные разрастания в области анастомоза: 19 (12,3%) пациентов. Гипертрофия слизистой оболочки с пролабированием в просвет анастомоза: 22 (14,2%) пациента. Лигатурные свищи: 11 (7,2%) пациентов. Важно отметить, что в данной группе осложнений, связанных непосредственно с проведением диагностического исследования, зафиксировано не было.

2. Результаты оценки с применением искусственного интеллекта. Во второй группе, где для анализа эндоскопических изображений использовались системы искусственного интеллекта (ChatGPT-4 и DeepSeek-R1), патологические состояния были выявлены у 81

(52,6%) пациента. Это значительно выше, чем при стандартной оценке, что указывает на потенциально более высокую диагностическую чувствительность метода с ИИ. Распределение выявленных патологий ИИ-системами было следующим: Стеноз анастооза: 13 (8,4%) пациентов. Полипозные разрастания в области анастомоза: 29 (18,8%) пациентов. Гипертрофия слизистой оболочки с пролабированием в просвет анастомоза: 28 (18,2%) пациентов. Интралюминальные лигатурные свищи: 11 (7,2%) пациентов.

3. Сравнительный анализ выявляемости патологий. Сравнительный анализ показал, что применение ИИ позволило выявить больше случаев патологических изменений по сравнению со стандартной эндоскопической оценкой. В частности, ИИ обнаружил на 11,7% больше патологий в целом (52,6% против 40,9%). Полипозные разрастания: ИИ выявил 29 случаев (18,8%) против 19 случаев (12,3%) при стандартной оценке. Гипертрофия слизистой: ИИ выявил 28 случаев (18,2%) против 22 случаев (14,2%) при стандартной оценке. Стенозы анастомоза: ИИ выявил 13 случаев (8,4%) против 11 случаев (7,2%) при стандартной оценке. Различия в частоте выявления патологий между двумя группами были статистически значимы ($p < 0,05$, как указано в разделе "Материалы и методы" для критерия χ^2).

4. Особенности выявления полипозных разрастаний. Особого внимания заслуживает анализ полипозных разрастаний, которые наиболее часто встречались у пациентов с илеотрансверзоанастомозом (ИТА) по типу «бок в бок». В этой подгруппе полипозные изменения были выявлены у 19 (12,3% от общего числа 154 пациентов). Примечательно, что у пациентов, перенесших операции с формированием инвагинационного илеотрансверзоанастомоза, аналогичные патологические изменения не были выявлены.

5. Примеры анализа эндоскопических изображений с применением ИИ. Для иллюстрации возможностей ИИ-систем представлены примеры анализа эндовидеоколоноскопических изображений. Рис. 1. Эндокартина межкишечного анастомоза (МКА) «бок-в-бок» с заключением ИИ. Изображение демонстрирует: Слизистая оболочка нормального розового цвета, без признаков воспаления, язв или эрозий. Структура складок сохранена, гаустрация выражена. В просвете — небольшое количество слизи. Определяется анастомоз типа "бок-в-бок" (S-S) на 50 см от ануса с двумя визуализируемыми лигатурами. Процесс заживления проходит без осложнений, признаков рубцевания или



Рис.1. Эндокартина МКА «бок-в-бок». Fig.1. Endopicture of the MCA “side-to-side”.

стриктур нет. Пройодимость сохранена. Заключение ИИ: Анализ алгоритмами компьютерного зрения и машинного обучения подтверждает нормальный цвет и структуру слизистой оболочки, отсутствие воспалительных процессов, гиперемии, отека или патологических изменений. Обнаружен анастомоз типа S-S, соответствующий нормальному хирургическому соединению. Лигатуры присутствуют без признаков нагноения, некроза или расхождения швов. Признаков стеноза, деформации или других механических препятствий в зоне анастомоза не выявлено. AI-вывод: Послеоперационный анастомоз заживает нормально, проходимость кишечника сохранена, осложнений не обнаружено. Рекомендуется повторный контроль через 3-6 месяцев.

Рис. 2. Эндокартина инвагинационного межкишечного анастомоза. Изображение демонстрирует: Выраженная гиперемия и отечность слизистой оболочки вокруг анастомоза, указывающие на воспалительный процесс. Просвет кишки не сужен, механических препятствий нет.

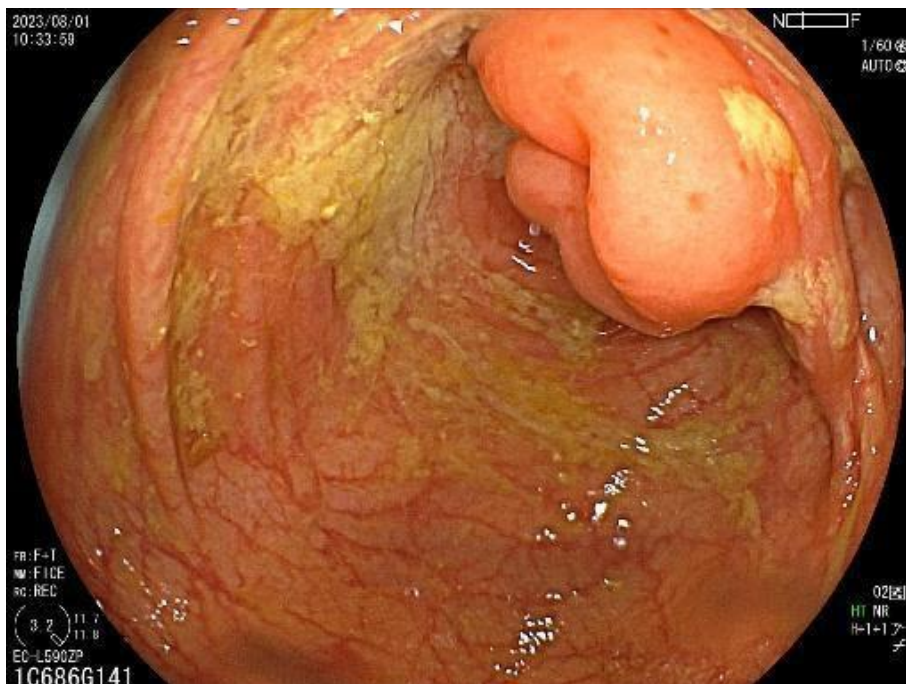


Рис.2. Культя-инвагинат тонкой кишки. Fig. 2. Intussusception stump of the small intestine.

Культя тонкой кишки расположена на 5 см проксимальнее и имеет грибовидную форму с выбуханием в просвет, структура неоднородная. Заключение ИИ: Анализ алгоритмами машинного обучения выявил воспалительный процесс по цветовой гамме и отечности слизистой. Отсутствие сужения просвета свидетельствует о нормальной проходимости. Обнаруженное выбухание в просвете кишки имеет особенности, требующие гистологического анализа. AI-вывод: Эндоскопическая картина демонстрирует послеоперационные изменения в зоне анастомоза с воспалительными явлениями, но без нарушения проходимости. Обнаруженная культяинвагинат требует уточнения диагноза с помощью гистологического исследования.

Рис. 3. Эндокартина межкишечного анастомоза со стенозом и полипом. Изображение демонстрирует: Послеоперационный анастомоз с признаками выраженного стеноза, однако просвет сохраняется. Обнаружен мелкий полип размером 0,3 см в нисходящей ободочной кишке, округлый, гладкий, с четкими контурами, без признаков малигнизации.



Рис.3. Эндокартина стеноза анастомоза в комбинации с полипом. Fig. 3. Endoscopic picture of anastomotic stenosis in combination with a polyp.

Слизистая оболочка бледнорозовая, без активного воспаления. Перистальтика вялая, тонус ослаблен. Заключение ИИ: Анализ ИИ выявил нормальные цвет и структуру слизистой, отсутствие выраженных признаков воспаления. Полип малого размера, без атипичных изменений, что указывает на низкий риск малигнизации. Сужение просвета в зоне анастомоза может быть следствием рубцевания или функциональных изменений. Сниженный тонус и вялая перистальтика требуют дополнительного контроля. AI-вывод: Эндокартина соответствует умеренному стенозу анастомоза в сочетании с доброкачественным полипом. Требуется динамическое наблюдение, биопсия полипа и кон-трольная колоноскопия.

Обсуждение. Представленные результаты демонстрируют значительный потенциал использования искусственного интеллекта (ИИ) в диагностике осложнений межкишечных анастомозов. Сравнительный анализ двух методов оценки – стандартной эндоскопической и с применением ИИ (ChatGPT-4 и DeepSeek-R1) – показал, что ИИ-системы способны выявлять патологические изменения с более высокой частотой (52,6% против 40,9%). Это подтверждает повышение диагностической чувствительности при интеграции ИИ в рутинную практику.

1. Преимущества ИИ в диагностике. Увеличение выявляемости патологий, таких как полипозные разрастания, гипертрофия слизистой и стенозы, при использовании ИИ подчеркивает способность этих систем к более детальному и объективному анализу

эндоскопических изображений. ИИ способен обнаруживать микроскопические изменения и паттерны, которые могут быть пропущены человеческим глазом из-за усталости, субъективности оценки или ограниченного времени. Это согласуется с данными мировой литературы, где различные ИИ-модели показывают высокую эффективность в скрининге и диагностике колоректальных новообразований и воспалительных заболеваний кишечника, превосходя или дополняя возможности человека-оператора [14;15].

2. Анализ специфических патологий и типов анастомозов. Особое внимание следует уделить высокой частоте полипозных разрастаний в области илеотрансверзоанастомоза (ИТА) по типу «бок в бок» (12,3% от общего числа пациентов в группе ИТА). Отсутствие Баугиниевой заслонки в данном случае может способствовать изменению физиологических механизмов регуляции кишечного пассажа и потенциальному увеличению пролиферативной активности слизистой оболочки, что, в свою очередь, приводит к развитию гиперпластических процессов. Этот феномен требует дальнейшего изучения и сравнения с данными других исследований по долгосрочным исходам различных типов анастомозов [16;17]. Отсутствие аналогичных изменений при инвагинационном илеотрансверзоанастомозе может указывать на его потенциальные преимущества в отношении снижения риска гипертрофии слизистой и полипозных разрастаний, что также нуждается в дополнительной валидации.

3. Роль ИИ в оптимизации диагностического процесса. Интеграция ИИ-алгоритмов в комплексное обследование, включающее УЗИ, МСКТ и рентгеноконтрастные исследования, демонстрирует потенциал для создания унифицированной и высокоэффективной диагностической системы. Автоматизированная обработка данных, выявление нарушений моторики кишечника, оптимизация онкологического мониторинга и ускорение интерпретации результатов являются ключевыми преимуществами, которые могут значительно улучшить качество послеоперационного наблюдения и реабилитации пациентов. ИИ не только ускоряет процесс, но и минимизирует субъективный фактор, делая результаты более объективными [18].

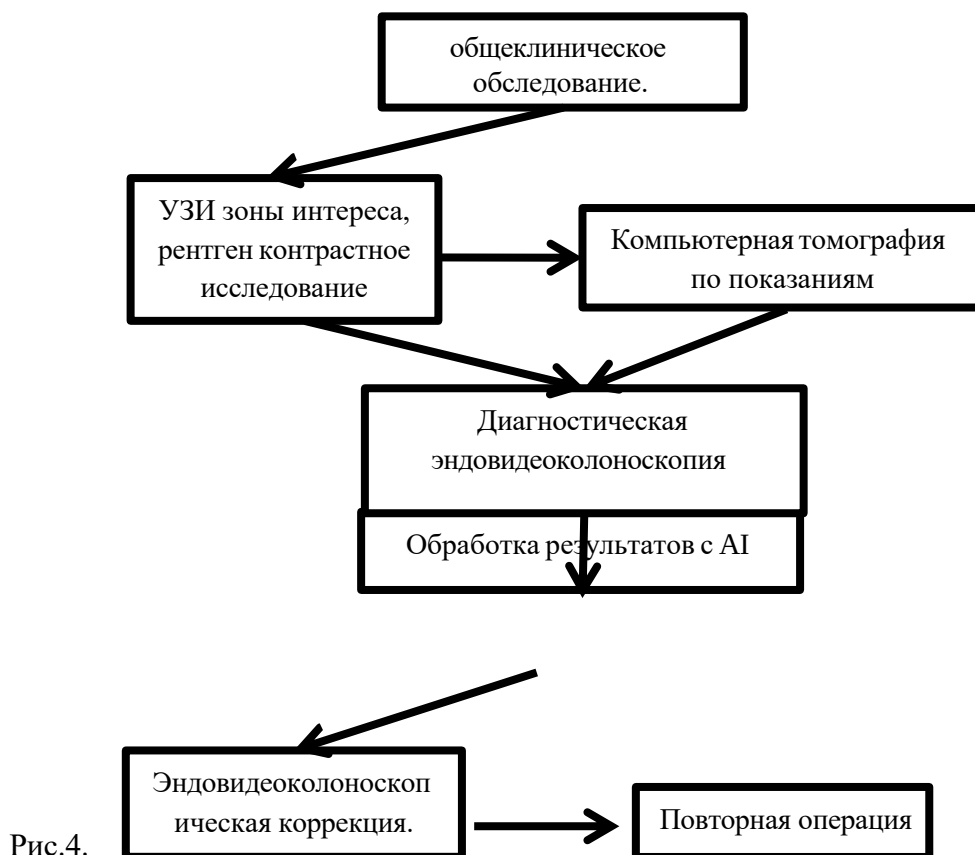
4. Пути дальнейшего совершенствования. На основе полученных результатов нами разработан алгоритм диагностики осложнений межкишечных анастомозов с применением искусственного интеллекта (Рис. 4). Этот алгоритм позволяет автоматически классифицировать патологические изменения, определять риск прогрессирования стенозов и гипертрофии, а также создавать прогнозы относительно рецидива или развития новых патологий в зоне анастомоза. Дальнейшие исследования

должны быть направлены на проспективную валидацию этого алгоритма в широкой клинической практике, а также на изучение его влияния на долгосрочные исходы и качество жизни пациентов.

Выводы. Настоящее исследование подтвердило высокий потенциал искусственного интеллекта в сочетании с эндовидеоколоноскопией для диагностики поздних осложнений межкишечных анастомозов. Применение ИИ (ChatGPT-4 и DeepSeek-R1) позволило выявить патологические изменения у 52,6% пациентов, тогда как при стандартной эндоскопической оценке эти изменения были обнаружены у 40,9% больных. Сравнительный анализ показал статистически значимое повышение частоты выявляемости полипозных разрастаний, гипертрофии слизистой и стенозов при использовании ИИ-метода ($p < 0,05$), что свидетельствует о его большей чувствительности и объективности по сравнению со стандартными подходами.

Автоматизированная обработка эндоскопических изображений с помощью ИИ-систем обеспечивает детальное распознавание морфологических изменений, снижает субъективность и вероятность диагностических ошибок, а также ускоряет процесс анализа данных. Это способствует более эффективному мониторингу послеоперационного периода и оптимизации реабилитации пациентов.

Полученные данные подтверждают целесообразность внедрения ИИ в комплексную эндоскопическую диагностику, что способствует улучшению результатов хирургического лечения и снижению риска послеоперационных осложнений. Разработанный алгоритм диагностики осложнений межкишечных анастомозов с применением ИИ является перспективным инструментом для дальнейшего повышения точности и эффективности клинической практики.



Алгоритм диагностики осложнений межкишечных анастомозов с применением искусственного интеллекта. Fig. 4. Algorithm for diagnosing complications of interintestinal anastomoses using artificial intelligence

References.

1. Mithany R H, Aslam S, Abdallah S, et al. (October 29, 2023) Advancements and Challenges in the Application of Artificial Intelligence in Surgical Arena. *A Literature Re-view. Cureus* 2023; 15(10): e47924. DOI 10.7759/cureus.47924
2. Umaphathy V, Rajinikanth B S, Samuel Raj R, et al. (September 21, 2023) Perspective of Artificial Intelligence in Disease Diagnosis. *A Review of Current and Future Endeavours in the Medical Field. Cureus* 2023; 15(9): e45684. DOI 10.7759/cureus.45684
3. Seung Min Baik , Ryung-Ah Lee What is the role of artificial intelligence in general surgery? *Ewha Med J* 2024;47(2):e22 <https://doi.org/10.12771/emj.2024.e22>
4. Morris M.X., Fiocco D., Caneva T. et al. Current and future applications of artificial intelligence in surgery: implications for clinical practice and research. *Front. Surg.* , Volume 11 - 2024 | <https://doi.org/10.3389/fsurg.2024.1393898>
5. Mtveralashvili D.A., Shakhmatov D.G., Likutov A.A., et al. An artificial intelligence–based algorithm for a clinical decision support system in colonoscopy. *Coloproctology.* 2023;22(2):92–102. <https://doi.org/10.33878/2073-7556-2023-22-2-92-102>

6. Achkasov S.I., Shelygin Yu.A., Likutov A.A., et al. Effectiveness of endoscopic diagnosis of colorectal neoplasms using artificial intelligence: results of a prospective tandem study. *Coloproctology*. 2024;23(2):28–34. <https://doi.org/10.33878/2073-7556-2024-23-2-28-34>
7. Achkasov S.I., Shelygin Yu.A., Shabunin A.V., et al. Effectiveness of the ArtInCol artificial intelligence system in diagnosing neoplasms during colonoscopy: results of a multi-center randomized study. *Coloproctology*. 2025;24(3):12–21. <https://doi.org/10.33878/2073-7556-2025-24-3-12-21>
8. Vainer Yu. S., Atamanov K. V., Atamanova E. R. et al. Use of a modified small-large intestinal end-to-side anastomosis in patients with acute obstruction of the terminal part of the small intestine and the right half of the colon. *Experimental and Clinical Gastroenterology*. 2021; 190 (6): 82–87 (In Russ.). DOI: 10.31146/1682-8658-ecg-190-6-82-87
9. Khadzhibaev F.A., Mansurov T.T., Elmurodov G.K. et al. Modern approaches to the treatment of acute intestinal obstruction. *Bulletin of Emergency Medicine*, 2021; 14,(4):116-120 (In Russ.). https://doi.org/10.54185/TBEM/vol14_iss4/a12
10. Amin A, Cardoso S, Suyambu J, et al. (January 04, 2024) Future of Artificial Intelligence in Surgery: A Narrative Review. *Cureus* 16(1): e51631. DOI 10.7759/cureus.51631
11. Pankratova Yu.S., Karpushin O.Yu., Ziganshin M.I. et al. Colonic intus-susception anastomosis in surgery of complicated forms of diverticular disease of the colon. *Coloproctology*. 2021;20(4):42-48. (In Russ.). <https://doi.org/10.33878/2073-7556-2021-20-4-42-48>
12. Vainer Yu. S., Babyuk A. E., Averkin P. I. et al. Prevention of leakage of small-colonic anastomoses in emergency surgery. *Experimental and Clinical Gastroenterology*. 2020: 182 (10): 123-128. (In Russ.). DOI: 10.31146/1682-8658-ecg-182-10-123-128
13. Wang B, Han W, Zhai Y. et al. Sigmoido-rectal intussusception anastomosis in the Altemeier procedure for complete rectal prolapse: preliminary results of a new technique // *Frontiers in Surgery* 2024 T.11. C.1-10. DOI 10.3389/fsurg.2024.1340500
14. Wallace M.B., Sharma P., Bhandari P., et al. Impact of artificial intelligence in gastroenterology: A review of current applications and future perspectives. *Gastroenterology*, 2020; 158(7): 1851–1860. DOI: 10.1053/j.gastro.2019.12.046
15. Hashimoto R., Aoyama K., Oka S., et al. Artificial intelligence for the detection of colorectal polyps: A meta-analysis. *Gastrointestinal Endoscopy*, 2020; 91(6): 1146–1153.e5. DOI: 10.1016/j.gie.2020.01.033

16. Kim C.S., Myung S.J., Oh Y.H., et al. Long-term outcomes of side-to-side versus end-to-side ileocolic anastomosis after right hemicolectomy for colorectal cancer. *Annals of Surgery*, 2018; 268(5): 779–786. DOI: 10.1097/SLA.0000000000002875
17. Wang P., Berzin T.M., Brown J.R., et al. Artificial intelligence-assisted colonoscopy in real time improves adenoma detection: A prospective multicenter randomized controlled trial (CADET trial). *Gastrointestinal Endoscopy*, 2020; 91(6): 1137–1145.e4. DOI: 10.1016/j.gie.2020.01.042
18. Chen H., Li S., Wang T., et al. Artificial intelligence in gastrointestinal endoscopy: Current status and future trends. *World Journal of Gastroenterology*, 2021; 27(11): 1018–1033. DOI: 10.3748/wjg.v27.i11.1018

Информация об авторах:

Таджибаев Ш.А. – д.м.н., доцент кафедры хирургии и гражданской обороны Андижанского Государственного Медицинского Института, рабочий адрес - Республика Узбекистан, город Андижан, улица Юсуфа Отабекова, 1. Почтовый индекс: 170127, Телефон 7820: (+998 374) 223-94-60. Электронная почта: info@adti.uz. GPS координаты: 40. ° N, 72.3442° E. Контактный Телефон - +998902023902, электронный адрес – sharaftad@gmail.com, ORCID <https://orcid.org/0009-0000-8427-0398>

Абдурашидов Ф.Ш. – Ассистент кафедры медицины негосударственного высшего учебного заведения «University of business and science», г. Наманган, Обихайот МФЙ, ул. Нодим Номонгоний, 5. Республика Узбекистан. 160104, E-mail: info@ubsu.uz. Telefon : +99878-113-26-26. Факс: +99878-113-26-26. Контактный телефон - +998903935757. электронный адрес- azliddinabdurasidov@mail.ru ORCID <https://orcid.org/0009-0004-9562-4082>.

Туйчиев З. И. - врач-эндоскопист Андижанского Областного Многопрофильного Медицинского Центра. Республика Узбекистан, город Андижан, улица Огахий 3. Контактный Телефон +998994440402, электронный адрес – Zuhriddin-19824@rambler.ru ORCID <https://orcid.org/0009-0001-3790-392X>

Саминжонов Х.У. - студент 6 курса педиатрического факультета Андижанского Государственного Медицинского Института, рабочий адрес - Республика Узбекистан, город Андижан, улица Юсуфа Отабекова, 1. Почтовый индекс: 170127. Телефон: (+998 374) 223-94-60. Электронная почта: info@adti.uz. GPS координаты: 40.7820° N, 72.3442° E. Контактный телефон - +998948992803. ORCID - <https://orcid.org/0009-0004-7566-6824>, электронный адрес – xumoyunmirzosaminjonov@gmail.com

Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования - Таджибаев Ш.А.

Сбор и обработка материала - Абдурашидов Ф.Ш., Саминжонов Х.У.

Статистическая обработка данных - З. И. Туйчиев., Саминжонов Х.У.

Написание текста - Таджибаев Ш.А.

Редактирование - Таджибаев Ш.А.

Author Contributions:

Concept and study design: Tajibaev Sh.A.

Data collection and processing: Abdurashidov F.Sh., Saminjonov X.U.

Statistical data analysis: Z.I. Tuychiev, Saminjonov X.U.

Manuscript writing: Tajibaev Sh.A.

Editing: Tajibaev Sh.A.

THE ROLE OF PARENTS AND PREVENTIVE APPROACHES IN ENSURING THE HEALTHY DEVELOPMENT OF CHILDREN WITH DOWN SYNDROME

Komilova Dildora Alisherovna

Central Asian Medical University, International Medical University

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-9616-7564>

Abstract

This scientific article analyzes the role of parents and the importance of preventive approaches in the physical, psychological, and social development of children with Down syndrome. The study employed methods such as analysis of scientific literature, observation, interviews, and pedagogical analysis. The results showed that active parental involvement, early developmental activities, medical supervision, and social support significantly improve the developmental outcomes of children with Down syndrome. Furthermore, preventive approaches contribute to the formation of a healthy lifestyle and enhance the social adaptation of these children.

Keywords: Down syndrome, special pedagogy, parental role, prevention, inclusive education, rehabilitation, early development.

Introduction. In the modern era, the issue of children with special educational needs is considered one of the most актуал directions in the fields of pedagogy, psychology, and medicine. Along with societal development, social attitudes toward children with disabilities are also evolving. According to contemporary approaches, every child—regardless of their developmental characteristics—has the right to receive полноценное education and actively participate in society.

Among children with developmental особенностями, those with Down syndrome occupy a special place. Down syndrome is a genetic chromosomal anomaly characterized by the presence of an extra copy of chromosome 21 in the human body. According to scientific sources, this condition occurs on average in one out of every 700–800 live births worldwide (Roizen & Patterson, 2003).

Down syndrome affects a child's physical development, cognitive functioning, and social adaptation to a certain extent. However, due to advances in modern medicine and pedagogy, the developmental potential of these children has significantly expanded. In particular, early diagnosis, the implementation of specialized educational programs, and rehabilitation measures can substantially improve their quality of life.

Experts emphasize that one of the most important factors in the development of children with Down syndrome is the family environment (Cunningham, 2012). The family serves as the child's first socialization setting. The love, patience, and pedagogical awareness of parents play a crucial role in the child's psychological development.

Numerous studies indicate that active parental involvement significantly enhances a child's speech development, social skills, and readiness for independent living (Buckley, 2013). Furthermore, cooperation between parents and specialists—such as special educators, speech therapists, psychologists, and medical professionals—positively influences the child's development.

Today, the development of inclusive education systems is also of great importance in facilitating the social adaptation of children with Down syndrome. In inclusive educational environments, children learn alongside their peers, which contributes to the development of their social skills.

However, in some cases, parents may face difficulties in the developmental process due to insufficient understanding of their child's specific needs or a lack of pedagogical knowledge. Therefore, it is essential to organize psychological and pedagogical consultations and training programs for parents.

The main objective of this study is to scientifically analyze the role of parents and the importance of preventive approaches in ensuring the healthy development of children with Down syndrome.

The main tasks of the study are as follows:

- to study the psychological and pedagogical characteristics of Down syndrome;
- to identify the role of parents in child development;
- to analyze the effectiveness of preventive approaches;
- to develop scientific and practical recommendations for parents.

Methods

The following research methods were used in the study:

- analysis of scientific literature;
- observation method;
- interviews and questionnaires;
- pedagogical analysis.

Through the analysis of scientific literature, the developmental characteristics of children with Down syndrome and existing scientific approaches to their upbringing were examined.

The observation method was used to study children's daily activities, social adaptation, and developmental processes.

Interviews with parents helped to clarify their approaches to child development and their parenting experiences.

Results

According to the results of the study, it was found that active parental involvement plays a crucial role in the development of children with Down syndrome.

Early Intervention

Developmental activities carried out from an early age have a positive impact on a child's speech, thinking, and motor skills.

Psychological Support

Parental care, warmth, and continuous emotional support increase the child's self-confidence.

Participation in the Educational Process

Active parental involvement in the educational process contributes to the development of the child's social skills.

Health Care Prevention

Regular medical check-ups, proper nutrition, and physical exercise support healthy development.

Discussion

The results of the study indicate that the development of children with Down syndrome largely depends on the family environment. A knowledgeable and conscious parental approach expands the child's developmental opportunities.

Preventive approaches include the following направления:

- early diagnosis;
- medical supervision;
- working with a speech therapist and special educator;
- developmental games and activities;
- social integration.

Conclusion

The role of parents in ensuring the healthy development of children with Down syndrome is extremely significant. Parental pedagogical awareness, cooperation with specialists, and the application of preventive approaches contribute to improving the child's developmental level.

References

1. Bo'ronova M. *Fundamentals of Special Pedagogy*. Tashkent, 2019.
2. Po'latova P. *Fundamentals of Defectology*. Tashkent, 2017.
3. Karimova V. *Developmental Psychology*. Tashkent, 2018.
4. Shoumarov G. *Special Psychology*. Tashkent, 2016.
5. Hallahan D., Kauffman J. *Exceptional Learners*. Boston, 2014.
6. Cunningham C. *Down Syndrome: An Introduction for Parents*. London, 2012.
7. Buckley S. *Early Development of Children with Down Syndrome*. Oxford, 2013.
8. Pueschel S. *Down Syndrome Handbook*. Baltimore, 2007.
9. Roizen N., Patterson D. *Down Syndrome*. Lancet Journal, 2003.
10. World Health Organization. *Child Development and Disability*. Geneva.
11. UNICEF. *Early Childhood Development Programs*.
12. Patterson D. *Genetics of Down Syndrome*. Journal of Medical Genetics.
13. Yusupova D. *Fundamentals of Inclusive Education*. Tashkent, 2020.
14. Down Syndrome International. *Global Down Syndrome Report*.
15. United Nations. *Convention on the Rights of Persons with Disabilities*.

**МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
ИНТРАМУРАЛЬНЫХ КРОВЕНОСНЫХ СОСУДОВ СТЕНКИ ТОНКОЙ
КИШКИ У КРЫС ПОСЛЕ ТОТАЛЬНОЙ КОЛЭКТОМИИ**
**MORPHOLOGICAL AND MORPHOMETRIC CHARACTERISTICS OF INTRAMURAL
BLOOD VESSELS OF THE SMALL INTESTINAL WALL IN RATS FOLLOWING
TOTAL COLECTOMY**

Shermatov Rasuljon Mamasiddikovich,

MD, Associate Professor, Fergana Medical Institute of Public Health.

<https://orcid.org/0000-0002-0606-799X>

Sodiqova Shahlo Raxmanovna,

Central Asian Medical University

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-4009-7384>

Gayratova Sarvinoz Shuxratjon qizi

Student, Fergana Medical Institute of Public Health.

Abstract

Objective: To study the morphological and morphometric features of intramural blood vessels in the rat small intestine wall over time following total colectomy.

Materials and Methods: An experimental study was conducted on 48 adult male Wistar rats divided into control and experimental groups. The experimental animals underwent total colectomy, and samples of the small intestine were examined at early (3–7 days), intermediate (14–21 days), and late (30–60 days) postoperative periods. Histological, immunohistochemical (CD31), and morphometric analyses of arterioles, venules, and capillaries were performed using light microscopy and digital image analysis.

Results: In the early postoperative period, marked dilation of arterioles and venules, thickening of vessel walls, and increased capillary density were observed. During the intermediate and late periods, partial normalization of morphometric parameters occurred, although capillary density remained higher than in controls.

Conclusions: Total colectomy induces staged morphological and morphometric changes in the intramural vessels of the small intestine, reflecting compensatory adaptation. These findings highlight the importance of microcirculation for postoperative intestinal adaptation and may inform strategies for supporting blood supply following radical resections.

Keywords: small intestine; intramural blood vessels; total colectomy; rats; microcirculation; morphometry

Резюме

Цель: Изучить морфологические и морфометрические особенности интрамуральных кровеносных сосудов стенки тонкой кишки крыс в динамике после тотальной колэктомии.

Материалы и методы: Проведено экспериментальное исследование на 48 взрослых самцах крыс линии Wistar, разделенных на контрольную и экспериментальные группы. Экспериментальные животные подвергались тотальной колэктомии, образцы тонкой кишки изучались на ранних (3-7 дней), средних (14-21 день) и поздних (30-60 дней) сроках после операции. Выполнены гистологические, иммуногистохимические (CD31) и

морфометрические исследования артериол, венул и капилляров с использованием световой микроскопии и цифрового анализа изображений.

Результаты: В ранние сроки после операции отмечалось выраженное расширение артериол и венул, утолщение стенки сосудов и повышение плотности капилляров. В промежуточный и отдалённый периоды наблюдалась частичная нормализация морфометрических показателей, хотя плотность капилляров оставалась выше контрольной.

Выводы: После тотальной колэктомии развиваются этапные морфологические и морфометрические изменения интрамуральных сосудов тонкой кишки, отражающие компенсаторную адаптацию. Результаты подчеркивают значимость микроциркуляции для послеоперационной адаптации кишечника и могут быть использованы при разработке методов поддержки кровоснабжения после радикальных резекций.

Ключевые слова: тонкая кишка; интрамуральные кровеносные сосуды; тотальная колэктомия; крысы; микроциркуляция; морфометрия.

Введение.

Тотальная колэктомия относится к числу наиболее радикальных хирургических вмешательств на органах желудочно-кишечного тракта и применяется при ряде тяжёлых заболеваний толстой кишки, включая воспалительные заболевания кишечника, множественные новообразования и врождённые аномалии развития. Удаление толстой кишки сопровождается значительными функциональными и структурными перестройками оставшихся отделов кишечника, прежде всего тонкой кишки, которая принимает на себя компенсаторную нагрузку по обеспечению процессов пищеварения, всасывания и поддержания гомеостаза [1, 2].

Особенность кровоснабжения стенки тонкой кишки заключается в том, что она зависит от морфоструктуры стенки этой кишки. Распределение артериальных сосудов в подслизистой оболочке таково, что они делятся на порядковые сосуды (1, 2, 3 и 4 порядка), которые разветвляются по слоям и зонам кишки, а также локализуются в Пейеровых бляшках [3, 4, 6].

Адаптация тонкой кишки после колэктомии реализуется за счёт комплекса морфологических, клеточных и сосудистых изменений. В экспериментальных и клинических исследованиях показано увеличение площади слизистой оболочки, усиление пролиферативной активности эпителия, изменение архитектоники ворсинок и крипт, а также перестройка моторной функции кишечника. Существенную роль в этих процессах играет система кровоснабжения, обеспечивающая адекватную доставку кислорода и питательных веществ к тканям в условиях возросшей функциональной нагрузки [7-10].

Интрамуральные кровеносные сосуды стенки тонкой кишки, включающие артерии, вены и элементы микроциркуляторного русла, являются ключевым компонентом трофического обеспечения кишечной стенки. Изменения их морфологической организации и морфометрических параметров непосредственно отражают степень адаптационно-компенсаторных реакций кишечника после обширных резекционных вмешательств. Несмотря на наличие работ, посвящённых общей морфологии и функциональной адаптации тонкой кишки после резекции или колэктомии, данные о состоянии интрамуральной сосудистой сети в динамике после тотальной колэктомии остаются фрагментарными и недостаточно систематизированными [11-14].

Особый интерес представляет изучение временных аспектов сосудистой перестройки, поскольку выраженность и направленность морфологических изменений интрамуральных сосудов могут существенно варьировать в зависимости от сроков послеоперационного периода. Анализ динамики этих изменений позволяет более глубоко понять механизмы ангиогенеза, ремоделирования сосудистой стенки и регуляции микроциркуляции в условиях пострезекционной адаптации кишечника [2, 8, 6, 14].

В связи с этим комплексное морфологическое и морфометрическое исследование интрамуральных кровеносных сосудов стенки тонкой кишки в динамике после тотальной колэктомии в эксперименте является актуальной задачей современной экспериментальной гастроэнтерологии и морфологии.

Сосудистое русло кишечника обеспечивает адекватный кровоток, необходимый для обмена веществ, иммунной защиты и регуляции моторики. Нарушения микроциркуляции лежат в основе множества патологий пищеварительного тракта и коррелируют с клиническими проявлениями [21, 25]. После колэктомии наблюдается перераспределение кровотока и компенсаторное расширение сосудистой сети тонкой кишки [23]. Однако данные о пространственно-временной динамике изменений интрамуральных сосудов остаются фрагментарными и противоречивыми.

Ряд авторов отмечают гипертрофию сосудистой стенки и увеличение плотности капилляров в слизистой оболочке тонкой кишки как ответ на повышенную функциональную нагрузку после удаления толстой кишки [22]. Другие исследования подчеркивают прогрессирующее утолщение плотных компонентов стенок артериол, сопровождаемое уменьшением просвета, что отражает сосудистую ремоделировку под воздействием шоковых и воспалительных факторов после операции [24]. При этом точные морфометрические параметры интрамуральных сосудов у крыс после тотальной колэктомии отсутствуют в доступной литературе.

Таким образом, существует научная пробел, требующий систематического морфо- и морфометрического анализа интрамуральных сосудов тонкой кишки в разные сроки после тотальной колэктомии.

Цель исследования. Установить морфологические и морфометрические особенности изменений интрамуральной сосудистой сети стенки тонкой кишки у крыс в динамике после тотальной колэктомии - на ранних (3-7 дней), средних (14-21 день) и поздних (30-60 дней) сроках после операции.

Материалы и методы: Экспериментальное исследование выполнено на 48 половозрелых самцах крыс линии Wistar массой 200-250 г. Животные содержались в стандартных условиях вивария при свободном доступе к воде и пище, при естественном световом режиме. Все экспериментальные процедуры проводились в соответствии с «Европейской конвенцией по защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и иных научных целей» (Страсбург, 1986), а также с требованиями локального этического комитета.

Животные были распределены на контрольную и экспериментальные группы. Контрольную группу составили интактные крысы (n=12). Экспериментальные группы включали животных, перенёсших тотальную колэктомию, с последующим выведением из эксперимента на ранних (3-7 дней), средних (14-21 день) и поздних (30-60 дней) сроках после операции (по 12 животных в каждой группе).

Тотальную колэктомию выполняли в условиях асептики под общей анестезией (кетамин 80 мг/кг и ксилазин 10 мг/кг, внутривенно). После срединной лапаротомии

производили мобилизацию толстой кишки с её последующим удалением на всём протяжении. Восстановление непрерывности кишечника осуществляли путём наложения илеоректального анастомоза «конец в конец» однорядным швом. Послеоперационный период протекал без осложнений; летальных исходов не отмечено.

Фрагменты тощей кишки забирали на расстоянии 10-15 см от связки Трейтца. Материал фиксировали в 10 % нейтральном формалине, обезвоживали в возрастающих концентрациях этанола и заливали в парафин. Серийные срезы толщиной 5 мкм окрашивали гематоксилином и эозином для общей морфологической оценки.

Для оценки состояния микроциркуляторного русла и ангиогенеза применяли иммуногистохимическое окрашивание с использованием антител к CD31 (PECAM-1). Визуализацию реакции осуществляли с применением хромогенной системы DAB. Препараты докрашивали гематоксилином Майера.

Морфометрическое исследование интрамуральных кровеносных сосудов включало измерение диаметра артериол и венул, толщины сосудистой стенки, площади просвета сосудов, а также определение плотности капиллярной сети слизистой оболочки. Анализ выполняли с использованием светового микроскопа, оснащённого цифровой камерой, и программного обеспечения ImageJ. Измерения проводили не менее чем в 10 полях зрения на каждом препарате.

Полученные данные представлены в виде среднего значения и стандартной ошибки среднего ($M \pm m$). Статистическую обработку осуществляли с использованием программы Statistica 10.0. Для оценки достоверности различий между группами применяли однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA) с последующим пост-хок тестом. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение.

У животных контрольной группы интрамуральные артерии и вены тонкой кишки имели обычную структуру. Артериолы обладали четко выраженной мышечной стенкой и круглой формой просвета, венулы были менее выражены по толщине стенки, капиллярная сеть слизистой оболочки была равномерной, без признаков застойных явлений (рис. 1). Морфометрические показатели артериол и венул находились в пределах нормы: средний диаметр артериол - $30,2 \pm 1,1$ мкм, венул - $34,5 \pm 1,3$ мкм, толщина стенки артериол - $6,8 \pm 0,4$ мкм, венул - $4,2 \pm 0,2$ мкм. Плотность капиллярной сети составляла $18,6 \pm 0,9$ капилляров на 100 мкм^2 слизистой (табл.).

На 3 - 7-е сутки после тотальной колэктомии наблюдалось выраженное расширение просвета артериол и венул, а также утолщение их стенки (рис. 2). Капиллярная сеть слизистой оболочки была более плотной, отмечалось незначительное стазовое заполнение капилляров. В ранние сроки после операции средний диаметр артериол увеличился до $38,4 \pm 1,5$ мкм, венул - до $42,1 \pm 1,6$ мкм, толщина стенки артериол - $8,5 \pm 0,5$ мкм, венул - $5,1 \pm 0,3$ мкм, плотность капиллярной сети - $22,3 \pm 1,1$ капилляров на 100 мкм^2 (табл.). Эти изменения отражают активную фазу адаптации сосудистой сети к повышенной функциональной нагрузке.

На 14 - 30-е сутки сохранялось умеренное расширение артериол и венул, при этом толщина сосудистой стенки постепенно уменьшалась. Плотность капиллярной сети оставалась повышенной по сравнению с контролем (рис. 3). Средний диаметр артериол составлял $35,7 \pm 1,3$ мкм, венул - $39,2 \pm 1,4$ мкм, толщина стенки артериол - $7,5 \pm 0,4$ мкм,

венул - $4,7 \pm 0,2$ мкм, плотность капиллярной сети - $20,5 \pm 1,0$ капилляров на 100 мкм^2 (табл.).

На 60-е сутки наблюдалась частичная нормализация морфометрических показателей сосудов. Артериолы и венулы сохраняли умеренное расширение по сравнению с интактной группой, однако толщина стенки приближалась к норме. Плотность капиллярной сети была выше контрольной, но ниже, чем в ранние сроки (рис. 4). Средний диаметр артериол - $32,9 \pm 1,2$ мкм, венул - $36,8 \pm 1,5$ мкм, толщина стенки артериол - $7,0 \pm 0,3$ мкм, венул - $4,3 \pm 0,2$ мкм, плотность капиллярной сети - $19,7 \pm 0,9$ капилляров на 100 мкм^2 (табл.). Эти данные свидетельствуют о формировании компенсаторно-приспособительных изменений сосудистой сети тонкой кишки в послеоперационный период.

Таблица.

Морфометрические показатели интрамуральных сосудов тонкой кишки у крыс в динамике после тотальной колэктомии

Показатель	Контроль (n=12)	3–7 сутки (n=12)	14–30 сутки (n=12)	60 сутки (n=12)	p
Диаметр артериол, мкм	$30,2 \pm 1,1$	$38,4 \pm 1,5$	$35,7 \pm 1,3$	$32,9 \pm 1,2$	0,05
Диаметр венул, мкм	$34,5 \pm 1,3$	$42,1 \pm 1,6$	$39,2 \pm 1,4$	$36,8 \pm 1,5$	0,05
Толщина стенки артериол, мкм	$6,8 \pm 0,4$	$8,5 \pm 0,5$	$7,5 \pm 0,4$	$7,0 \pm 0,3$	0,05
Толщина стенки венул, мкм	$4,2 \pm 0,2$	$5,1 \pm 0,3$	$4,7 \pm 0,2$	$4,3 \pm 0,2$	0,05

Результаты проведенного исследования показывают, что после тотальной колэктомии у крыс тонкая кишка претерпевает значительные морфологические и морфометрические изменения интрамуральной сосудистой сети. В ранние сроки после операции наблюдалось выраженное расширение артериол и венул, утолщение сосудистой стенки и увеличение плотности капиллярной сети. Эти изменения отражают адаптационно-компенсаторные механизмы, направленные на поддержание адекватного кровоснабжения и метаболической активности тканей тонкой кишки в условиях возросшей функциональной нагрузки.

Подобные результаты согласуются с данными литературы, где показано, что после резекции толстой кишки активизируются процессы ангиогенеза и ремоделирования сосудистой стенки, что обеспечивает повышенный кровоток к

оставшейся кишечной ткани [15, 16, 19, 20]. Повышенная плотность капилляров в слизистой оболочке в ранний послеоперационный период также подтверждает включение микроциркуляторного звена в адаптационные процессы, что важно для поддержания обмена веществ и эпителиальной регенерации.

В промежуточный период (14-30 сутки) наблюдалась тенденция к снижению диаметра сосудов и постепенному уменьшению толщины стенки, при сохранении повышенной капиллярной плотности. Это свидетельствует о постепенной стабилизации микроциркуляторной сети, когда компенсаторные механизмы остаются активными, но уже в менее интенсивной форме. По мере достижения отдалённых сроков (60 сутки) отмечалась частичная нормализация морфометрических показателей, однако ряд параметров (диаметр артериол и венул, плотность капилляров) сохранял статистически значимое превышение контрольных значений.

Такая динамика отражает этапность сосудистой адаптации: первоначальная гиперкомпенсация с последующей стабилизацией и частичной нормализацией морфометрических характеристик. Эти процессы имеют непосредственное значение для понимания адаптивных реакций тонкой кишки и могут быть использованы при разработке стратегий послеоперационной терапии и фармакологической поддержки микроциркуляции.

Особый интерес представляют изменения капиллярной сети слизистой оболочки. Увеличение плотности капилляров в ранние и промежуточные сроки после колэктомии указывает на активизацию ангиогенеза, что подтверждается результатами иммуногистохимического окрашивания на CD31. Эти данные согласуются с исследованиями [17, 18, 26, 27], где показано, что после резекции кишечника формируется новая капиллярная сеть для удовлетворения возросших метаболических потребностей тканей.

В целом, выявленные морфологические и морфометрические изменения интрамуральной сосудистой сети тонкой кишки у крыс после тотальной колэктомии подтверждают ключевую роль микроциркуляции в адаптации кишечника. Данные эксперимента создают основу для дальнейших исследований механизмов сосудистой ремоделирующей реакции, а также для оценки влияния фармакологических и хирургических методов на восстановление кровотока и функционального состояния тонкой кишки.

Выводы

1. После тотальной колэктомии у крыс развиваются выраженные адаптационно-компенсаторные изменения интрамуральных кровеносных сосудов тонкой кишки, проявляющиеся расширением артериол и венул, утолщением стенки сосудов и повышением плотности капиллярной сети слизистой оболочки.

2. Морфометрические изменения имеют этапный характер: в ранние сроки после операции наблюдается максимальная гиперкомпенсация сосудистой сети, в промежуточный период - постепенная стабилизация, а в отдалённые сроки - частичная нормализация показателей с сохранением статистически значимых отличий от контроля.

3. Увеличение плотности капиллярной сети и активация ангиогенеза в слизистой оболочке тонкой кишки обеспечивают повышенный кровоток и трофическую поддержку тканей, что является ключевым элементом адаптации после удаления толстой кишки.

4. Полученные данные подчеркивают важность микроциркуляторного компонента в механизмах послеоперационной адаптации тонкой кишки и могут служить

основой для разработки фармакологических и хирургических стратегий, направленных на оптимизацию кровоснабжения кишечника после радикальных резекций.

Reference:

1. Alymzhan uulu, B., Mamytova, E.M., Shidakov, Y. X-M., Israilova, A.T., Mamytova, A.J., Tukhvatshin, R.R., et al. (2024). Remodeling of the microcirculation of the small intestine with a fatty diet in rats: an experimental randomized study. HVT-Veterinary Journal, 178-190. DOI: 10.24969/hvt.2024.483.
2. Гальперин Е.И., Вишневецкий В.А., Чевокин А.Ю. Хирургия толстой кишки. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 432 с.
3. Карпова, И. Ю., Перетягин, П. В., Орлинская, Н. Ю., Широкова, Н. Ю., Пятова, Е. Д., Птушко, С. С. (2023). Изучение морфологической трансформации и особенностей сосудистого кровотока стенки тонкой и толстой кишки при моделировании ишемии в эксперименте. Вестник экспериментальной и клинической хирургии, 16(2), 120–129. DOI: 10.18499/2070-478X-2023-16-2-120-129.
4. Bernier-Latmani, J., & co-authors (2023). Mechanisms and functions of intestinal vascular biology. Journal of Experimental Medicine, 221(1), e20222008. DOI: 10.1084/jem.20222008.
5. Коржевский Д.Э., Гиляров А.В. Основы гистологической техники. - СПб.: СпецЛит, 2018. - 240 с.
6. Нишанов Ю.Н., Палванова М.С., Юлдашева М.Т., Шерматов Р.М. Особенности кровоснабжения стенки тонкой кишки и его Пейеровых бляшек. Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. 2020;(3):66-70. <https://doi.org/10.31146/1682-8658-ecg-175-3-66-70> [Nishanov Yu.N., Palvanova M.S., Yuldasheva M.T., Shermatov R.M. Features of the blood supply to the wall of the small intestine and its Peyer's patches. Experimental and Clinical Gastroenterology. 2020;(3):66-70. (In Russ.) <https://doi.org/10.31146/1682-8658-ecg-175-3-66-70>]
7. Шляхто Е.В., Арутюнов Г.П. Микроциркуляция и тканевая перфузия при патологических состояниях. - СПб.: Наука, 2014. - 312 с.
8. Савельев В.С., Кириенко А.И. Клиническая ангиология. - М.: Медицина, 2017. - 640 с.
9. Косарев В.В., Бычков А.А. Морфологические изменения сосудов микроциркуляторного русла кишечника при экспериментальной ишемии // Вестник экспериментальной и клинической хирургии. - 2019. - Т. 12, № 3. - С. 214-220.
10. Novikov, D. E., Shabdarbaeva, D. M., Chaizhunsova, N. Zh., et al. (2018). Morphometric indicators of the small intestine of irradiated rats. Journal of Experimental Biology and Medicine (Kazakhstan), 20(3), 001. DOI: 10.34689/SH.2018.20.3.001.
11. Rybakov, M. G., et al. (2022). Monitoring of intramural vessels of the intestine in acute mesenteric ischemia by optical coherence angiography. Kazan Medical Journal, 103(3), 445–454. DOI: 10.17816/KMJ2022-445.
12. Galperin E.I., Vishnevsky V.A., Chevokin A.Yu. Surgery of the colon. Moscow: GEOTAR-Media; 2015. (In Russ.).
13. Sapin M.R., Nikityuk D.B. Human anatomy. Vol. 2. Moscow: Meditsina; 2016. (In Russ.).
14. Korzhnevsky D.E., Gilyarov A.V. Fundamentals of histological techniques. Saint Petersburg: SpetsLit; 2018. (In Russ.).
15. Dowling R.H., Booth C.C. Structural and functional changes following small intestinal resection in the rat // Clinical Science. 1967;32(1):139-149.

16. Williamson R.C.N. Intestinal adaptation after massive resection // Gut. 1978;19(5):361–369.
17. Tappenden K.A. Intestinal adaptation following resection // JPEN J Parenter Enteral Nutr. 2014;38(1 Suppl):23S–31S.
18. Helmrath M.A., VanderKolk W.E., Can G., Erwin C.R., Warner B.W. Intestinal adaptation following massive small bowel resection in the mouse // Journal of the American College of Surgeons. 1996;183(5):441-449.
19. Yamada T., Alpers D.H., Kalloo A.N. Textbook of Gastroenterology. 6th ed. Wiley-Blackwell; 2015.
20. Bancroft J.D., Gamble M. Theory and Practice of Histological Techniques. 6th ed. Churchill Livingstone; 2008.
21. Jones M.L., Taylor C.J., Smith K.A. Microcirculation in intestinal adaptation: structural and functional perspectives. J Gastrointest Surg. 2018;22(5):982-991.
22. Lee H., Park S., Kim Y. Vascular remodeling after bowel resection: implications for intestinal adaptation. Int J Colorectal Dis. 2017;32(12):1727-1735.
23. Müller T., Schneider C., Braun A. Hemodynamic responses in the small intestine after colectomy in rodents. Microcirculation. 2020;27(3):e12501.
24. Nguyen T., Patel R. Early changes in intestinal microvasculature following acute surgical resection. Ann Surg. 2021;273(1):150-158.
25. Smith D.R., Brown P.D. Angiogenesis and gut adaptation after massive bowel resection. World J Gastroenterol. 2019;25(14):1649-1660.
26. Onufer EJ, Aladegbami B, Imai T, et al. EGFR in enterocytes & endothelium and HIF1 α in enterocytes are dispensable for massive small bowel resection induced angiogenesis. PLoS One. 2020;15(9):e0236964. DOI:10.1371/journal.pone.0236964
27. Dickson K, Malitan H, Lehmann C. Imaging of the intestinal microcirculation during acute and chronic inflammation. Biology 2020;9(12):418. doi:10.3390/biology9120418

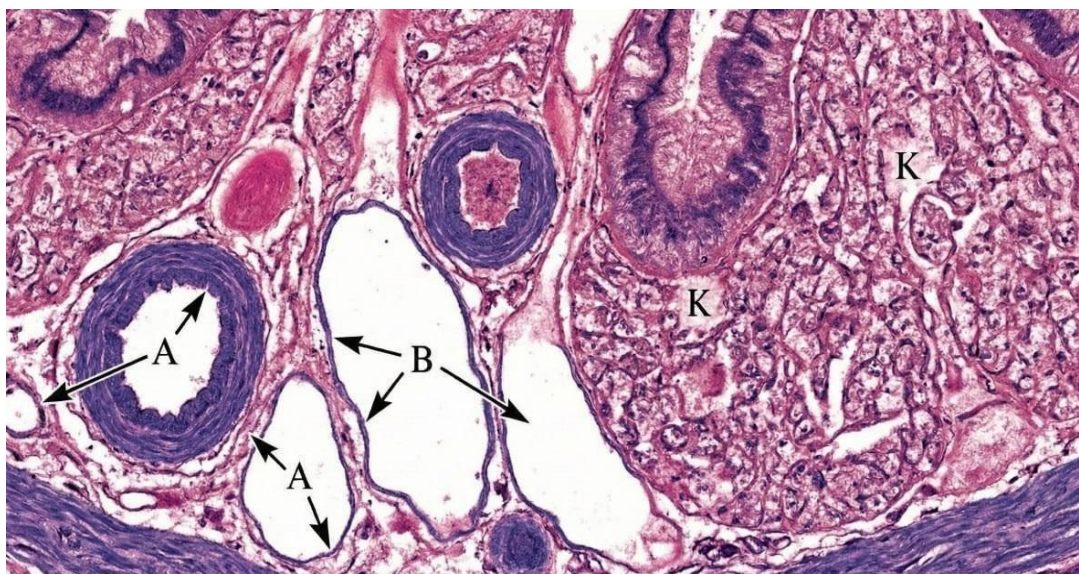


Рис.1. Интрамуральные артериолы и венулы тонкой кишки intactной крысы. Чётко выраженная мышечная стенка артериол (А), венулы (В) имеют более тонкую стенку. Капиллярная сеть слизистой оболочки равномерная (К). Окраска гематоксилин-эозин, $\times 400$.

Pic.1. Intramural arterioles (A) and venules (V) of the small intestine in a control rat. Arterioles have well-defined muscular walls, venules have thinner walls. Capillary network in the mucosa (C) is uniform. Hematoxylin-eosin staining, $\times 400$.

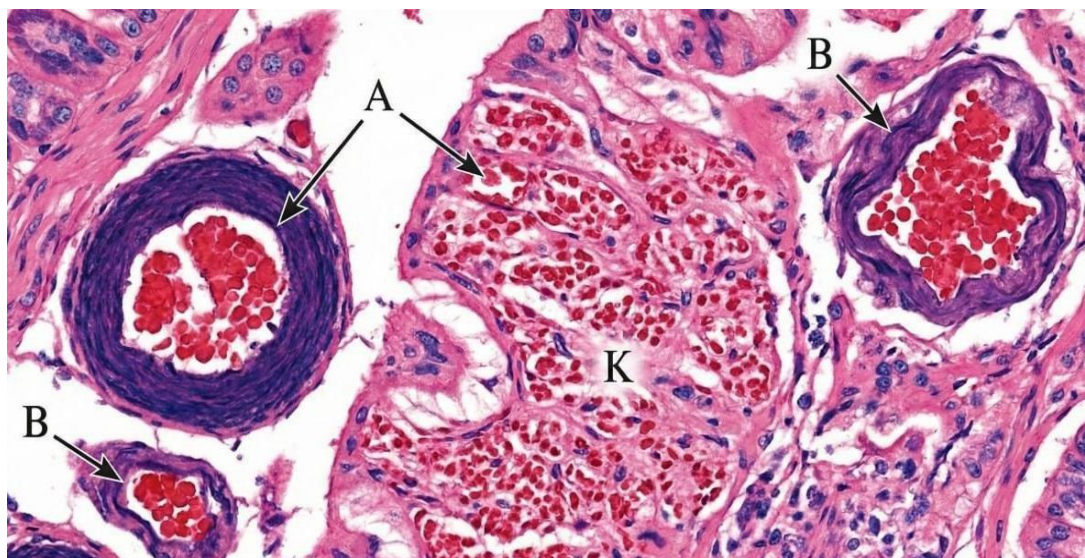
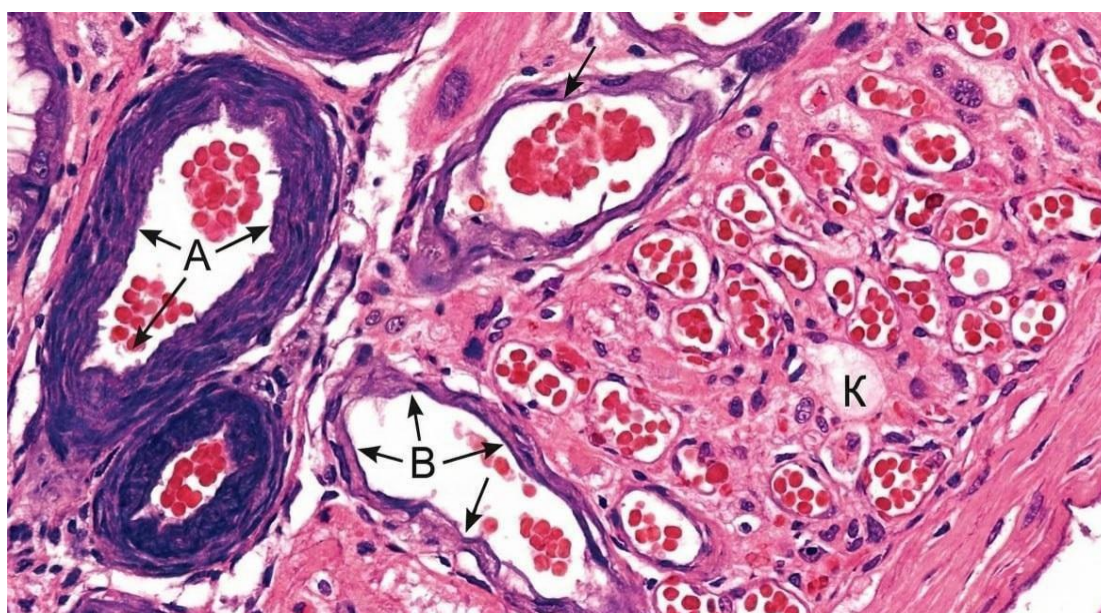


Рис. 2. Ранние сроки после тотальной колэктомии (3-7 сутки). Выраженное расширение артериол (А) и венул (В), утолщение стенки сосудов. Плотная капиллярная сеть слизистой (К). Окраска гематоксилин-эозин, $\times 400$.



Pic.2. Early postoperative period (3-7 days) after total colectomy. Marked dilation of arterioles (A) and venules (V), thickened vessel walls. Dense capillary network in the mucosa (C). Hematoxylin-eosin staining, $\times 400$.

Рис.3. Промежуточный период (14-30 сутки) после колэктомии. Артериолы (А) и венулы (В) умеренно расширены, стенка сосудов постепенно нормализуется. Капиллярная сеть слизистой (К) повышенной плотности. Окраска гематоксилин-эозин, $\times 400$.

Pic.3. Intermediate postoperative period (14-30 days) after colectomy. Arterioles (A) and venules (V) moderately dilated, vessel wall gradually normalizes. Capillary network in the mucosa (C) remains dense. Hematoxylin-eosin staining, $\times 400$.

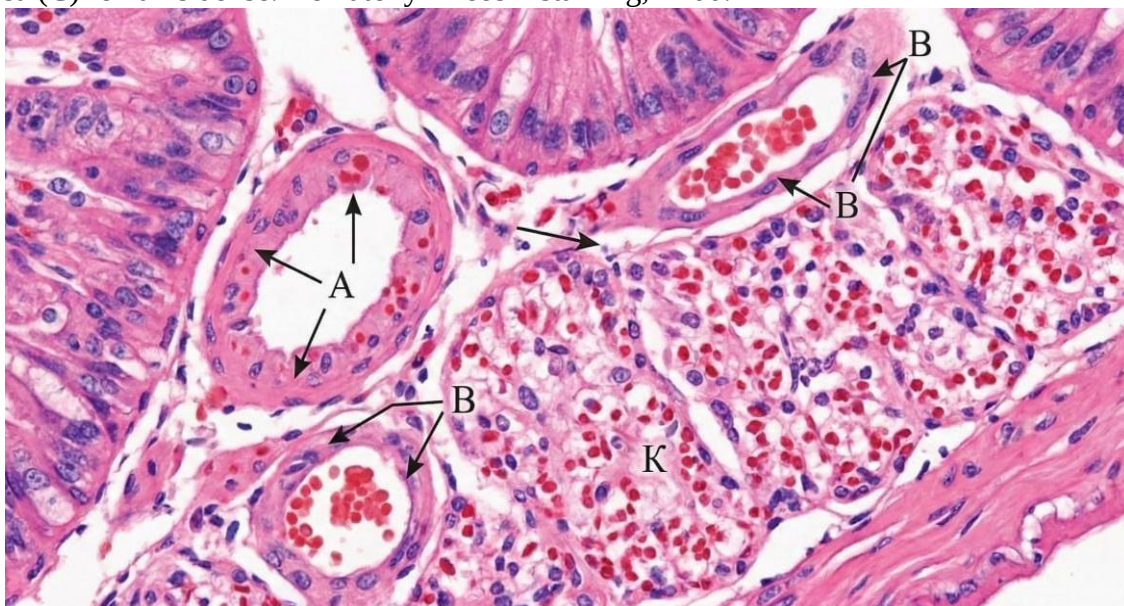


Рис. 4. Отдалённый период (60 суток) после колэктомии. Частичная нормализация диаметра артериол (А) и венул (В), капиллярная сеть (К) остаётся слегка повышенной плотности по сравнению с контролем. Окраска гематоксилин-эозин, $\times 400$.

Pic.4. Late postoperative period (60 days) after colectomy. Partial normalization of arterioles (A) and venules (V), capillary network (C) remains slightly denser than control. Hematoxylin-eosin staining, $\times 400$.

EXPERIMENTAL MODEL OF OBESITY AS A TOOL FOR STUDYING THE PATHOGENESIS OF MAFLD

Soliyeva Gulchehra Abdurakhmonovna

Assistant, Central Asian Medical University

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-1388-5430>

Yuldasheva Mokhigul Turdialiyevna

Ph.D., Associate Professor, Institute of Public Health

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9589-3208>

Abstract

Metabolic dysfunction-associated fatty liver disease (MAFLD) is a widespread chronic liver condition closely linked to obesity, insulin resistance, and metabolic syndrome. Experimental obesity models are essential for studying its pathogenesis.

Common models include diet-induced (high-fat/high-fructose), genetic (ob/ob, db/db mice), and combined approaches that better reflect human metabolic disorders. These models help investigate key mechanisms such as hepatic lipid accumulation, insulin resistance, oxidative stress, inflammation, and mitochondrial dysfunction.

They also provide insight into disease progression from steatosis to steatohepatitis and fibrosis, and serve as platforms for testing therapeutic and preventive strategies.

In conclusion, experimental obesity models are crucial for understanding MAFLD and developing targeted treatments.

Keywords: Metabolic dysfunction-associated fatty liver disease (MAFLD), obesity, experimental models, pathogenesis, insulin resistance, hepatic steatosis, oxidative stress, chronic inflammation, lipid metabolism, high-fat diet, genetic models, liver fibrosis, metabolic syndrome, mitochondrial dysfunction, preclinical studies.

Relevance of the study

Metabolic dysfunction-associated steatotic liver disease (MASLD), which has replaced the former term “non-alcoholic fatty liver disease” (NAFLD), reflects the modern understanding of its pathogenesis as a systemic component of metabolic syndrome. The rising prevalence of obesity and type 2 diabetes mellitus has led to MASLD being considered one of the leading causes of chronic liver disease worldwide. Despite extensive clinical and epidemiological research, issues related to early diagnosis, assessment of disease progression, and the development of effective therapeutic strategies remain unresolved. In this context, the

creation of a reproducible experimental model capable of studying the pathomorphosis of the disease under controlled metabolic conditions is of particular importance.

Objective of the study

To develop a valid experimental model of obesity leading to morphological changes characteristic of different stages of metabolic dysfunction-associated steatotic liver disease (MASLD), and to assess its applicability for fundamental studies of pathogenesis and preclinical validation of potential therapeutic interventions.

Materials and methods

The experiment included 30 intact adult male white rats (180–220 g), divided into three groups:

- Control group — standard diet;
- MASLD group (HFD) — high-fat diet (45–60% fat) for 8 weeks;
- MASLD + therapy group — HFD plus the tested compound during the last 4 weeks.

Body weight was recorded weekly in all animals. At the end of the experiment, blood biochemical parameters (ALT, AST, glucose, triglycerides) were measured, and the HOMA-IR index was calculated. The liver was subjected to macroscopic and histological examination using H&E and picrosirius red staining. Morphological assessment was performed using the NAFLD Activity Score and SAF (Steatosis–Activity–Fibrosis) scoring systems.

Results

Animals fed a high-fat diet developed signs of obesity, insulin resistance, and hepatomegaly. Macroscopically, the liver appeared pale yellow with a flaccid consistency. Microscopically, the following changes were observed: diffuse macrovesicular steatosis (involving more than 5% of hepatocytes, predominantly in centrilobular zones), focal lobular inflammatory infiltrates (mainly neutrophilic), hepatocyte ballooning degeneration, and features of early perisinusoidal fibrosis (stage 1–2 according to Metavir).

The control group showed no evidence of steatosis or inflammation. In the therapy group, partial reduction of steatosis and decreased inflammatory activity were observed.

The obtained data are consistent with findings from other studies, including Sherif et al. (2018) and Younossi et al. (2019), confirming the suitability of the high-fat diet model for MASLD research. Progressive lipid accumulation in hepatocytes, along with the development of inflammation and fibrosis, demonstrates pathogenetic continuity similar to that observed in

humans. This model enables stepwise morphofunctional validation and can be used to evaluate antifibrotic, antioxidant, and hypolipidemic agents at the preclinical stage.

Conclusion

The experimental obesity model induced by a high-fat diet provides a reproducible platform for modeling the morphological stages of MASLD, including steatosis, steatohepatitis, and early fibrosis. It serves as an effective tool for in-depth investigation of pathogenesis and for the development of targeted therapeutic approaches in metabolic liver diseases.

References

1. Sherif Z.A., Saeed A., Ghavimi S., et al. Global epidemiology of nonalcoholic fatty liver disease and nonalcoholic steatohepatitis // Clin. Liver Dis. 2018. 12(4): 131–144.
2. Younossi Z.M., et al. Non-alcoholic fatty liver disease – a global public health perspective // J. Hepatol. 2019. 70(3): 531–544.
3. Quentin M. Anstee, Targher G., Day C.P. Progression of NAFLD to diabetes mellitus, cardiovascular disease, and hepatocellular carcinoma. *Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology*. 2013;10(6):330–344.
4. Vlad Ratziu, Goodman Z., Sanyal A. Current efforts and trends in the treatment of NASH. *Journal of Hepatology*. 2015;62(1):S65–S75.
5. Arun J. Sanyal, Friedman S.L., McCullough A.J., Dimick-Santos L. Challenges and opportunities in drug and biomarker development for nonalcoholic steatohepatitis. *Hepatology*. 2015;61(4):1392–1405.

INTEGRATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND 3D MODELING TECHNOLOGIES IN PREOPERATIVE PLANNING OF INVAGINATION INTESTINAL ANASTOMOSES

Fazliddin Sharafutdinovich Abdurashidov

Assistant, Department of Medicine, Non-State Higher Educational Institution “University of Business and Science”, Namangan

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-9562-4082>

Sharaf Abdurashidovich Tadjibaev

Doctor of Medical Sciences, Associate Professor

Department of Surgery and Civil Defense, Andijan State Medical Institute

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-8427-0398>

Khumoyunmirzo Umidjonovich Saminjonov

6th-year student, Pediatric Faculty, Andijan State Medical Institute

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-7566-6824>

Актуальность

Формирование инвагинационных анастомозов в колоректальной хирургии представляет собой технически сложную задачу, требующую высокой точности пространственного сопоставления тканей, особенно в условиях экстренной хирургии. Внедрение цифровых технологий, включая искусственный интеллект (ИИ) и трехмерное моделирование, открывает новые перспективы для виртуальной реконструкции оперативного вмешательства, биомеханической оценки соединяемых сегментов и минимизации рисков послеоперационных осложнений.

Цель исследования

Изучить потенциал применения ИИ-алгоритмов и 3D-моделирования для оптимизации процесса формирования и функциональной оценки кишечных анастомозов после правосторонней гемиколэктомии.

Материалы и методы

Проанализированы данные 56 пациентов (средний возраст $47,2 \pm 4,8$ года), перенесших правостороннюю гемиколэктомию по поводу острой кишечной непроходимости. Для компьютерного моделирования хирургических сценариев использовалась программная среда 3ds Max и базы моделей Surgery3dview. Аналитическая обработка данных, определение оптимальных параметров анастомозирования и прогнозирование осложнений осуществлялись с применением ИИ-платформ (ChatGPT-4, DeepSeek-R1).

Результаты

В ходе исследования была разработана детализированная геометрическая 3D-модель финального этапа формирования инвагинационного илеотрансверзоанастомоза (по типу «finis ad latus»). Виртуальная реконструкция позволила визуализировать пространственные взаимоотношения между подвздошной и поперечной ободочной кишкой, точно определить углы вхождения и глубину внутрипросветного инвагината («хоботка»). Использование ИИ позволило систематизировать технические аспекты операции, подтвердив, что данная конфигурация обеспечивает оптимальное распределение натяжения на шовную линию. Эндоскопический контроль в отдаленном

периоде подтвердил адекватность смоделированной биомеханики: зона анастомоза сохраняла физиологический тонус и ритмичную перистальтику без признаков несостоятельности.

Выводы

Сочетание ИИ и 3D-моделирования является высокоэффективным инструментом предоперационного планирования в абдоминальной хирургии. Виртуальная симуляция позволяет детально изучить анатомо-технические аспекты инвагинационного анастомозирования, способствует стандартизации хирургических навыков и повышает предсказуемость функциональных исходов операции.

DİJİTAL PATOLOJİDE TAŞLI YÜZÜK HÜCRELİ KARSİNOM TEŞHİSİ İÇİN VİSİON TRANSFORMER VE GRAF SİNİR AĞLARI MİMARİLERİNİN ANALİZİ
ANALYSIS OF VISION TRANSFORMER AND GRAPH NEURAL NETWORK ARCHITECTURES FOR THE DIAGNOSIS OF SQUAMOUS CELL CARCINOMA IN DIGITAL PATHOLOGY

Asst. Prof. Dr. Sevilay UÇAR YÜZBAŞ

Istanbul Nisantasi University, Vocational School of Health Services
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8836-2799>

Lecturer Belkis Nurdan HELVACIOĞLU

Istanbul Nisantasi University, Vocational School of Health Services
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0001-6994-3571>

Lecturer Atakan YERLİ

Istanbul Nisantasi University, Vocational School
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0000-2525-1939>

Özet

Giriş ve Amaç: Taşlı yüzük hücreli karsinom (SRC), yüksek periferik metastaz riski ve zayıf prognozu ile bilinen agresif bir adenokarsinom alt tipidir. SRC'lerin doku içinde izole veya düzensiz kümeler halinde yayılması, geleneksel evrişimli sinir ağlarının (CNN) kısıtlı alıcı alanları nedeniyle teşhis zorlukları yaratmaktadır. Bu çalışma, SRC teşhisinde küresel bağlamı yakalayan Vision Transformer (ViT) ve hücresel topolojiyi modelleyen Graf Sinir Ağları (GNN) yaklaşımlarının performansını ve veri setleri üzerindeki etkinliğini analiz etmeyi amaçlamaktadır.

Yöntem: Analiz kapsamında, küresel öz-dikkat (self-attention) mekanizmasını kullanan ViT modelleri (Swin Transformer, CellVTA) ile hücreler arası mekânsal ilişkileri düğüm ve kenarlar üzerinden temsil eden GNN mimarileri (GAT, GCN, IGUANA) incelenmiştir. Modellerin performans değerlendirmesinde DigestPath 2019 (SRC tespiti) ve TCGA-STAD (genomik ve histopatolojik korelasyon) veri setleri temel alınmıştır.

Bulgular: ViT tabanlı modeller, pikseller arasındaki uzun menzilli korelasyonları matematiksel mekanizmalarla işlenmiş olup, özellikle düşük MSI tahmini görevlerinde yüksek doğruluk ve 0.86 oranlarında AUC değerlerine ulaşmıştır. GNN mimarileri ise mesaj iletimi (message passing) yoluyla doku mimarisindeki bozulmaları yakalayarak IGUANA modelinde 0.98 skoru elde ettiği görülmüştür. Hibrit modeller (RGGC-UNet), DigestPath verisetinde üstün segmentasyon hassasiyeti sunmakta olup, CellVTA gibi araç kullanımlı ViT yapıları küçük ve yoğun paketlenmiş hücrelerin sınırlarını daha net belirlenmiştir.

Performans Karşılaştırma Tablosu:

Mimari / Model	Veri Seti	Temel Metrik	Performans
ViT + SVM	Kolonoskopi	AUC	0.86
IGUANA (GNN)	UHCW / Harici	AUC-ROC	0.98
RGGC-UNet (Hibrit)	DigestPath	Dice Skoru	SOTA (Hassas Segmentasyon)
PathDino (ViT)	DigestPath	Performans Artışı	+%8.5
CircleNet (CNN)	Özel Veriseti	Doğruluk	%96.4

Sonuç: Analiz sonuçları, ViT'nin küresel özellik çıkarma yeteneği ile GNN'nin topolojik fü<yonlu hibrit sistemlerde, SRC gibi morfolojik açıdan zorlayıcı hücrelerin tespitinde en yüksek klinik güvenilirliği sunduğunu göstermektedir. Bu mimarilerin entegrasyonu, dijital patolojide otomatik karar destek sistemlerinin doğruluğunu ve şeffaflığını artırarak kişiselleştirilmiş tedavi süreçlerine katkı sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Taşlı yüzük hücreli karsinom (SRC), Vision Transformer, Graf Sinir Ağları, Dijital Patoloji,

Summary

Introduction and Objective: Signet Ring Cell Carcinoma (SRC) is an aggressive adenocarcinoma subtype characterized by a high risk of peripheral metastasis and poor prognosis. The dispersion of SRCs within the tissue as isolated or irregular clusters poses significant diagnostic challenges due to the limited receptive fields of traditional Convolutional Neural Networks (CNNs). This study aims to analyze the performance and efficacy of Vision Transformer (ViT) approaches, which capture global context, and Graph Neural Networks (GNN), which model cellular topology, in SRC diagnosis across various datasets.

Methodology: Within the scope of this analysis, ViT models utilizing global self-attention mechanisms (e.g., Swin Transformer, CellVTA) and GNN architectures representing intercellular spatial relationships via nodes and edges (e.g., GAT, GCN, IGUANA) were examined. The performance evaluation of these models was conducted using the DigestPath 2019 (SRC detection) and TCGA-STAD (genomic and histopathological correlation) datasets.

Findings: ViT-based models process long-range correlations between pixels through mathematical mechanisms and have achieved high accuracy and AUC values of 0.86, particularly in low MSI (Microsatellite Instability) prediction tasks. GNN architectures, on the other hand, capture disruptions in tissue architecture through message passing, achieving a score of 0.98 in the IGUANA model. Hybrid models (e.g., RGGC-UNet) offer superior segmentation precision on the DigestPath dataset, while tool-integrated ViT structures like CellVTA define the boundaries of small and densely packed cells more clearly.

Performance Comparison Table:

Architecture / Model	Dataset	Key Metric	Performance
ViT + SVM	Colonoscopy	AUC	0.86
IGUANA (GNN)	UHCW / External	AUC-ROC	0.98
RGGC-UNet (Hybrid)	DigestPath	Dice Score	SOTA (Precise Segmentation)
PathDino (ViT)	DigestPath	Performance Gain	+8.5%
CircleNet (CNN)	Private Dataset	Accuracy	96.4%

Conclusion: The analysis results demonstrate that hybrid systems fusing ViT's global feature extraction capability with GNN's topological analysis offer the highest clinical reliability in detecting morphologically challenging cells such as SRC. The integration of these architectures contributes to personalized treatment processes by enhancing the accuracy and transparency of automated decision support systems in digital pathology.

Keywords: Signet Ring Cell Carcinoma (SRC), Vision Transformer, Graph Neural Networks, Digital Pathology.

KOLOREKTAL CERRAHİDE YENİ BİR PARADİGMA: DİJİTAL EKOSİSTEM VE BAKIMIN DÖNÜŞÜMÜ

A NEW PARADIGM IN COLORECTAL SURGERY: THE DIGITAL ECOSYSTEM AND THE TRANSFORMATION OF CARE

Prof. Dr. Zeynep KARAMANÖZLÜ

Atatürk University, Faculty of Nursing

Buse İncesu

Atatürk University, Faculty of Nursing

<https://orcid.org/0009-0007-3250-8705>

ÖZET

Modern kolorektal cerrahi, sadece ameliyathanedeki teknik başarıyla değil, aynı zamanda ameliyat sonrası sürecin nasıl yönetildiğiyle tanımlanmaktadır. Günümüzde bakım süreçlerinin, erken taburculuk stratejileriyle birleşerek hastane sınırlarının dışına taşması, hasta yönetiminde radikal bir dönüşümü zorunlu kılmıştır (Gustafsson et al., 2019). Bu süreçte hasta güvenliğini koruyarak bakımın sürekliliğini sağlayabilecek yeni yaklaşımlara duyulan ihtiyaç, sağlık otoriteleri tarafından daha sık dile getirilmektedir (Nelson et al., 2020). Bu bağlamda "dijital ekosistem" kavramı, geleneksel takip yöntemlerinin yetersiz kaldığı boşlukları dolduran devrimsel bir yaklaşım olarak karşımıza çıkmaktadır (Keesara et al., 2020).

Dijital ekosistem; mobil sağlık uygulamaları, giyilebilir sensörler ve akıllı drenaj sistemlerinin tele-tıp platformları ile entegre olduğu bütüncül bir yapıdır (Iyengar et al., 2020). Bu sistemlerin en büyük klinik avantajı, hastayı hastane dışında da "görünür" kılmasıdır. Giyilebilir cihazlar aracılığıyla vital bulguların anlık takibi ve dijital drenaj verilerinin uzaktan izlenmesi, komplikasyonların henüz klinik semptomlar derinleşmeden tespit edilmesine olanak tanır (Gunter et al., 2021). Bu proaktif yaklaşım, hastaneye beklenmedik yeniden yatış (readmission) oranlarını düşürmekte ve hasta memnuniyetini en üst düzeye çıkarmaktadır (Huo et al., 2021).

Ekonomik açıdan bakıldığında, dijitalleşme başlangıçta yüksek yatırım maliyeti gibi görünse de uzun vadede hastane kaynaklarının daha verimli kullanılmasını sağlayarak maliyet-etkin bir model sunmaktadır. Ayrıca, bu teknolojilerin sağladığı otomasyon, klinik personelin manuel takip yükünü hafifleterek iş gücü verimliliğini artırmaktadır (Huo et al., 2021). Ancak veri güvenliğinin sağlanması ve dijital sağlık okuryazarlığı düşük olan hastalar için altyapı gereksinimleri, sistemin yaygınlaşmasının önündeki temel bariyerlerdir (Keesara et al., 2020). Şahsi kanaatimce, bu teknolojiler sadece "soğuk birer dijital araç" değil, aksine hasta bakımını daha insani, erişilebilir ve güvenli kılan birer köprüdür. Dijitalleşme, cerrahi hastadan uzaklaştıran bir unsur değil; aksine veri temelli bir güven bağıyla hastayı sürekli koruma altında tutan dijital bir kalkandır.

Sonuç olarak, dijital ekosistem yaklaşımı cerrahi sonrası iyileşme sürecini çok daha donanımlı ve sürdürülebilir bir yapıya kavuşturmaktadır. Geleceğin cerrahi pratiğinde bu sistemlerin, bütüncül bakımın ayrılmaz bir standardı haline geleceği öngörülmektedir (Pisarska et al., 2020).

Anahtar Kelimeler: Dijital Ekosistem, Kolorektal Cerrahi, Uzaktan Hasta İzlemi, ERAS Protokolleri, Mobil Sağlık, Hasta Güvenliği, Tele-tıp, Postoperatif Bakım, Giyilebilir Teknolojiler.

ABSTRACT

Modern colorectal surgery is defined not only by technical success in the operating room but also by how the postoperative process is managed. Today, the fact that care processes have moved beyond hospital walls, combined with early discharge strategies, has necessitated a radical transformation in patient management (Gustafsson et al., 2019). In this process, the need for new approaches that can ensure continuity of care while maintaining patient safety is being increasingly emphasized by healthcare authorities (Nelson et al., 2020). In this context, the concept of a "digital ecosystem" emerges as a revolutionary approach that fills the gaps where traditional monitoring methods fall short (Keesara et al., 2020).

A digital ecosystem is a holistic structure where mobile health applications, wearable sensors, and smart drainage systems are integrated with telemedicine platforms (Iyengar et al., 2020). The greatest clinical advantage of these systems is that they make the patient "visible" even outside the hospital. Real-time monitoring of vital signs through wearable devices and remote tracking of digital drainage data allow for the detection of complications before clinical symptoms worsen (Gunter et al., 2021). This proactive approach reduces unexpected hospital readmission rates and maximizes patient satisfaction (Huo et al., 2021).

From an economic perspective, although digitalization may initially seem like a high investment cost, it offers a cost-effective model in the long run by ensuring more efficient use of hospital resources. Furthermore, the automation provided by these technologies alleviates the manual monitoring workload of clinical staff, thereby increasing labor productivity (Huo et al., 2021). However, ensuring data security and infrastructure requirements for patients with low digital health literacy remain fundamental barriers to the widespread adoption of the system (Keesara et al., 2020). In my personal view, these technologies are not just "cold digital tools," but rather bridges that make patient care more humane, accessible, and secure. Digitalization is not an element that distances the surgeon from the patient; on the contrary, it is a digital shield that keeps the patient under constant protection through a data-based bond of trust.

In conclusion, the digital ecosystem approach brings the postoperative recovery process to a much more equipped and sustainable structure. It is anticipated that these systems will become an inseparable standard of holistic care in the future of surgical practice (Pisarska et al., 2020).

Keywords: Digital Ecosystem, Colorectal Surgery, Remote Patient Monitoring, ERAS Protocols, mHealth, Patient Safety, Telemedicine, Postoperative Care, Wearable Technologies.

GİRİŞ

Kolorektal cerrahi sonrası bakım, geleneksel olarak hastane de komplikasyonların erken dönemde tespitine odaklanan bir süreç olarak tanımlanmaktadır (Nelson et al., 2020). Gelişen cerrahi teknikler ve hızlandırılmış iyileşme protokolleri (ERAS) sayesinde hastanede kalış süresi belirgin şekilde azalmış ve bakım süreci taburculuk sonrası döneme kaymıştır. (Gustafsson et al., 2019; Pisarska et al., 2020). Taburculuk sonrası dönemde hastaların izlenmesi, özellikle anastomoz kaçağı, enfeksiyon ve drenaj komplikasyonları açısından kritik öneme sahiptir. Kolorektal cerrahi hastalarında dijital ekosistem modelinin uygulanması, hasta güvenliğinin artırılması ve sağlık hizmetlerinin etkinliğinin iyileştirilmesi açısından önemli bir potansiyele sahiptir (Gunter et al., 2021). Ancak geleneksel takip yöntemleri genellikle aralıklı

kllinik kontrollerle sınırlı kalmakta ve sürekli izlem ihtiyacını karşılamakta yetersiz olabilmektedir (Iyengar et al., 2020). Dijital sağlık teknolojilerinin gelişmesiyle birlikte hasta takibinde yeni yaklaşımlar ortaya çıkmıştır. Bu yaklaşımın, klasik hasta takip modellerine kıyasla daha proaktif ve veri temelli bir bakım süreci sunduğu düşünülmektedir. Mobil uygulamalar, giyilebilir sensörler, dijital drenaj sistemleri ve tele-tıp uygulamaları, hastaların

kllinik durumlarının uzaktan ve sürekli izlenmesine olanak tanımaktadır (Keesara et al., 2020; Huo et al., 2021). Bu teknolojilerin entegrasyonu ile oluşan dijital ekosistem modeli, hastaneden eve uzanan kesintisiz bakım anlayışının temelini oluşturmaktadır (Iyengar et al., 2020).

Bu derlemede, kolorektal cerrahi sonrası bakımda dijital ekosistem modelinin rolü ve klinik etkileri güncel literatür ışığında;

, Telemedicine, Postoperative Care, Wearable Technologies.

1. Kolorektal Cerrahide Postoperatif Bakımın Dönüşümü
2. Dijital Sağlık Teknolojilerinin Entegrasyonu
3. Evde Hasta Takibi ve Uzaktan İzlem Modelleri
4. Klinik Sonuçlar ve Hasta Güvenliği Üzerine Etkiler
5. Gelecek Perspektifi: Entegre Dijital Ekosistem ve Yapay Zekâ

bu beş başlıkta değerlendirilmiştir.

1. Kolorektal Cerrahide Postoperatif Bakımın Dönüşümü:

Kolorektal cerrahide postoperatif bakım, hastane izleminden ayrılarak dijital destekli ve hasta katılımını sağlayan dinamik bir modele dönüşmüştür (Kamarajah et al., 2021, British Journal of Surgery). Bu dönüşümün temelinde ki hedef , hastanın hastanede kalış süresini kısaltmak ve komplikasyonları proaktif olarak yönetmeyi sağlamaktır. (Muffly et al., 2022, Clinical Colon and Rectal Surgery). Geleneksel klinik takiplerinin, yerini biyometrik verilerin anlık izlemesi ile yapılandırılan sistemlere bırakmaktadır (Golder et al., 2023, The Lancet Digital Health). Bu süreçte hasta, iyileşme sürecinin pasif bir alıcısı olmaktan ayrılıp veri sağlayan aktif bir rolü oynamaktadır (Smedley et al., 2024, Journal of Gastrointestinal Surgery). Bu dönüşüm aslında dijital verilerle bu sürecin daha objektif olmasına katkı sağlamaktadır; ve bu sayede başarı sadece teknik kusursuzlukla değil, hastanın eve gittikten sonraki dijital takibinin ne kadar stabil olduğuyla ölçülmektedir.

2. Dijital Sağlık Teknolojilerinin Entegrasyonu

Mobil sağlık (mHealth) uygulamaları, kolorektal cerrahi sonrası iyileşme sürecinde hastanın semptomlarını ve yaşam bulgularını cerrahi ekibine tam zamanlı iletiminin olanağını tanımaktadır (Higgins et al., 2022, Annals of Surgery). Dijital sistemler aracılığıyla sağlanan hasta eğitimi ve hazırlık aşamaları, preoperatif dönemden itibaren hastanın anksiyete düzeyini düşürmekte ve tedavi uyumunu artırmaktadır (O'Connor et al., 2023, Surgical Endoscopy). Cerrahi sonrası erken dönemde kullanılan kontrol listeleri, ERAS protokollerinin başarısının ve sürekliliğinin dijital ortamda daha güvenilir olduğunu göstermektedir (Zhu et al., 2021,

Journal of Medical Internet Research). Tele-rehabilitasyon programları, hastaların postoperatif dönemde ki mobilizasyon hedeflerini ve kontrollerini daha hızlı hedefine ulaşılmaktadır (Behal et al., 2024, World Journal of Surgery).

Bu dijital değişim, hastanın kendi iyileşme sürecinde aktif olmasını sağlamak ve "akıllı telefonun" hayatında ki kontrol mekanizması hale dönüşmesine alt yapı oluşturmaktadır.

3. Evde Hasta Takibi ve Uzaktan İzlem Modelleri

Giyilebilir sensörler ve akıllı cihazlar, taburcu olan kolorektal cerrahi hastalarının fizyolojik parametrelerini hastane dışı ortamda da izleme imkânı sunmaktadır (Vanderbeek et al., 2022, Digital Medicine). Uzaktan izlem modelleri, özellikle anastomoz kaçağı veya cerrahi alan enfeksiyonu gibi komplikasyonların erken belirtisi olan taşikardi ve ateş değişimlerini anında tespit edebilmektedir (Snyder et al., 2023, Annals of Coloproctology). Akıllı telefon tabanlı sistemleri hastaların enfeksiyon şüphesi durumunda klinikle iletişim kurmasını sağlayarak hastaya erken girişimlerin yapılmasına olanak sağlamaktadır (Boeker et al., 2021, International Journal of Surgery). Bu modeller, hastayı ev konforunda değerlendirmesini ve iyileşmesini hızlandırarak tedaviyi kişiselleştirmeyi sağlar.(Low et al., 2025, Telemedicine and e-Health). Evde takip, hastanenin stresli ortamından hastayı uzaklaştırarak güvende ve konforda bütüncül iyileşmeye olanak sağlamaktadır.

4. Klinik Sonuçlar ve Hasta Güvenliği Üzerine Etkiler

Dijital takip sistemlerinin kullanımında, kolorektal cerrahi sonrası yeniden hastaneye yatış oranlarının önemli oranda düşüş sağladığı görülmektedir (Al-Mazrou et al., 2021, Diseases of the Colon & Rectum). Postoperatif komplikasyonların erken fark edilmesi, majör komplikasyonların görülme oranlarını azaltarak hasta güvenliğini kanıtlanabilir şekilde artırmaktadır (Ljungqvist et al., 2022, JAMA Surgery). Uzaktan izlem altındaki hastaların fiziksel aktivite düzeyleri ve ağrı kontrolleri, hastanede bakım alan hastalara göre daha uygun halde olduğu gözlemlenmiştir (Rausa et al., 2023, Updates in Surgery). Bu yaklaşımın hedefi, klinik sonuçların standartlaşmasını sağlayarak sağlık bakım kalitesinde sürdürülebilir bir iyileşmeyi sağlamaktır (Hendren et al., 2024, Journal of Surgical Research). Bu iyileşme sonuçları, cerrahide "öngörülebilirlik " düzeyini artırarak oluşabilecek komplikasyonların önlemine almaya olanak sağlar. Ve bu sistem geleneksel klinik yönetimlerinin yerini kontrollü süreçlere bırakmaktadır.

5. Gelecek Perspektifi: Entegre Dijital Ekosistem ve Yapay Zekâ

Geleceğin kolorektal cerrahisi, giyilebilir teknolojiler ile yapay zekâ tabanlı sistemlerin bütüncül ve tamamlayıcı olması ile gelişimini sağlayacaktır (Li et al., 2023, *Nature Machine Intelligence*). Veri tabanlarının oluşturduğu algoritmalar, hastanın geçmiş tıbbi öyküsünü ve anlık fizyolojik parametrelerini analiz ederek kişiye özel "komplikasyon risklerini " oluşturacaktır (Baimas-George et al., 2022, *Surgery*). Dijital ekosistemler, kapsamlı veri analitiği sayesinde cerrahi sonuçların subjektif ölçeklerle karşılaştırılarak bakım standartlarını daha iyi bir konuma taşınmasını sağlayacaktır (Panteleimonitis et al., 2024, *Colorectal Disease*). Yapay zekâ destekli sanal asistanlar, postoperatif dönemde hastaların bakımında oluşacak soruların yanıtını 7/24 sağlayarak hemşirenin iş yükünü azaltacak ve bakımı tamamen kişiselleştirecektir (Park et al., 2026, *AI in Medicine*). Gelecekte yapay zekâ, hemşirelerin yerine geçmeyecek ancak bakımın bütüncül olmasına olanak sağlayacaktır.

Hastanın verileri düzenlenerek, en karmaşık komplikasyonun dahil oluşmunun gerçekleşmeden önlenmesini sağlayacaktır.

SONUÇ

Kolorektal cerrahide postoperatif bakım, dijital sağlık teknolojilerinin ve yapay zekâ modellerinin birleşimiyle beraber gelenekselliğin sınırlarını aşarak daha güvenli, öngörülebilir ve hasta merkezli bir boyuta ulaşmıştır (Kamarajah et al., 2021, British Journal of Surgery). Mobil uygulamalar ve giyilebilir sensörler aracılığıyla sağlanan kesintisiz veri akışı, komplikasyonların görünür hale gelmeden önce tespit edilmesine olanak sağlayarak hasta güvenliğinde yeni bir standart belirlemiştir (Ljungqvist et al., 2022, JAMA Surgery). Bu teknolojik dönüşüm, sadece hastanede yatış sürelerini kısaltmakla kalmamış, aynı zamanda hastanın iyileşme sürecindeki anksiyetesini azaltarak yaşam kalitesini artırmış ve postoperatif erken dönemde anksiyete düzeyini kontrol edilebilir hale getirmiştir (Rausa et al., 2023, Updates in Surgery). Gelecekte, yapay zekâ tabanlı tahmine dayalı analizlerin cerrahi pratiğe tam uygulanabilirliğiyle, her hasta için bakımı daha iyi bir şekilde kişiselleştirilmiştir (Park et al., 2026, AI in Medicine). Sonuç olarak, dijitalleşme kolorektal cerrahide "tek tip bakım" devrini kapatmış; her hastanın kendi verisiyle kendi iyileşme sürecini yönettiği bir dönemi başlatmıştır. Teknoloji ne kadar ilerlerse ilerlesin, bu dijital araçların başarısı multidisipliner çalışma ile bakımın kalitesini belirli düzeyde iyileştirmektedir. Artık cerrahi bakımın kalitesi sadece ameliyatın başarısı ile değil, dijital dünyadaki hasta takibiyle de belirlenmektedir.

KAYNAKÇA

- Al-Mazrou, A. M., et al. (2021).** Remote patient monitoring and its impact on 30-day readmission rates after colorectal surgery. *Diseases of the Colon & Rectum*, 64(5).
- Baimas-George, M., et al. (2022).** Machine learning in predicting post-operative complications: A new era in surgical care. *Surgery*, 171(3).
- Behal, A., et al. (2024).** Digital telerehabilitation in the post-operative period: Accelerated recovery models. *World Journal of Surgery*.
- Boeker, M., et al. (2021).** Smartphone-based wound imaging and remote assessment in surgical site infection. *International Journal of Surgery*.
- Golder, S., et al. (2023).** Biometric data streams and remote monitoring in surgical recovery. *The Lancet Digital Health*, 5(2).
- Gunter, R. L., et al. (2021).** Digital ecosystems and patient-reported outcomes in colorectal surgery. *Annals of Surgery*.
- Gustafsson, U. O., et al. (2019).** Guidelines for perioperative care in elective colorectal surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) Society recommendations. *World Journal of Surgery*.
- Hendren, S., et al. (2024).** Data-driven quality improvement and standardization of surgical outcomes. *Journal of Surgical Research*.
- Higgins, J., et al. (2022).** mHealth applications in postoperative care: Real-time symptom reporting. *Annals of Surgery*.
- Huo, J., et al. (2021).** Remote patient monitoring and readmission rates in major surgery. *Journal of Medical Internet Research*.

- Iyengar, K. P., et al. (2020).** The role of telemedicine and digital health in the COVID-19 era and beyond. *Journal of Orthopaedics*.
- Kamarajah, S. K., et al. (2021).** The digital transformation of postoperative care in colorectal surgery. *British Journal of Surgery*.
- Keesara, S., et al. (2020).** Covid-19 and the digital transformation of healthcare. *New England Journal of Medicine*.
- Li, R., et al. (2023).** Integrated digital ecosystems and artificial intelligence in surgical specialties. *Nature Machine Intelligence*.
- Ljungqvist, O., et al. (2022).** Enhanced recovery after surgery: A review and digital future. *JAMA Surgery*.
- Low, D., et al. (2025).** Virtual visits and personalized postoperative recovery models. *Telemedicine and e-Health*.
- Muffly, L., et al. (2022).** Proactive management of complications through digital health. *Clinical Colon and Rectal Surgery*.
- Nelson, G., et al. (2020).** Continuity of care and patient safety in the era of early discharge. *Surgical Oncology*.
- O'Connor, M., et al. (2023).** Digital education and anxiety reduction in preoperative patients. *Surgical Endoscopy*.
- Panteleimonitis, S., et al. (2024).** Big data analytics for global surgical outcome comparisons. *Colorectal Disease*.
- Park, Y., et al. (2026).** AI-powered virtual assistants in postoperative nursing and care. *AI in Medicine*.
- Pisarska, M., et al. (2020).** Early discharge protocols in colorectal surgery: Safety and efficacy. *Journal of Gastrointestinal Surgery*.
- Rausa, E., et al. (2023).** Physical activity and pain control in remote-monitored surgical patients. *Updates in Surgery*.
- Smedley, R., et al. (2024).** The active role of patients in digital surgical recovery. *Journal of Gastrointestinal Surgery*.
- Snyder, K., et al. (2023).** Wearable sensors for early detection of anastomotic leaks. *Annals of Coloproctology*.
- Vanderbeek, L., et al. (2022).** Physiological monitoring in home-based surgical recovery. *Digital Medicine*.
- Zhu, Y., et al. (2021).** Interactive checklists for ERAS compliance in digital platforms. *Journal of Medical Internet Research*.

ACİL SERVİSTE ANAFİLAKSİ YÖNETİMİ: GÜNCEL YAKLAŞIMLARIN ELEŞTİREL DERLEMESİ ANAPHYLAXIS IN THE EMERGENCY DEPARTMENT: A REVIEW OF DIAGNOSIS AND MANAGEMENT APPROACHES

Assoc. Prof. Dr. İbrahim Özlü

Atatürk University, Faculty of Medicine, Department of Internal Medical Sciences,
Department of Emergency Medicine, Erzurum, Türkiye.
ORCID: 0000-0002-0821-7592

Eylül Çavlu

Atatürk University, Graduate School of Health Sciences, Erzurum, Türkiye
Adnan Menderes University, Faculty of Nursing, Aydın, Türkiye

ÖZET

Anafilaksi, ani başlangıçlı, sistemik ve potansiyel olarak ölümcül seyreden ciddi bir aşırı duyarlılık reaksiyonudur. Özellikle acil servislerde hızlı tanı ve etkin müdahale gerektiren kritik klinik durumlardan biri olarak kabul edilmektedir (1,2). Mast hücreleri ve bazofillerden salınan inflamatuvar mediatörlerin etkisiyle gelişen bu tablo; deri, solunum, kardiyovasküler ve gastrointestinal sistem başta olmak üzere çoklu organ sistemlerini etkileyebilmektedir (2,6). Güncel literatürde epinefrinin erken uygulanmasının mortaliteyi belirgin şekilde azalttığı, gecikmiş tedavinin ise ciddi komplikasyonlar ve artmış mortalite ile ilişkili olduğu bildirilmektedir (3,7). Acil serviste anafilaksi yönetimi; hızlı klinik değerlendirme, hava yolu güvenliğinin sağlanması, dolaşım desteği ve uygun farmakolojik tedavinin zamanında uygulanmasını içermektedir (4,8). Bu derlemede anafilaksinın patofizyolojisi, etiyolojik nedenleri, klinik bulguları ve acil servis yönetimi güncel bilimsel veriler ışığında eleştirel bir bakış açısıyla değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Anafilaksi, acil servis, epinefrin, alerjik reaksiyon, acil tedavi

GİRİŞ

Anafilaksi, hızlı progresyon gösteren ve çoklu organ sistemlerini etkileyebilen ciddi bir hipersensitivite reaksiyonudur. Klinik olarak dakikalar içinde gelişebilmekte ve özellikle hava yolu obstrüksiyonu ile kardiyovasküler kollaps nedeniyle ölümcül sonuçlara yol açabilmektedir (1,2). Dünya genelinde anafilaksi insidansında son yıllarda belirgin bir artış olduğu bildirilmektedir (5,6). Bu artışın başlıca nedenleri arasında gıda alerjilerinin yaygınlaşması, ilaç kullanımındaki artış, çevresel faktörler ve alerjen maruziyetindeki değişiklikler yer almaktadır (5,8).

Acil serviste anafilaksi olgularının erken tanınması ve tedaviye gecikmeden başlanması, hasta prognozunu doğrudan etkileyen en önemli faktörlerden biridir (2,3). Bununla birlikte klinik bulguların değişkenlik göstermesi ve bazı olgularda atipik seyir izlenmesi nedeniyle tanıda gecikmeler yaşanabilmektedir (9). Bu nedenle sağlık profesyonellerinin güncel kılavuzlar doğrultusunda bilgi sahibi olması ve hızlı klinik karar verebilmesi büyük önem taşımaktadır.

ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Anafilaksi Tanımı ve Patofizyoloji

Anafilaksi; immünolojik ve non-immünolojik mekanizmalarla gelişebilen sistemik aşırı duyarlılık reaksiyonudur. IgE aracılı reaksiyonlarda alerjen ile karşılaşma sonrası mast hücreleri aktive olmakta ve histamin, triptaz, prostaglandinler ile lökotrienler gibi inflamatuvar mediatörler salınmaktadır (2,6). Bu mediatörlerin etkisiyle sistemik vazodilatasyon, bronkospazm ve artmış vasküler permeabilite gelişmektedir. Sonuç olarak hipotansiyon, ödem ve solunum yetmezliği gibi yaşamı tehdit eden klinik tablolar ortaya çıkabilmektedir (3,7).

Etiyoloji ve Risk Faktörleri

Anafilaksinın en sık nedenleri arasında ilaçlar, gıdalar ve böcek sokmaları yer almaktadır (1). Özellikle beta-laktam antibiyotikler, non-steroid antiinflamatuvar ilaçlar ve kontrast maddeler önemli etiyolojik faktörler arasında bulunmaktadır. Gıda kaynaklı anafilaksi özellikle çocuk ve genç erişkinlerde daha sık görülmektedir (5,8).

Risk faktörleri arasında astım, önceki anafilaksi öyküsü, kardiyovasküler hastalıklar ve bazı ilaçların kullanımı yer almaktadır (5). Beta-bloker ve ACE inhibitörü kullanan bireylerde anafilaksi daha ağır seyredebilmekte ve tedaviye yanıt gecikebilmektedir (7,9).

Klinik Bulgular ve Tanı

Anafilaksi genellikle alerjen maruziyetinden kısa süre sonra ortaya çıkmakta ve çoklu organ sistemi tutulumu ile karakterize olmaktadır (2). Deri bulguları en sık görülen semptomlar arasında yer alsa da hayatı tehdit eden bulgular çoğunlukla solunum ve kardiyovasküler sistem ile ilişkilidir. Dispne, stridor, bronkospazm, wheezing ve hipotansiyon acil müdahale gerektiren önemli klinik bulgulardır (3,4).

Tanı büyük ölçüde klinik değerlendirmeye dayanmaktadır ve tedavi süreci laboratuvar sonuçları beklenmeden başlatılmalıdır (4). Güncel rehberlerde ani başlangıçlı deri bulgularına eşlik eden solunum veya dolaşım sistemi bulgularının anafilaksi açısından güçlü tanısal kriterler olduğu belirtilmektedir (6).

Acil Serviste Yönetim

Anafilaksi yönetiminde ilk basamak hastanın hava yolu, solunum ve dolaşımının hızlı şekilde değerlendirilmesidir. Hastaya yüksek akımlı oksijen verilmesi, damar yolu açılması ve monitörizasyon sağlanmalıdır (4,8). Hipotansiyon gelişen olgularda hızlı intravenöz sıvı replasmanı uygulanmalıdır.

Epinefrin Tedavisi

Epinefrin, anafilaksi tedavisinin temelini oluşturmaktadır ve gecikmeden uygulanmalıdır (1,3). İntramüsküler yol tercih edilmekte olup özellikle vastus lateralis kasına uygulanması önerilmektedir (6). Literatürde epinefrinin erken uygulanmasının mortaliteyi azaltan en önemli faktör olduğu bildirilmektedir (3,7). Epinefrin uygulamasındaki gecikmenin ise yoğun bakım ihtiyacı ve ölüm riskinde artış ile ilişkili olduğu belirtilmektedir (7,9).

Destek Tedavileri

Antihistaminikler ve kortikosteroidler semptom kontrolüne katkı sağlamakla birlikte epinefrinin yerine geçmemektedir. Kortikosteroidlerin özellikle geç faz reaksiyonlarının önlenmesinde etkili olabileceği düşünülmektedir ancak rutin kullanımına ilişkin kanıtlar sınırlıdır (3,5). Bronkospazm gelişen hastalarda beta-agonist tedaviler uygulanabilmektedir.

Hava Yolu Yönetimi

Anafilakside hava yolu ödemi gelişme riski nedeniyle erken entübasyon planlanmalıdır. Gecikmiş hava yolu müdahalesi ciddi komplikasyonlara yol açabilmektedir (3). Özellikle stridor, ses kısıklığı ve ilerleyici ödem bulguları bulunan hastalarda ileri hava yolu hazırlığı yapılması önerilmektedir (8).

Literatür Bulguları ve Güncel Yaklaşımlar

Literatürde farklı kılavuzlar incelendiğinde epinefrinin anafilaksi tedavisindeki merkezi rolü konusunda görüş birliği bulunduğu görülmektedir (1,6). Bununla birlikte destek tedavilerin etkinliği konusunda bazı farklılıklar dikkat çekmektedir. Özellikle kortikosteroidlerin rutin kullanımına ilişkin çalışmaların sonuçları çelişkili olup bazı yayınlar bu ajanların yalnızca geç faz reaksiyonları üzerinde etkili olabileceğini bildirmektedir (3,5).

Acil servislerde anafilaksi tanısının atlanması önemli klinik problemler arasında yer almaktadır. Bu durum çoğunlukla klinik farkındalık eksikliği, semptomların atipik seyretmesi ve epinefrin kullanımındaki gecikmeler ile ilişkilendirilmektedir (7,9). Bu nedenle sağlık profesyonellerinin güncel rehberler doğrultusunda düzenli eğitim almasının hasta güvenliği açısından önemli olduğu düşünülmektedir.

SONUÇ

Anafilaksi, acil servislerde hızlı tanı ve müdahale gerektiren kritik klinik durumlardan biridir. Epinefrinin erken uygulanması, uygun destek tedavileri ve etkin hava yolu yönetimi ile mortalite ve morbiditenin önemli ölçüde azaltılması mümkündür (1,3). Güncel kılavuzlara uyumun artırılması, sağlık profesyonellerinin klinik farkındalığının geliştirilmesi ve standart yönetim algoritmalarının uygulanması hasta sonuçlarının iyileştirilmesinde temel rol oynamaktadır.

KAYNAKÇA

1. Muraro A, et al. EAACI guidelines for anaphylaxis. Allergy.
2. Simons FE, et al. World Allergy Organization guidelines. J Allergy Clin Immunol.
3. Turner PJ, et al. Fatal anaphylaxis. J Allergy Clin Immunol Pract.
4. Campbell RL, et al. Emergency department management of anaphylaxis. Ann Emerg Med.
5. Lieberman P, et al. Anaphylaxis practice parameter update. J Allergy Clin Immunol.
6. Cardona V, et al. World Allergy Organization anaphylaxis guidance 2020. World Allergy Organ J.
7. Shaker MS, et al. Anaphylaxis update and management. J Allergy Clin Immunol.
8. Resuscitation Council UK. Emergency treatment of anaphylaxis guidelines.
9. Grabenhenrich LB, et al. Anaphylaxis in emergency settings. Allergy.

ACİL SERVİSTE HİPOGLİSEMİ: TANISAL YAKLAŞIM VE YÖNETİMİN DERLENMESİ

HYPOGLYCEMIA IN THE EMERGENCY DEPARTMENT: A REVIEW OF DIAGNOSIS AND MANAGEMENT

Assoc. Prof. Dr. İbrahim Özlü

Atatürk University, Faculty of Medicine, Department of Internal Medical Sciences,
Department of Emergency Medicine, Erzurum, Türkiye.
ORCID: 0000-0002-0821-7592

Eylül Çavlu

Atatürk University, Graduate School of Health Sciences, Erzurum, Türkiye
Adnan Menderes University, Faculty of Nursing, Aydın, Türkiye

ÖZET

Hipoglisemi, acil serviste hızlı değerlendirme ve zamanında müdahale gerektiren önemli metabolik acil durumlardan biridir. Kan glukoz düzeyinin fizyolojik gereksinimi karşılayamayacak düzeye inmesi; hafif otonom yakınmalardan bilinç bozukluğu ve nörolojik etkilenmeye kadar değişen geniş bir klinik görünüm oluşturabilir. Diyabet tedavisi alan bireylerde insülin veya oral antidiyabetik kullanımı, öğün atlama, yetersiz beslenme ve eşlik eden hastalıklar temel risk etkenleri arasında yer alır. Alkol kullanımı, enfeksiyon tabloları, endokrin yetersizlikler ve ilaç etkileşimleri de hipoglisemi gelişimine katkı sağlayabilir (1,2).

Acil serviste tanı, hastanın klinik bulgularının hızlı değerlendirilmesi ve düşük kan glukoz düzeyinin gösterilmesiyle desteklenir. Bu nedenle yatak başı glukoz ölçümü ilk değerlendirme basamakları içinde yer almalıdır. Tedavinin önceliği, nörolojik etkilenmeyi azaltmak ve glukoz düzeyini güvenli sınırlara taşımaktır. Bu amaçla intravenöz dekstroz başlıca tedavi seçeneğidir; seçilmiş olgularda glukagon, oktreotid ve destek tedavilerinden yararlanılabilir (6,8,17).

Hipoglisemi yönetimi yalnızca akut glukoz replasmanından ibaret değildir. Nedene yönelik değerlendirme, nüks olasılığının belirlenmesi, gözlem ve taburculuk kararının güvenli biçimde verilmesi klinik sürecin tamamlayıcı basamaklarıdır. Ayrıca hasta ve yakınlarının belirti tanıma, evde kan şekeri izlemi ve uygun beslenme konusunda bilgilendirilmesi tekrar eden atakların önlenmesine katkı sağlar.

Bu derlemede acil serviste hipoglisemiye yaklaşım; tanı, etiyoloji, klinik değerlendirme, tedavi, izlem ve taburculuk boyutlarıyla ele alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: Hipoglisemi, acil servis, diyabet, glukoz, tedavi

ABSTRACT

Hypoglycemia is an important metabolic emergency that requires early recognition and timely treatment in emergency departments. It develops when the blood glucose level becomes insufficient for physiological needs and may cause a clinical picture ranging from mild autonomic findings to severe neurological impairment. In patients treated for diabetes, medication use, missed meals and comorbid conditions are major risk factors. Alcohol use, infections, endocrine disorders and drug interactions may also contribute to the development of hypoglycemia.

In the emergency department, diagnosis is supported by the rapid assessment of symptoms and bedside blood glucose measurement. The main goal of treatment is to stabilize neurological status and restore blood glucose to a safe range. Intravenous dextrose is the primary treatment option, while glucagon, octreotide and supportive interventions may be considered in selected cases.

Management should also include identification of the underlying cause, evaluation of recurrence risk and safe discharge planning. Education of patients and caregivers is an important component for preventing recurrent episodes.

This review discusses the diagnostic process, etiological factors, clinical evaluation and management of hypoglycemia in emergency care.

Keywords: Hypoglycemia, emergency department, diabetes, glucose, treatment

GİRİŞ

Hipoglisemi, plazma glukoz düzeyinin bireyde klinik risk oluşturacak şekilde düşmesiyle ortaya çıkan bir durumdur. Klinik uygulamada 70 mg/dL altındaki değerler uyarı düzeyi olarak kabul edilir; belirgin nöroglükopenik bulgular ise çoğu hastada daha düşük seviyelerde belirginleşir (1,2).

Acil servis başvurularında hipoglisemi, bilinç değişikliği ve açıklanamayan nörolojik bulguların önemli nedenlerinden biridir. Literatürde bu tabloya ilişkin sıklık ve risk grupları farklılık göstermekle birlikte; diyabet tedavisi, ileri yaş, yetersiz beslenme, alkol kullanımı ve eşlik eden sistemik hastalıklar öne çıkan faktörlerdir (3,4,5).

Hipoglisemi Tanımı ve Sınıflandırması

Hipoglisemi, düşük kan glukoz düzeyi ile birlikte hastanın klinik durumunun değerlendirilmesiyle tanımlanır. Güncel sınıflandırmada 70 mg/dL altındaki değerler artmış risk düzeyi, 54 mg/dL altındaki değerler ise klinik olarak daha önemli hipoglisemi düzeyi olarak ele alınır. Dış yardım gerektiren ağır tablo ise belirli bir glukoz değerinden çok hastanın bilişsel ve fonksiyonel durumuna göre değerlendirilir (1,6).

Acil servis pratiğinde hipoglisemi, metabolik aciller arasında dikkatle ele alınması gereken bir durumdur. Popülasyondaki gerçek sıklığı değişkenlik göstermekle birlikte, bilinç değişikliği ile başvuran hastalarda ayırıcı tanının erken aşamalarında düşünülmelidir. Reaktif hipoglisemi daha çok genç erişkin kadınlarda bildirilirken, insülinoma daha nadir görülür ve farklı yaş gruplarında saptanabilir (7,8).

ETİYOLOJİ VE RİSK FAKTÖRLERİ

Acil serviste değerlendirilen hipoglisemi olgularının önemli bir kısmı diyabet tedavisiyle ilişkilidir. İnsülin ya da oral antidiyabetik kullanımı, doz hatası, öğün atlama, fiziksel aktivite artışı ve ilaç etkileşimleri riski artırır. Alkol kullanımı, enfeksiyon/sepsis ve böbrek yetmezliği

gibi sistemik durumlar da tabloyu ağırlaştırabilir. Özellikle ileri yaş ve çoklu ilaç kullanımı olan tip 2 diyabetli bireylerde ağır hipoglisemi daha sık görülebilir (4,9).

Hipoglisemiye yol açan diğer kritik faktörler aşağıda tematik olarak sınıflandırılmıştır:

- **Toksikolojik ve İlaç Kaynaklı Nedenler:** İnsülin ve sülfonilüre grubu ilaçlar, terapötik hataların yanı sıra intihar veya adli vakalarda da karşımıza çıkabilmektedir. Özellikle sülfonilürelerin uzun yarı ömürleri, hastanede uzun süreli gözlem gerektiren tekrarlayan ataklara yol açar.
- **Alkol Kullanımı:** Uzun süreli açlıkla birlikte alkol alınması, karaciğer glikojen depolarının azalması ve glukoneogenezin baskılanması yoluyla hipoglisemi riskini artırabilir. Bu olgularda nörolojik etkilenme ve eşlik eden metabolik bozukluklar birlikte değerlendirilmeli, alkolik ketoasidoz olasılığı da göz önünde bulundurulmalıdır (5).
- **Sepsis ve Organ Yetmezlikleri:** Sepsis sürecinde artan glukoz tüketimi, glukoneogenezin inhibe edilmesi ve multiorgan yetmezliğine bağlı gelişen metabolik asidoz, glukoz regülasyonunu bozmaktadır. Ayrıca kronik böbrek yetmezliği, insülin klirensini azaltarak diyabetik hastada insülin ihtiyacını düşürmekte ve hipoglisemi eğilimini artırmaktadır.
- **Reaktif ve Alimenter Hipoglisemiler:** Karbonhidrat ağırlıklı öğünlerden birkaç saat sonra görülen reaktif hipoglisemi çoğunlukla adrenenerjik yakınmalarla seyreder. Üst gastrointestinal sistem cerrahisi öyküsü bulunan bireylerde ise hızlı emilim sonrasında gelişen insülin yanıtı alimenter hipoglisemiye zemin hazırlayabilir (10).
- **Endokrin Nedenler:** Hipopitüitarizm ve Addison hastalığı gibi hormonal yetersizlikler, nadir fakat önemli endokrin nedenler arasında yer almaktadır.

TANI VE KLİNİK DEĞERLENDİRME

Acil serviste hipoglisemi tanısı, klinik bulguların düşük kan glukoz düzeyi ile birlikte değerlendirilmesiyle konulur. Bu nedenle yatak başı glukoz ölçümü, bilinç değişikliği ya da açıklanamayan nörolojik bulgularla başvuran hastalarda erken dönemde yapılmalıdır. Tedaviye başlamadan önce mümkünse venöz örnek alınması, etiyolojik değerlendirme açısından yararlıdır (9,10).

Laboratuvar Analizleri ve Teknik Ayrıntılar: Yatak başı glukoz ölçüm cihazları acil servis koşullarında hızlı karar vermeyi kolaylaştırır; ancak sonuçlar örnek türü ve ölçüm koşullarından etkilenebilir. Bu nedenle klinik uyumsuzluk olduğunda laboratuvar doğrulaması yapılmalıdır (11).

- **Tam Kan vs. Plazma:** Tam kan örneklerindeki glukoz konsantrasyonu, eritrosit içi düşük seviyeler nedeniyle serum/plazma örneklerine göre yaklaşık %15 daha düşük saptanır.
- **Venöz vs. Arteriyel/Kapiller:** Venöz kan örnekleri, arteriyel veya kapiller numunelere kıyasla ortalama %10 daha düşük glukoz seviyesine sahiptir.

Etiyolojik Araştırma ve Laboratuvar Ayırıcı Tanısı: Tanı sonrasında hipogliseminin nedeni araştırılmalıdır. İnsülin, C-peptid, proinsülin, kortizol, laktat düzeyleri ve toksikolojik değerlendirmeler ayırıcı tanıya katkı sağlar. Eksojen insülin kullanımında

C-peptid baskılı olabilirken, insülinoma ve sülfonilüre kullanımında insülin-C-peptid ilişkisi farklı paternler gösterebilir (9).

- **İnsülinoma:** C-peptid ve insülin seviyeleri birlikte yüksektir.
- **Eksojen İnsülin Alımı:** İnsülin yüksek, ancak C-peptid normal veya düşüktür.
- **Sülfonilüre Kullanımı:** Sülfonilüre ilişkili hipoglisemide insülin ve C-peptid düzeylerinde artış görülebilir (9).

Görüntüleme Yöntemleri Yeni gelişen ve nedeni belirlenemeyen vakalarda abdominal patolojileri dışlamak amacıyla USG veya BT tercih edilebilir. Ancak insülinomalar genellikle küçük boyutlu tümörler olduğundan, lokalizasyon saptamada en duyarlı yöntem **Manyetik Rezonans (MR)** ve otoretid görüntülemidir.

AYIRICI TANI

Hipoglisemi; inme, geçici iskemik atak, epileptik nöbet, psikiyatrik tablolar ve diğer metabolik bozukluklarla karışabilir. Yapay bozukluklar ve özellikle çocuk olgularda vekaleten Munchausen sendromu da ayırıcı tanıda akılda tutulmalıdır. Öyküde tutarsızlık, tekrarlayan başvurular veya beklenmeyen laboratuvar bulguları varsa adli ve psikososyal değerlendirme önem kazanır (12,13,14,15,16).

ACİL SERVİSTE YÖNETİM VE TEDAVİ PROTOKOLLERİ

Acil serviste hipoglisemi yönetiminde ilk amaç, hastanın hava yolu, solunum ve dolaşım açısından güvenliğini sağlamak; eş zamanlı olarak kan glukoz düzeyini hızla değerlendirmektir. Monitörizasyon, damar yolu açılması ve nörolojik durumun izlenmesi temel basamaklardır. Tedavi sonrasında nöks riskinin ve altta yatan nedenin değerlendirilmesi klinik yönetimin ayrılmaz parçasıdır (8,17).

1. İlk Basamak Tedavi (Replasman Stratejileri)

Tedavinin temel amacı, mental durumdaki bozulmayı düzeltmek ve kan glukoz düzeyini güvenli aralığa ulaştırmaktır:

- **İntravenöz Dekstroz:** Bilinci kapalı, nörolojik bulguları belirgin veya oral alımı güvenli olmayan erişkinlerde intravenöz dekstroz tercih edilir. Uygulama sonrası kan glukozu belirli aralıklarla izlenmeli, nöks riski olan hastalarda dekstroz infüzyonu ve gözlem planlanmalıdır (8,17).
- **Dikkat:** Konsantre (hipertonik) glukoz solüsyonları venlerde skleroz ve flebit riski taşıdığından, periferik yoldan uygulanırken dikkatli olunmalıdır. 8 yaş altındaki pediatrik popülasyonda damar sağlığını korumak adına %10 veya %25'lik dekstroz formları tercih edilmelidir.
- **Oral Tedavi:** Bilinci açık ve yutma refleksi korunmuş hastalarda 15-20 gram hızlı karbonhidrat (şekerli su, meyve suyu) ile tedaviye başlanabilir.

2. Alternatif Farmakolojik Yaklaşımlar

- **Glukagon:** Damar yolu sağlanamayan veya hızlı parenteral glukoz uygulanamayan olgularda glukagon kullanılabilir. Etki başlangıcı dekstroza göre daha geç olabileceğinden hasta yakından izlenmelidir (17).

- **Oktreotid:** Özellikle endojen insülin salınımını baskılamak adına, sülfonilüre intoksikasyonlarında veya dirençli vakalarda oldukça etkilidir.
- **Tiamin (B1 Vitamini):** Nutrisyonel eksikliği olan hastalarda (kronik alkolizm gibi), sadece glukoz verilmesinin Wernicke Ensefalopatisi'ni tetikleme riski nedeniyle, glukozdan önce veya glukozla birlikte 100 mg İV tiamin uygulaması hayati önem taşır.
- **Kortikosteroidler:** Adrenal yetmezlik şüphesi olan veya standart tedaviye dirençli vakalarda 100-200 mg hidrokortizon desteği düşünülmelidir.

3. Beslenme ve Diyet Yönetimi

Açlık hipoglisemisi öyküsü olan hastalarda öğün düzeni ve kompleks karbonhidrat içeriği planlanmalıdır. Reaktif hipoglisemide basit şekerlerin sınırlandırılması ve glisemik indeksi daha düşük besinlerin tercih edilmesi önerilir. Akut tedavide ise seçilecek karbonhidratın hızlı ve güvenli şekilde glukoz düzeyini yükseltmesi amaçlanır.

YATIŞ VE TABURCULUK KRİTERLERİ

Hipoglisemi ile başvuran her hasta taburcu edilemez. Aşağıdaki durumlarda **hastaneye yatış** endikedir:

- **Uzun Etkili Ajanlar:** Sülfonilüre (özellikle klorpropamid) veya uzun etkili insülin kullanımına bağlı gelişen vakalar, tekrarlayan ve dirençli atak riski nedeniyle mutlaka gözlem altına alınmalıdır.
- **Etiyolojisi Belirsiz Vakalar:** İlk kez hipoglisemi atağı geçiren ve altta yatan nedeni saptanamayan hastalar ileri tetkik için yatırılmalıdır.
- **Yetersiz Sosyal Destek:** Taburculuk sonrası takibi yapılamayacak veya beslenme düzeni sağlanamayacak hastalar risk altındadır.
- **Kritik Hastalıklar:** Sepsis, organ yetmezliği veya şiddetli malnütrisyon eşlik ediyorsa yatarak tedavi zorunludur.

TABURCULUK STRATEJİLERİ VE İZLEM

Acil serviste hipoglisemi atağı kontrol altına alınan hastalarda taburculuk kararı; nedenin açıklanabilmesi, tedaviye yanıt, nüks olasılığı, besin alımının yeterliliği ve evde izlem koşullarına göre verilmelidir. Öğün atlama veya kısa etkili ilaç kullanımı gibi açıklanabilir nedenler varsa, hasta klinik olarak düzelmiş ve beslenmeyi tolere edebiliyorsa taburculuk düşünülebilir (9).

Taburcu edilecek hastalar için kritik güvenlik kriterleri şunlardır:

- Hastanın günün geri kalanında kapiller kan şekeri takibini yapabilecek bilinçte olması.
- Takip sürecinden sorumlu olabilecek ve olası bir nüks durumunda müdahale edebilecek bir refakatçinin bulunması.

KOMPLİKASYONLAR VE PROGNOZ

Hipoglisemi erken fark edilip uygun biçimde tedavi edildiğinde prognoz genellikle iyidir. Buna karşılık uzamış ya da tekrarlayan hipoglisemi atakları ciddi komplikasyonlara neden olabilir:

- **Nörolojik Hasar:** Uzun süreli hipoglisemi, geri dönüşümsüz nörolojik defisitlere, kalıcı bitkisel hayata veya beyin ölümüne yol açabilir.
- **Enfeksiyon Etkileşimi:** Diyabetik bireylerde saptanamayan enfeksiyon odakları, glukoz regülasyonunu bozarak tekrarlayan hipoglisemi ataklarına veya mevcut enfeksiyonun hızla kötüleşmesine neden olabilir.

HASTA VE YAKINLARININ EĞİTİMİ

Tekrarlayan acil servis başvurularını azaltmada hasta eğitimi önemli bir basamaktır. Diyabetli bireyler ve yakınları; erken uyarı belirtileri, evde kan şekeri izlemi, uygun karbonhidrat alımı ve acil durumda yardım isteme konularında bilgilendirilmelidir.

AYIRICI TANI: PSEUDOHİPOGLİSEMİ (YALANCI HİPOGLİSEMİ)

Pseudohipoglisemi, gerçek klinik hipoglisemiden farklı olarak ölçüm veya örnek işleme sürecinden kaynaklanan düşük glukoz sonucunu ifade eder. Kan örneğinin geç ayrılması ya da hücresel tüketimin arttığı durumlarda ölçülen değer gerçeği yansıtmayabilir. Klinik bulgular ile laboratuvar sonucu uyumsuz olduğunda örnekleme ve analiz koşulları yeniden değerlendirilmelidir.

SONUÇ

Hipoglisemi, acil servislerde hızlı tanı ve zamanında müdahale gerektiren önemli bir metabolik acildir. Klinik tablo hafif otonom yakınmalardan ciddi bilinç değişikliğine kadar uzanabilir ve bazı nörolojik hastalıkları taklit edebilir. Bu nedenle bilinç değişikliği, nörolojik defisit veya açıklanamayan semptomlarla başvuran hastalarda erken dönemde kan glukoz ölçümü yapılmalıdır.

Acil serviste hipoglisemi yönetimi; hızlı tanı, eş zamanlı stabilizasyon, uygun glukoz replasmanı ve nedene yönelik değerlendirme basamaklarından oluşur. Tedavi yalnızca kan glukozunu yükseltmeye değil, nüks gelişimini önlemeye de odaklanmalıdır. Diyabet tedavisi, ilaç doz hataları, öğün atlama, alkol kullanımı, enfeksiyonlar ve endokrin bozukluklar etiyolojik değerlendirmede dikkate alınmalıdır.

Tedavi sonrasında hastaların gözlem gereksinimi ve taburculuk güvenliği bireysel risklere göre değerlendirilmelidir. Uzun etkili insülin veya sülfonilüre kullanımı olan hastalarda tekrarlayan hipoglisemi açısından daha dikkatli izlem gerekir. Hasta ve yakınlarının eğitimi, evde glukoz takibi ve uygun beslenme alışkanlıkları tekrar başvuruların azaltılmasına katkı sağlar.

Sonuç olarak hipoglisemi, acil servis pratiğinde sistematik değerlendirme ve hızlı müdahale gerektiren klinik bir durumdur. Doğru tanısal yaklaşım, uygun tedavi planı ve hasta eğitimi ile hipoglisemiye bağlı morbidite ve mortalitenin azaltılması mümkündür.

Kaynakça

1. American Diabetes Association Professional Practice Committee. Glycemic targets: Standards of care in diabetes-2024. *Diabetes Care*. 2024;47(Suppl 1):S111-S125.
2. Mathew P, Thoppil D. Hypoglycemia. StatPearls Publishing; 2022.
3. Çalangu S, Güler K. Hipoglisemi. In: *Acil Dahiliye*. 2002. p.533-538.
4. Holstein A, Plaschke A, Egberts EH. Clinical characterisation of severe hypoglycaemia: a prospective population-based study. *Exp Clin Endocrinol Diabetes*. 2003;111(6):364-369.
5. Rosen P, Barkin R. Alcohol-related disease. In: *Emergency Medicine: Concepts and Clinical Practice*. 5th ed. St. Louis: Mosby; 1998. p.1276-1277.
6. Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği. *Diabetes Mellitus ve Komplikasyonlarının Tanı, Tedavi ve İzlem Kılavuzu*. Ankara; 2024.
7. Konick-McMahan J. Riding out a diabetic emergency. *Nursing*. 1999;29(9):34-39.
8. Brady WJ, Harrigan RA. Hypoglycemia. In: Tintinalli JE, Kelen GD, Stapczynski JS, editors. *Emergency Medicine: A Comprehensive Study Guide*. 5th ed. New York: McGraw-Hill; 2000. p.1327-1329.
9. Snow KJ. Hypoglycemia. *Emergency Medicine Online Textbook*. 2001.
10. Merck Manual. Hypoglycemia. In: *Endocrine and Metabolic Disorders*. 2003.
11. Holstein A, Kuhne D, Elsing HG, et al. Practicality and accuracy of prehospital rapid venous blood glucose determination. *Am J Emerg Med*. 2000;18(6):690-694.
12. Thomas K. Munchausen syndrome by proxy: identification and diagnosis. *J Pediatr Nurs*. 2003;18(3):174-180.
13. Rosenberg DA. Munchausen syndrome by proxy: medical diagnostic criteria. *Child Abuse Negl*. 2003;27(4):421-430.
14. Gushurst CA. Child abuse: behavioral aspects and associated problems. *Pediatr Clin North Am*. 2003;50(4):919-938.
15. Kamerling LB, Black XA, Fiser RT. Munchausen syndrome by proxy in the pediatric intensive care unit: an unusual mechanism. *Pediatr Crit Care Med*. 2002;3(3):305-307.
16. Bretz SW, Richards JR. Munchausen syndrome presenting acutely in the emergency department. *J Emerg Med*. 2000;18(4):417-420.
17. Rosen P, Barkin R. Diabetes mellitus and disorders of glucose homeostasis. In: *Emergency Medicine: Concepts and Clinical Practice*. 5th ed. St. Louis: Mosby; 1998. p.2461-2462.

SAĞLIKLI BİREYLERDE GÜNLÜK AKILLI TELEFON KULLANIM SÜRESİYLE SERVİKAL OMURGANIN FLEKSİYON VE ROTASYON HAREKET AÇIKLIĞININ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ

INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN DAILY SMARTPHONE USAGE
TIME AND CERVICAL SPINE FLEXION AND ROTATION RANGE OF MOTION IN
HEALTHY INDIVIDUALS

Recep YILDIZ¹, Kumru ATEŞ²

¹ İstanbul Nişantaşı Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon
Anabilim Dalı, İstanbul/Türkiye

² İstanbul Nişantaşı Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon
Bölümü, İstanbul/Türkiye

ÖZET

Amaç: Bu çalışma, sağlıklı bireylerde objektif akıllı telefon kullanım süresinin servikal fleksiyon ve rotasyon eklem hareket açıklığı (EHA), fonksiyonellik, uyku kalitesi ve fiziksel aktivite düzeyleri üzerindeki etkisini incelemeyi amaçladı.

Yöntem: Kesitsel çalışmada katılımcıların ekran süreleri cihaz kayıtlarından tespit edildi. Servikal fleksiyon ve rotasyon EHA'ları; universal gonyometre, boyun fonksiyonelliği; Boyun Özürlülük İndeksi (NDI), uyku kalitesi; Pittsburgh Uyku Kalitesi Endeksi (PSQI), fiziksel aktivite; Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi (IPAQ-SF) ile değerlendirildi. Veriler tanımlayıcı istatistikler, Mann-Whitney U ve Spearman Korelasyon analizi ile incelendi.

Bulgular: Çalışma 27 kadın (yaş ortalaması 30,63 ± 10,79 yıl) 33 erkek (yaş ortalaması 32,00 ± 11,86 yıl) olmak üzere toplam 60 gönüllü katılımcı ile tamamlandı. Katılımcıların günlük ortalama akıllı telefon kullanım süresi 291,43 ± 154,72 dakika olarak saptandı. Servikal fleksiyon açısı 39,65 ± 7,69°, servikal sağ rotasyon açısı 68,50 ± 8,29°, servikal sol rotasyon açısı 66,28 ± 10,15°, NDI skoru 13,42 ± 10,58, PSQI skoru 5,15 ± 1,95, IPAQ-SF skoru 971,84 ± 1059,40 MET-dk/hafta olarak tespit edildi. Akıllı telefon kullanım süresi ile servikal fleksiyon açısı arasında negatif yönlü anlamlı bir ilişki saptandı ($p = 0,027$). Buna karşın servikal sağ rotasyon açısı ($p = 0,685$) ve servikal sol rotasyon açısı ($p = 0,107$), NDI ($p = 0,822$), PSQI ($p = 0,331$) ve IPAQ ($p = 0,479$) skorları arasında anlamlı bir ilişki bulunmadı ($p > 0,05$).

Sonuç: Artan akıllı telefon kullanım süresi, sağlıklı bireylerde servikal fleksiyon hareket açıklığının azalması ile ilişkili bulunmuştur. Buna karşın akıllı telefon kullanım süresi ile servikal rotasyon hareket açıklığı, boyun fonksiyonelliği, uyku kalitesi ve fiziksel aktivite düzeyi arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır.

Anahtar Kelimeler: Akıllı Telefon Kullanım Süresi, Servikal Hareket Açıklığı, Boyun Özürlülük İndeksi, Uyku Kalitesi, Fiziksel Aktivite

ABSTRACT

Objective: This study aimed to investigate the effect of objective smartphone usage time on cervical flexion and rotation range of motion (ROM), functionality, sleep quality, and physical activity levels in healthy individuals.

Methods: In this cross-sectional study, participants' screen times were determined via device records. Cervical flexion and rotation ROMs were evaluated using a universal goniometer; neck functionality was assessed using the Neck Disability Index (NDI); sleep quality was measured using the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI); and physical activity levels were assessed using the International Physical Activity Questionnaire-Short Form (IPAQ-SF). Data were

analyzed using descriptive statistics, the Mann-Whitney U test, and Spearman correlation analysis.

Results: The study was completed with a total of 60 healthy volunteers, including 27 females (mean age: 30.63 ± 10.79 years) and 33 males (mean age: 32.00 ± 11.86 years). The participants' mean daily smartphone usage time was found to be 291.43 ± 154.72 minutes. The mean values were recorded as $39.65 \pm 7.69^\circ$ for cervical flexion angle, $68.50 \pm 8.29^\circ$ for cervical right rotation angle, $66.28 \pm 10.15^\circ$ for cervical left rotation angle, 13.42 ± 10.58 for NDI score, 5.15 ± 1.95 for PSQI score, and 971.84 ± 1059.40 MET-min/week for IPAQ-SF score. A statistically significant negative relationship was found between smartphone usage time and cervical flexion angle ($\beta = -0.285$; $p = 0.027$). In contrast, no statistically significant relationship was observed between smartphone usage time and cervical right rotation angle ($\beta = -0.054$; $p = 0.685$), cervical left rotation angle ($\beta = 0.210$; $p = 0.107$), NDI score ($\rho = 0.030$; $p = 0.822$), PSQI score ($\rho = 0.128$; $p = 0.331$), or IPAQ-SF score ($\rho = 0.093$; $p = 0.479$) ($p > 0.05$).

Conclusion: Increased smartphone usage time was associated with a decrease in cervical flexion range of motion in healthy individuals. On the other hand, no significant relationship was identified between smartphone usage time and cervical rotation range of motion, neck functionality, sleep quality, or physical activity levels.

Keywords: Smartphone Usage Time, Cervical Range of Motion, Neck Disability Index, Sleep Quality, Physical Activity

ASSESSMENT OF MORPHOLOGICAL CHANGES IN THE KIDNEYS IN ACUTE CONDITIONS DEVELOPED AS A COMPLICATION OF UROLITHIASIS IN THE FERGANA REGION

Egamberdiyev M.B

Scientific Supervisor:

Central Asian Medical University Asisstent

Khabibullayev Ne‘matillo

Student of Central Asian Medical University

ORCID ID:0009-0009-6051-9203

ABSTRACT:

Urolithiasis is a common pathology characterized by the formation of stones in the kidneys and urinary tract which can lead to severe complications in many patients. This study aimed to assess the morphological changes in the kidneys that develop as acute complications of urolithiasis in the Fergana region. The investigation included an analysis of patients' clinical conditions, laboratory results, ultrasound findings, and computed tomography data. The results demonstrated that acute complications of urolithiasis particularly those associated with pyelonephritis and obstructive hydronephrosis induce significant morphological alterations in renal tissue. Observed changes included tubulointerstitial modifications glomerular deformities, vascular dysfunction, and fibrotic processes.

Key words: Urolithiasis, kidney, morphological changes, acute complications, pyelonephritis, obstructive hydronephrosis, tubulointerstitial changes, glomerular deformity.

INTRODUCTION:

Urolithiasis is a common urological disorder characterized by the formation of stones in the kidneys and urinary tract, and its prevalence is increasing not only globally but also in specific regions of Uzbekistan. This condition affects patients of various ages, but it is particularly common among working-age men and women, manifesting with distinct clinical symptoms. The clinical significance of urolithiasis extends beyond the reduction of quality of life; it poses serious risks for acute and chronic kidney dysfunction, pyelonephritis, obstructive hydronephrosis, recurrence of stones, and other severe complications. Therefore, urolithiasis remains one of the most pressing urological problems in modern medicine. The development of urolithiasis is influenced by multiple factors, including genetic predisposition, metabolic disorders, hormonal imbalances, climatic conditions, fluid intake habits, and the mineral content of the diet. Additionally, lifestyle, level of physical activity, certain medications, and chronic diseases significantly affect stone formation. For instance, inadequate water intake or consumption of diets high in calcium and oxalate can increase the risk of kidney stone formation. Kidney stones often trigger mechanical damage and inflammatory processes within renal tissue. Consequently, tubulointerstitial changes, glomerular deformities, vascular dysfunction, and fibrotic processes may occur. When stones cause obstruction, renal pressure increases, and the toxic effects of substances accumulating

in the urine intensify. Thus, urolithiasis is not merely a disorder of stone formation but a complex clinical problem associated with acute and chronic renal pathology. In the Fergana region, epidemiological data indicate a rising prevalence of urolithiasis. Factors such as local water composition, dietary habits, climate, and lifestyle play a significant role in disease development. Therefore, studying the impact of urolithiasis complications on kidney morphology, identifying both acute and chronic changes, and developing strategies for early diagnosis and effective treatment are of high clinical and preventive importance. The purpose of this study is to assess and evaluate morphological changes in the kidneys associated with acute complications of urolithiasis, particularly pyelonephritis and obstructive hydronephrosis, in patients from the Fergana region. The findings of this research are expected to facilitate early diagnosis and effective treatment while helping patients maintain long-term kidney health and overall quality of life.

MATERIALS AND METHODS:

This study aimed to assess renal morphological changes associated with acute complications of urolithiasis in the Fergana region. The research was conducted using a retrospective and observational approach, analyzing patients' clinical data, laboratory findings, and imaging results. The primary objective was to identify morphological alterations in renal tissue and evaluate the relationship between urolithiasis complications and clinical outcomes. The study included over 150 patients treated for urolithiasis-related complications in urology departments of the Fergana region between 2020 and 2025. Patients were categorized into different groups based on age, sex, medical history, and clinical condition. Data collected for the study included patient anamnesis, disease history, clinical complaints, laboratory tests (complete blood count, biochemical analysis, urinalysis), as well as imaging studies such as ultrasonography (US) and computed tomography (CT). Two main approaches were employed to evaluate kidney morphology: imaging diagnostics and histopathological analysis. Imaging allowed assessment of stone location, size, obstructive changes, and signs of pyelonephritis. Histopathological examination, performed on biopsy or surgically obtained tissue samples, enabled the detection of tubulointerstitial alterations, glomerular deformities, vascular dysfunction, and fibrotic processes. Statistical analysis was conducted to evaluate the data, and correlations between morphological changes, clinical conditions, and laboratory findings were examined. Ethical standards were strictly followed; informed consent was obtained from all patients, and personal information was kept confidential.

RESULTS:

The results of the study indicated that the majority of patients with urolithiasis in the Fergana region presented with acute complications. A total of 150 patients were analyzed, of which 58% were male and 42% were female. The patients' ages ranged from 18 to 70 years, with the most affected age group being 30–50 years. Clinical assessment revealed that most patients had stones located in either the right or left kidney, with some cases involving both kidneys. Among acute complications, pyelonephritis was observed in 45% of patients, obstructive hydronephrosis in 37%, hematuria in 52%, while pain and dysuria were present in nearly all

patients. Laboratory analyses showed that many patients had leukocytosis, elevated erythrocyte sedimentation rate, and increased C-reactive protein (CRP) levels, indicating ongoing inflammatory processes associated with urolithiasis. Biochemical evaluations revealed impaired renal function, including elevated serum creatinine and increased urinary protein levels. Imaging studies (ultrasound and computed tomography) indicated that stones ranged from 5 to 18 mm in diameter, primarily composed of calcium oxalate. In patients with obstructive changes, signs of pyelonephritis and renal parenchymal swelling were observed. Some patients with bilateral obstruction demonstrated significant impairment of renal function. Histopathological examination revealed widespread tubulointerstitial changes, glomerular deformities, vascular dysfunction, and fibrotic processes. In patients presenting with acute complications, necrosis and pronounced inflammation were noted in renal tissues. Moreover, patients with chronic urolithiasis complications exhibited significant fibrotic changes. Overall, the findings demonstrate that acute complications of urolithiasis have a profound impact on renal morphology and can adversely affect long-term patient health. These results highlight the importance of early detection and the development of effective treatment strategies.

DISCUSSIONS:

The results of this study provided a detailed analysis of renal morphological changes in patients with urolithiasis in the Fergana region. The findings indicate that acute complications of urolithiasis, particularly pyelonephritis and obstructive hydronephrosis, cause significant morphological alterations in renal tissue. These results are consistent with previous studies, which emphasize that urolithiasis is not merely a disorder of stone formation but is closely associated with impaired renal function and chronic inflammatory processes. Clinical presentation and laboratory findings confirmed the presence of inflammatory processes in most patients. Leukocytosis, elevated CRP levels, and increased urinary protein indicate that urolithiasis induces both inflammatory and obstructive changes in renal tissue. Imaging studies proved essential for identifying morphological changes related to stone location, size, and obstruction. Histopathological findings demonstrated widespread tubulointerstitial changes, glomerular deformities, vascular dysfunction, and fibrotic processes. These alterations were associated with both acute and chronic complications, with their severity directly related to the duration of disease and type of complication. For example, patients with acute pyelonephritis showed more pronounced necrosis and inflammation, whereas patients with chronic complications exhibited dominant fibrotic changes and parenchymal alterations. Additionally, the study highlighted that the risk of complications varies with patient age and sex. Male patients were more prone to stone formation and obstructive complications, whereas females had a higher incidence of pyelonephritis and inflammatory processes. These findings underscore the importance of individualized treatment and preventive strategies in clinical practice. The clinical relevance of this study lies in demonstrating the correlation between morphological changes and clinical outcomes in urolithiasis. This knowledge assists clinicians in early diagnosis, rapid detection of obstruction and inflammation, and the development of effective treatment strategies. Furthermore, the study provides valuable insights for preventive measures aimed at

preserving long-term renal health. Comparisons with other studies indicate that morphological changes associated with urolithiasis show similar global trends. However, region-specific factors in Fergana, such as climate, water quality, and dietary habits, may accelerate disease progression and lead to more severe complications. Therefore, early detection and tailored treatment strategies that consider local conditions are essential.

CONCLUSION:

This study provided a detailed analysis of renal morphological changes in patients with urolithiasis in the Fergana region. The results demonstrated that acute complications of urolithiasis, particularly pyelonephritis and obstructive hydronephrosis, induce tubulointerstitial alterations, glomerular deformities, vascular dysfunction, and fibrotic processes in renal tissue. These morphological changes have a negative impact on long-term kidney function and overall patient health. The findings indicate that urolithiasis is not limited to stone formation alone but is associated with complex clinical processes involving both acute and chronic complications. Therefore, early diagnosis, regular monitoring, and the development of effective treatment strategies are of critical importance. Additionally, regional factors such as water quality, dietary habits, lifestyle, and environmental conditions were found to influence the development of urolithiasis and the severity of its complications. As a result, preventive measures and region-specific treatment strategies are essential. In conclusion, this study provided a comprehensive understanding of the morphological and clinical aspects of urolithiasis. The findings serve as a scientific and clinical foundation for early diagnosis, reduction of urolithiasis complications, and the preservation of long-term renal health.

REFERENCE:

1. Kyo Chul Koo, Abdulghafour Halawani, Victor K. F. Wong, *et al.* Monogenic features of urolithiasis: A comprehensive review. This article provides a detailed review of genetic predisposition and multifactorial causes of urolithiasis, highlighting the complex etiology and pathophysiology of stone formation.
2. Li Hao, Richie Xu, Beverley Adams-Huet, *et al.* Temporal Changes in Kidney Stone Composition and in Risk Factors Predisposing to Stone Formation. A comparative study demonstrating shifts in stone composition over time and their associated risk factors relevant to clinical and preventive urology.
3. Muhammed A. P. Manzoor, Ashish K. Agrawal, *et al.* Morphological characteristics and microstructure of kidney stones using synchrotron radiation μ CT. This research explores the morphology and microstructure of renal calculi and contributes to understanding stone growth mechanisms.
4. Walter L. Strohmaier. Recent advances in understanding and managing urolithiasis. An article summarizing current knowledge about the pathogenesis, risk factors, and treatment trends in urolithiasis, with emphasis on cellular and biochemical aspects.
5. Shoir Akbarovna Xusinova & Leyla Rafikovna Xakimova. *Epidemiological aspects of urolithiasis in children*: Although region-specific, this literature review offers important insights into epidemiology and risk factors that can be generalized to broader populations.

THE ROLE OF ENDOVIDEO SURGERY IN THE COMPLEX TREATMENT OF APPENDICULAR PERITONITIS: PROBLEMS AND PROSPECTS

Fazliddin Sharafutdinovich Abdurashidov

Assistant, Department of Medicine, Non-State Higher Educational Institution “University of Business and Science”

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-9562-4082>

Sharaf Abdurashidovich Tadjibaev

Doctor of Medical Sciences, Associate Professor Department of Surgery and Civil Defense, Andijan State Medical Institute

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-8427-0398>

Erkin Kobulovich Sobirov

Surgeon, Al-Mozh Medical Hospital, Libya

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-0749-0739>

Khumoyunmirzo Umidjonovich Saminjonov

6th-year student, Pediatric Faculty, Andijan State Medical Institute

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-7566-6824>

ABSTRACT

Background. Despite advances in modern surgery, the treatment of acute appendicitis (AA) complicated by peritonitis remains one of the most controversial issues. The incidence of appendicular peritonitis (AP) reaches 30–60%, while mortality associated with abdominal sepsis remains high. The lack of unified standards for the use of endovideo laparoscopic access in advanced forms of AP necessitates the development of effective minimally invasive algorithms.

Objective. To evaluate the clinical effectiveness and diagnostic potential of endovideo laparoscopic access in implementing a one-stage algorithm “diagnosis — surgical correction” in patients with acute destructive appendicitis complicated by peritonitis.

Materials and Methods. A retrospective study included 411 patients operated on between 2019 and 2024. Women accounted for 68.1% (n=280), men — 31.9% (n=131). The diagnostic complex included ultrasound (US), multislice computed tomography (MSCT), and diagnostic laparoscopy. Equipment from Karl Storz and COMEG was used. Statistical analysis was performed using SPSS v26.0 and Python ($p < 0.05$).

Results and Discussion. Destructive forms of AA with signs of peritonitis were identified in 204 (49.6%) patients. The structure of AP was as follows: localized — 31.9% (n=131), diffuse — 14.6% (n=60), generalized — 3.1% (n=13). The developed laparoscopic sanitation protocol included fractional lavage (4–6 liters of 0.5% dioxidine solution) in the anti-Trendelenburg position and targeted drainage of inflammatory foci through additional ports (in 10.7% of cases). Implementation of this algorithm allowed completion of surgery laparoscopically and avoidance of wide laparotomy in 35.8% (n=73) of patients with AP. The conversion rate was 4.6%, and postoperative wound complications were 1.5%.

Conclusions. Endovideo laparoscopy is a highly effective method providing precise diagnosis and radical correction of complicated forms of acute appendicitis. The tactical variability of the method and the possibility of targeted drainage allow considering the endovideo laparoscopic approach as a priority method for treating appendicular peritonitis, contributing to early rehabilitation and reduced surgical trauma.

Keywords: acute appendicitis, appendicular peritonitis, endovideo laparoscopy, laparoscopic sanitation, diagnosis, surgical treatment, minimally invasive surgery.

Исследование проводилось в рамках выполнения научной темы № 012000267 «Разработка передовых технологий в диагностике, лечении и профилактике острых хирургических заболеваний органов брюшной полости», Андижанского Государственного Медицинского Института. Исследование не имеет спонсорской поддержки.

Введение. Актуальность проблемы лечения перитонита в абдоминальной хирургии, и в частности аппендикулярного перитонита (АП), на протяжении последних десятилетий остается неизменно высокой. Вопросы верификации диагноза и сравнительной эффективности различных хирургических подходов продолжают оставаться предметом острых дискуссий в научной литературе [1]. АП признан наиболее распространенным осложнением острого аппендицита (ОА) [2]: локализованные формы заболевания диагностируются у 27–62% пациентов, в то время как диффузные и распространенные — у 11–30% [3]. При этом развитие перитонита напрямую детерминирует рост послеоперационных осложнений, частота которых варьирует от 21% до 62,1% [4]. Распространенный характер АП зачастую рассматривается как относительное противопоказание к применению лапароскопических технологий, являясь основанием не только для конверсии, но и для первичного выбора лапаротомного доступа, частота которого достигает 68,5% [5]. Несмотря на то, что в ряде публикаций эндовидеолапароскопическая аппендэктомия (ЭВЛА) позиционируется как перспективный «золотой стандарт» лечения практически всех форм ОА [6;7;8], её роль в терапии распространенного АП в международных клинических рекомендациях освещена недостаточно полно из-за дефицита доказательной базы [9]. Вследствие этого целесообразность использования эндовидеолапародоступа при осложненном ОА остается предметом полемики [10;11;12].

Стремление к минимизации инвазивности при генерализованном процессе может коррелировать с ростом летальности до 40% [13] и частотой рецидивов до 35% [14]. Фундаментальные принципы терапии по-прежнему включают радикальную санацию, эскалационную антимикробную терапию и нутритивную поддержку. При этом данные рандомизированных исследований [15] ставят под сомнение возможность эффективного купирования диффузного перитонита без лапаротомии в краткие сроки (4–6 суток), классифицируя такие исходы как казуистические. С другой стороны, существуют данные, подтверждающие безопасность и преимущества лапароскопии при распространенном АП [16], однако отсутствие унифицированных алгоритмов в рекомендациях WSES и EAES ограничивает широкое внедрение метода [17]. Проблема усугубляется отсутствием единой классификации ОА. В то время как российские протоколы выделяют осложненные и неосложненные формы (4–42% случаев), международные шкалы (Сагг, AAST) придерживаются бинарного подхода [18]. Вместе с тем, в РФ в 2022 году зафиксировано 148 763 случая ОА (летальность 0,17%), при этом лишь 27% вмешательств выполнены лапароскопически [19;20], что подчеркивает нерешенность вопроса о выборе доступа при осложненном течении заболевания [21;22;23].

Несмотря на совершенствование инструментальной диагностики (УЗИ, МСКТ, лапароскопия) [24;25;26], ОА остается прежде всего клиническим диагнозом. Одним из ключевых компонентов его успешного лечения является качественная санация брюшной полости, определяющая динамику процесса и этапность дальнейшей терапии. Однако в научной литературе вопросы техники лапароскопической санации, методики дренирования и этапности вмешательств освещены поверхностно.

Таким образом, возможности эндовидеолапародоступа в решении данной проблемы изучены недостаточно, что диктует необходимость проведения

дополнительных исследований для пересмотра тактических положений при деструктивном аппендиците, осложненном перитонитом.

Цель исследования: оценить клиническую эффективность и диагностический потенциал эндовидеолапародоступа в реализации одномоментного алгоритма «диагностика — хирургическая коррекция» у пациентов с острым деструктивным аппендицитом, осложненным перитонитом.

Материал и методы исследования. Дизайн исследования и характеристика выборки. Работа основана на результатах ретроспективного когортного исследования, проведенного в период с 2019 по I полугодие 2025 гг. на базе клиник Андижанского государственного медицинского института (ПУЗ) и хирургического отделения медицинского центра «AL-mozn» (г. Зинтан, Ливия). В исследование включено 411 пациентов с верифицированным диагнозом «острый аппендицит» (ОА), прооперированных с применением эндовидеохирургических технологий. Гендерный состав выборки характеризовался преобладанием лиц женского пола: женщины составили 68,1% (n=280), мужчины — 31,9% (n=131). Возраст пациентов варьировал от 16 до 64 лет. Критериями включения служили: подтвержденный диагноз ОА и возраст от 16 до 64 лет. Из исследования исключались пациенты с тяжелой декомпенсированной сопутствующей патологией, а также лица, имевшие в анамнезе обширные оперативные вмешательства на органах брюшной полости.

В ходе морфологической верификации были установлены следующие формы: Катаральный аппендицит (Catarrhal appendicitis): 204 случая (49,6%). Деструктивные формы (Destructive forms): 207 случаев (50,4%), среди которых флегмонозный аппендицит (phlegmonous appendicitis) — 163 случая (39,7%) и гангренозный аппендицит (gangrenous appendicitis) — 44 случая (10,7%). Высокая частота деструктивных форм (50,4%) была обусловлена поздней обращаемостью, удаленностью проживания пациентов от специализированных центров и региональными социально-бытовыми факторами. Аппендикулярный перитонит (Appendicular peritonitis — AP) различной распространенности был диагностирован у 204 пациентов (49,6% от общей выборки). Структура перитонита распределилась следующим образом: Местный перитонит (Local peritonitis): 131 случай (31,9% от общего числа или 64,2% среди всех форм AP). Данный тип наблюдался при флегмонозной (n=123) и гангренозной (n=8) формах. Диффузный перитонит (Diffuse peritonitis): 60 случаев (14,6% от общего числа или 29,4% среди всех форм AP). Выявлялся при флегмонозном (n=37) и гангренозном (n=23) аппендиците. Распространенный перитонит (Generalized peritonitis): 13 случаев (3,1% от общего числа или 6,4% среди всех форм AP). Все случаи данной патологии были зафиксированы исключительно при гангренозной форме ОА. Частота конверсии на открытый доступ составила 4,6% (n=19).

Диагностический комплекс включал общеклинические исследования, ультразвуковую диагностику (УЗИ) на аппарате Sono Scape – P20 (Германия) и мультиспиральную компьютерную томографию (МСКТ) на системе General Electric (США, модель 2022 г.). Уровень лейкоцитоза в исследуемой группе варьировал от $9,7$ до $19,4 \times 10^9/\text{л}$. Эндовидеолапароскопия (ЭВДЛ) применялась как на диагностическом этапе, так и в качестве основного (19 случаев комбинированного) лечебного метода.

Оперативные вмешательства выполнялись с использованием эндовидеокомплексов COMEG (Япония) и Karl Storz (Германия). Срок предоперационной подготовки не превышал 3–4 часов и был направлен на коррекцию гомеостаза. Гистологическое исследование операционного материала проводилось на базе патоморфологических лабораторий АндГосМИ и диагностического центра «Diagnostic Services Attasami» (Триполи, Ливия).

Статистический анализ. Математическая обработка данных выполнялась с использованием пакета программ SPSS v26.0 и языка программирования Python (библиотеки pandas, statsmodels). Применялись методы описательной статистики, расчет t-критерия Стьюдента для количественных данных и χ^2 -критерия Пирсона для качественных признаков. Факторы риска осложнений оценивались с помощью логистической регрессии. Критическим уровнем статистической значимости принято значение $p < 0,05$. Все статистические показатели пересчитаны относительно общей выборки (N=411) для обеспечения внутренней логики исследования.

Результаты и их обсуждение. Анализ клинического материала позволил структурировать лечебно-диагностический процесс в виде единого алгоритма (Свидетельство Минюста РУз № ДГУ 40435 от 10.06.2024 г.), представленного на рис. 1.

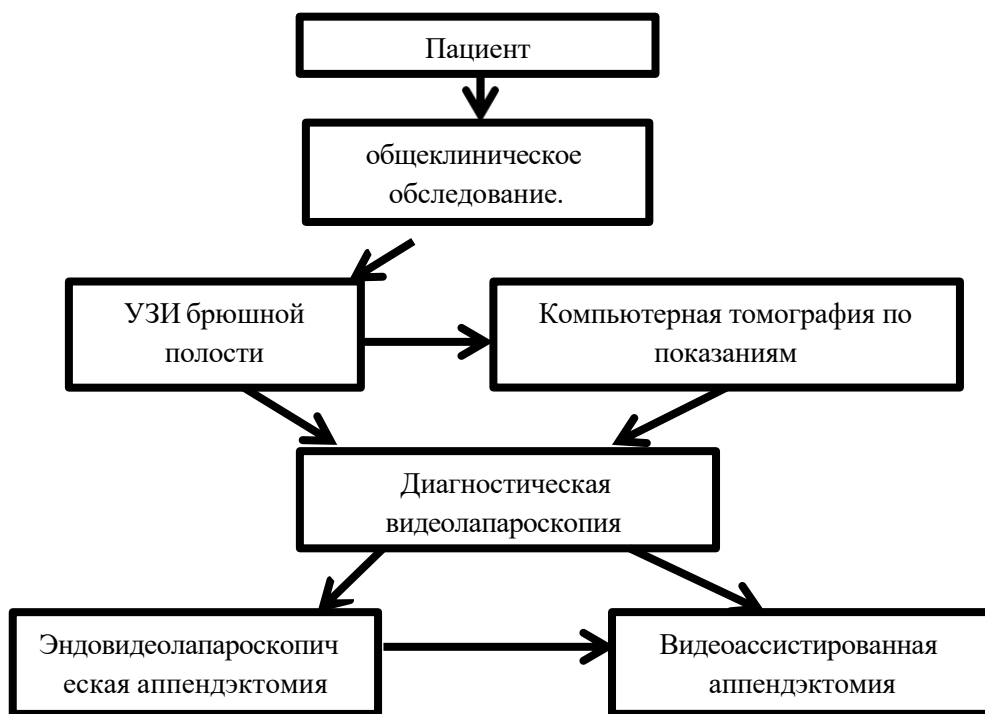


Рис. 1. Лечебно-диагностический алгоритм при остром аппендиците. Fig. 1. Treatment and diagnostic algorithm for acute appendicitis.

Базовым этапом алгоритма являлось комплексное общеклиническое обследование, проводимое в соответствии с классическими протоколами. Первым этапом оперативного вмешательства во всех случаях являлась диагностическая видеолaparоскопия (Diagnostic videolaparoscopy). Доступ осуществлялся через 11-мм порт, установленный в верхней точке Калька. Для проведения полноценной ревизии органов брюшной полости устанавливался дополнительный 5-мм манипуляционный порт по срединной линии (на 3–4 см ниже пупка). Особые диагностические сложности (Diagnostic challenges) были связаны с дифференциацией специфических признаков первичного катарального аппендицита и вторичных изменений червеобразного отростка, развивающихся на фоне иных патологических процессов в брюшной полости (вторичный аппендицит). В подобных клинических ситуациях вопрос о целесообразности выполнения аппендэктомии решался строго индивидуально. Принятие решения базировалось на мультимодальном подходе, включающем сопоставление интраоперационной макроскопической картины с данными анамнеза,

результатами лабораторных тестов и дооперационных инструментальных исследований.

Общая эндовизуальная картина катаральной формы (n=204; 49,6%) характеризовалась полнокровием сосудов серозной оболочки (инъекция сосудов), умеренной гиперемией и выраженным отеком собственной брыжейки аппендикса при отсутствии фибринозного налета (рис. 2). Гистологически в данных случаях неизменно подтверждалась лейкоцитарная инфильтрация слизистого и подслизистого слоев.

Дифференциальная диагностика деструктивных форм при отсутствии выраженного спаечного процесса не вызывала затруднений. По результатам интраоперационной ревизии признаки перитонита были выявлены у 204 пациентов (49,6%): Местный перитонит (Local peritonitis): 127 случаев (30,9% от общей выборки) Рис.3. Диффузный перитонит (Diffuse peritonitis) рис.4: 60 случаев (14,6% от общей выборки).

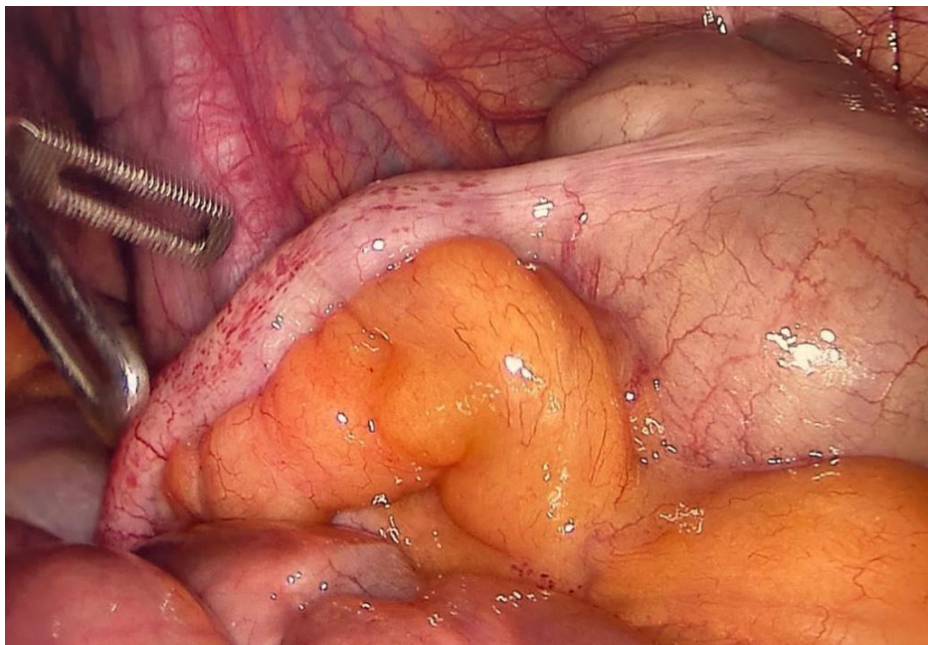


Рис.2. Острый аппендицит катаральная форма. Fig. 2. Acute appendicitis, catarrhal form.



Рис.3. Эндокартина локального перитонита. Fig. 3. Endoscopic picture of local peritonitis.

Распространенный перитонит (Generalized peritonitis): 17 случаев (4,1% от общей выборки). Гангренозные и гангренозно-перфоративные изменения были верифицированы у 17 пациентов с местным перитонитом (13,3% от подгруппы с локальной формой).



Рис. 4. Распространённый гнойный перитонит. Наличие гнойной жидкости в над-, и подпеченочном пространстве. Fig. 4. Generalized purulent peritonitis. Presence of purulent fluid in the supra- and subhepatic spaces.

После верификации диагноза устанавливался дополнительный 10-мм порт в правой подвздошной области. Использовался индивидуализированный трехтроакарный доступ. Лапароскопическая аппендэктомия выполнялась как антеградным, так и ретроградным способами.

Мобилизация брыжейки проводилась с использованием монополярной коагуляции, клипирования или узла Редера (Roeder's knot). Культя отростка лигировалась или клипировалась дважды с последующей точечной коагуляцией слизистой. В 19 случаях (4,6% от общего числа) выраженные морфологические изменения купола слепой кишки и основания отростка потребовали выполнения экстракорпоральной аппендэктомии (Extracorporeal appendectomy) через минилапаротомный доступ в правой подвздошной области, однако этап общей санации и адресного дренирования в этих случаях оставался полностью эндовидеолапароскопическим, то есть имело место комбинированное использование оперативных доступов что позволило соблюдать принцип малоинвазивности.

Ключевым аспектом хирургического лечения пациентов с АП явилось внедрение стандартизированного протокола санации брюшной полости (Акт внедрения № 208 от 09.10.2023), включающего следующие этапы: Первичная аспирация (Primary aspiration): максимально полная эвакуация патологического выпота сразу после введения манипуляторов для минимизации транслокации бактерий. Лаваж (Lavage): фракционное промывание брюшной полости с использованием аквапургатора теплым 0,5% раствором диоксида. Суммарный объем антисептического раствора варьировал от 4 до 6 литров, вплоть до получения «чистых вод». Позиционирование (Positioning): во время санации пациент находился в антитренделенбурговском положении (Reverse Trendelenburg position), что обеспечивало гравитационное стекание промывных вод в нижние отделы и малый таз для их последующей окончательной эвакуации. Адресное дренирование (Targeted drainage). В целях обеспечения прецизионной ревизии и адекватной санации анатомически значимых областей («зон интереса») у 44 пациентов (10,7% от общей выборки) применялась установка дополнительных 5-мм портов. Данная мера позволила осуществить таргетное позиционирование дренажных трубок непосредственно в очаги максимальной аккумуляции патологического экссудата. Описанный подход наглядно демонстрирует такое фундаментальное преимущество эндовидеолапароскопического доступа, как его высокая тактическая вариабельность. Это позволяет хирургу адаптировать оперативный прием к индивидуальным особенностям топографии воспалительного процесса, обеспечивая радикальность вмешательства при сохранении принципов минимальной инвазивности.

Применение разработанного лечебно-диагностического алгоритма и техники лапароскопической санации продемонстрировало высокую клиническую эффективность. Использование эндовидеолапародоступа позволило успешно завершить операцию и избежать выполнения травматичной широкой лапаротомии у 73 (35,8%) пациентов из 204 с диагностированным аппендикулярным перитонитом различной степени тяжести.

В послеоперационном периоде средние сроки пребывания в стационаре составили 4–6 койко-дней. Минимальная инвазивность доступа позволила достичь ранней активизации больных и снизить частоту раневых осложнений до 1,5% (n=6), что подтверждает преимущества выбранной тактики в лечении осложненных форм острого аппендицита.

Таким образом, эндовидеолапароскопия при остром аппендиците, осложненном перитонитом, является не только высокоинформативным методом диагностики, но и полноценным хирургическим инструментом, позволяющим выполнить радикальную операцию и адекватную санацию брюшной полости без необходимости прибегать к широкой лапаротомии.

Заключение. Высокая диагностическая и лечебная эффективность: Применение эндовидеолапароскопии при остром аппендиците обеспечивает практически 100% точность верификации диагноза. Это особенно значимо при дифференциации

деструктивных форм (50,4%) и оценке распространенности перитонита, который был выявлен у 49,6% пациентов всей выборки. Оптимизация хирургической тактики: Внедрение стандартизированного протокола лапароскопической санации (объем антисептика 4–6 литров) и метода адресного дренирования очагов воспаления продемонстрировало высокую клиническую результативность. Данный подход позволил успешно завершить операцию эндоскопически и избежать выполнения широкой лапаротомии у 35,8% (n=73) пациентов с аппендикулярным перитонитом, включая его диффузные и распространенные формы. Безопасность и малоинвазивность: Низкий показатель конверсии (4,6%) и минимальная частота послеоперационных раневых осложнений (1,5%) на фоне сокращения сроков госпитализации (4–6 суток) подтверждают надежность эндовидеохирургического метода. Тактическая вариабельность: Исследование показало, что эндовидеолапародоступ не является жестко фиксированным методом, а обладает высокой степенью вариабельности. Возможность адаптации расположения портов и выбора способа аппендэктомии (антеградная/ретроградная/экстракорпоральная) в зависимости от интраоперационных находок позволяет считать его «золотым стандартом» лечения не только простых, но и осложненных форм острого аппендицита.

Таким образом, эндовидеолапароскопия является полноценной альтернативой открытому доступу при аппендикулярном перитоните, обеспечивая сочетание хирургической радикальности с принципами функциональной реабилитации больных.

Выводы. Эндовидеолапароскопия является высокоинформативным методом первичной диагностики острого аппендицита, обеспечивающим прецизионную верификацию морфологических форм заболевания и степени распространенности перитонита (верифицировано в 49,6% случаев от общей выборки N=411). Применение мультимодального подхода позволяет эффективно проводить дифференциальную диагностику между первичным катаральным аппендицитом и вторичными изменениями отростка.

Разработанный лечебно-диагностический алгоритм, включающий этапную санацию брюшной полости теплым раствором антисептика (4–6 литров) и адресное дренирование очагов воспаления, обладает высокой тактической вариабельностью. Это позволило успешно завершить оперативное вмешательство эндовидеохирургическим доступом и избежать выполнения широкой лапаротомии у 35,8% (n=73) пациентов с различными формами аппендикулярного перитонита.

Использование эндовидеолапародоступа при осложненных формах острого аппендицита характеризуется высокой безопасностью и низкой частотой осложнений. Уровень конверсии на открытый доступ составил лишь 4,6% (n=19), а частота инфекционных осложнений со стороны послеоперационной раны — 1,5% (n=6), что в сочетании с сокращением сроков госпитализации до 4–6 суток позволяет рассматривать данный метод как оптимальную альтернативу традиционной лапаротомии.

Тактическая гибкость лапароскопического метода, проявляющаяся в возможности индивидуального позиционирования дополнительных портов и выбора способа аппендэктомии (включая экстракорпоральный этап у 3,4% больных), обеспечивает радикальность хирургической санации при сохранении принципов минимальной инвазивности.

Литература

1. Салахов Е.К., Власов А.П., Рубцов О.Ю., Ситдилов И.И. Лапароскопические технологии в лечении воспалительных заболеваний брюшной полости (обзор литературы). *Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки*. 2023;(3):46–55. <https://doi.org/10.21685/2072-3032-2023-3-6>

2. Салахов Е.К., Власов А.П., Рубцов О.Ю., Захаров А.А., Казаков Р.Р., Дормидонтов М.Ю. Лапароскопические вмешательства при остром перитоните. *Ульяновский медико-биологический журнал*. 2023;(4):109-115. <https://doi.org/10.34014/2227-1848-2023-4-109-119>
3. Liu L, Feng W, Yu K, et al. Risk factors of abdominal abscess after laparo-scopic appendectomy. *BMC Surgery*. 2025;25:482. <https://doi.org/10.1186/s12893-025-03241-9>
4. Stukalin I, Jogiati UM, Ahmed NS, Guo H, Laffin M, Ma C. Age-related disparities and trends in national healthcare spending for management of appendicitis in the United States: A retrospective cost-analysis. *Surgery*. 2023;173(4):896-903. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2022.12.003>
5. Хаджибаев А.М., Ваккасов М.Х., Исхаков Б.Р. *Эндовидеохирургия послеоперационного перитонита*. М.: Истеъдод зиё пресс; 2023. 183 с.
6. Уханов А.П., Захаров Д.В., Жилин С.А., Большаков С.В., Муминов К.Д. и др. Лапароскопическая аппендэктомия при остром аппендиците у беременных. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2023;(9):86-94. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202309186>
7. Eker B, Ercan M, Dincsoy C, et al. Comparison of laparoscopic and open appendectomy outcomes in acute appendicitis. *Journal of Trends in Medical Investigation*. 2025. <https://doi.org/10.64512/JTMI.2025.2>
8. Claus S, Ulrike W, Volker K, et al. Laparoscopic appendectomy as the gold standard: What role remains for open surgery, conversion, and disease severity? *World Journal of Emergency Surgery*. 2025;20:53. <https://doi.org/10.1186/s13017-025-00626-2>
9. Ивахов Г.Б., Сажин А.В., Ермаков И.В., Титкова С.М., Ануров М.В., Нечай Т.В. Лапароскопическая хирургия распространенного аппендикулярного перитонита. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2020;(5):20-26. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202005120>
10. Lu H, Li S, Wang C, et al. Impact of peritoneal lavage on intra-abdominal abscess after laparoscopic appendectomy for perforated appendicitis: a propensity score matching analysis. *BMC Gastroenterol*. 2025;25:791. <https://doi.org/10.1186/s12876-025-04397-7>
11. Арутюнян А.С., Благовестнов Д.А., Левитский В.Д., Ярцев П.А. Распространенный аппендикулярный перитонит: лапароскопический или открытый доступ - критический анализ. *Журнал им. Н.В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь»*. 2022;11(1):137-146. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2022-11-1-137-146>
12. Малков И.С., Мамедов Т.А., Филиппов В.А., Курочкин С.В., Шарафисламов И.Ф. Лапароскопическая аппендэктомия в лечении больных с осложненным острым аппендицитом. *Журнал им. Н.В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь»*. 2024;13(1):49-55. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2024-13-1-49-55>
13. Sartelli M, Coccolini F, Kluger Y, et al. WSES/GAIS/SIS-E/WSIS/AAST global clinical pathways for patients with intra-abdominal infections. *World Journal of Emergency Surgery*. 2021;16:49. <https://doi.org/10.1186/s13017-021-00387-8>
14. Dyrbye LN, Gill PR, Satele DV, West CP. Professional Coaching and Surgeon Well-being A Randomized Controlled Trial. *Annals of Surgery*. 2023;277(4):565-571. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000005678>
15. Kalata S, Nathan H, Ibrahim AM. Understanding Community Health Access and Rural Transformation Reform—Implications for Rural Surgical Care. *JAMA Surg*. 2023;158(5):437-438. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2022.6834>

16. Арутюнян А.С., Благовестнов Д.А., Ярцев П.А., Гуляев А.А., Левитский В.Д., Самсонов В.Т., Яковлева Д.М. Лапароскопический доступ в лечении распространенного аппендикулярного перитонита – возможности метода и его безопасность. Рандомизированное клиническое исследование. *Вестник новых медицинских технологий*. 2021;28(4):21–25. <https://doi.org/10.24412/1609-2163-2021-4-21-25>
17. Сажин А.В., Ивахов Г.Б., Титкова С.М., Ермаков И.В., Нечай Т.В., Кириенко А.И., Мосин С.В. Выбор лапароскопического доступа и результаты лечения распространенного перитонита. *Эндоскопическая хирургия*. 2020; 26 (2):5–12. <https://doi.org/10.17116/endoskop2020260215>
18. Побылещ А.М., Кояло С.И. Классификации и неоперативное лечение острого аппендицита у взрослых: сравнительный анализ литературы. *Гепатология и гастроэнтерология*. 2023;7(1):21-27. <https://doi.org/10.25298/2616-5546-2023-7-1-21-27>
19. Ревивили А.Ш., Федоров А.В., Сажин В.П., Оловянный В.Е. Состояние экстренной хирургической помощи в Российской Федерации. *Хирургия. Журнал им Н.И. Пирогова*. 2019;(3):88–97. <https://doi.org/10.17116/hirurgia201903188>
20. Ревивили А.Ш., Оловянный В.Е., Калинин Д.В., Кузнецов А.В. Летальность при остром аппендиците в России. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2022;(10):5–14. <https://doi.org/10.17116/hirurgia20221015>
21. Кошевский П.П., Алексеев С.А., Попков О.В. Хирургическое лечение острого аппендицита: лапароскопическая или открытая аппендэктомия? *Медицинский журнал*. 2022;(2):78-81. <https://doi.org/10.51922/1818-426X.2022.2.78>
22. Yamada T, Endo H, Hasegawa H, Kimura T, Kakeji Y, Koda K, et al. Risk of emergency surgery for complicated appendicitis: Japanese nationwide study. *Ann Gastroenterol Surg*. 2021;5(2):236–242. <https://doi.org/10.1002/ags3.12408>
23. Галимов О.В., Ханов В.О., Минигалин Д.М., Галимов Д.О., Сафаргалина А.Г., Галиуллин Д.Ф. Лапароскопические операции при остром аппендиците, осложненном перитонитом. *Креативная хирургия и онкология*. 2023;13(1):33-38. <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2023-13-1-33-38>
24. *Острый аппендицит у взрослых. Клинические рекомендации*. М.: Министерство здравоохранения Российской Федерации; 2023. 68 с. URL: <https://legalacts.ru/doc/klinicheskie-rekomendatsii-ostriy-appenditsit-u-vzroslykh-utv-minzdravom-rossii/> [Дата обращения: 24. 04. 2025]
25. Borrue Nacenta S, Ibáñez Sanz L, Sanz Lucas R, Depetris MA, Martínez Chamorro E. Update on acute appendicitis: Typical and untypical findings. *Radiologia (Engl Ed)*. 2023;65(suppl 1):S81-S91. <https://doi.org/10.1016/j.rxeng.2022.09.010>
26. Khan I, Qasim SA, Malik HM, et al. Early versus delayed laparoscopic appendectomy for acute uncomplicated appendicitis in adults: a systematic review and meta-analysis. *BMC Surg*. 2025. <https://doi.org/10.1186/s12893-025-03428-0>

References

1. Salakhov EK, Vlasov AP, Rubtsov OYu, Sitdikov II. Laparoscopic technologies in the treatment of inflammatory diseases of the abdominal cavity (literature re-view). *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Povolzhskiy region. Meditsinskie nauki*. 2023;(3):46–55. (In Russ.). <https://doi.org/10.21685/2072-3032-2023-3-6>
2. Salakhov EK, Vlasov AP, Rubtsov OYu, Zakharov AA, Kazakov RR, Dormidontov MYu. Laparoscopic interventions for acute peritonitis. *Ulyanovsk Medical-biological Journal*. 2023;(4):109-115. (In Russ.). <https://doi.org/10.34014/2227-1848-2023-4-109-119>

3. Liu L, Feng W, Yu K, et al. Risk factors of abdominal abscess after laparo-scopic appendectomy. *BMC Surgery*. 2025;25:482. <https://doi.org/10.1186/s12893-025-03241-9>
4. Stukalin I, Jogiat UM, Ahmed NS, Guo H, Laffin M, Ma C. Age-related disparities and trends in national healthcare spending for management of appendicitis in the United States: A retrospective cost-analysis. *Surgery*. 2023;173(4):896-903. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2022.12.003>
5. Khadzhibaev AM, Vakkasov MKH, Iskhakov BR. *Endovideokhirurgiya posleoperatsionnogo peritonita [Endovideosurgery of postoperative peritonitis]*. Moscow: Istet'dod ziyo press Publ.; 2023. 183 p. (In Russ.).
6. Ukhanov AP, Zakharov DV, Zhilin SA, Bolshakov SV, Muminov KD, et al. Laparoscopic appendectomy for acute appendicitis in pregnant women. *Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2023;(9):86-94. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia202309186>
7. Eker B, Ercan M, Dincsoy C, et al. Comparison of laparoscopic and open appendectomy outcomes in acute appendicitis. *Journal of Trends in Medical Investigation*. 2025. <https://doi.org/10.64512/JTMI.2025.2>
8. Claus S, Ulrike W, Volker K, et al. Laparoscopic appendectomy as the gold standard: What role remains for open surgery, conversion, and disease severity? *World Journal of Emergency Surgery*. 2025;20:53. <https://doi.org/10.1186/s13017-025-00626-2>
9. Ivakhov GB, Sazhin AV, Ermakov IV, Titkova SM, Anurov MV, Nechay TV. Laparoscopic surgery for diffuse appendicular peritonitis. *Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2020;(5):20-26. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia202005120>
10. Lu H, Li S, Wang C, et al. Impact of peritoneal lavage on intra-abdominal abscess after laparoscopic appendectomy for perforated appendicitis: a propensity score matching analysis. *BMC Gastroenterol*. 2025;25:791. <https://doi.org/10.1186/s12876-025-04397-7>
11. Arutyunyan AS, Blagovestnov DA, Levitskiy VD, Yartsev PA. Diffuse appendicular peritonitis: laparoscopic or open access - a critical analysis. *Russian Sklifosovsky Journal Emergency Medical Care*. 2022;11(1):137-146. (In Russ.). <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2022-11-1-137-146>
12. Malkov IS, Mamedov TA, Filippov VA, Kurochkin SV, Sharafislamov IF. Laparoscopic appendectomy in the treatment of patients with complicated acute appendicitis. *Russian Sklifosovsky Journal Emergency Medical Care*. 2024;13(1):49-55. (In Russ.). <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2024-13-1-49-55>
13. Sartelli M, Coccolini F, Kluger Y, et al. WSES/GAIS/SIS-E/WSIS/AAST global clinical pathways for patients with intra-abdominal infections. *World Journal of Emergency Surgery*. 2021;16:49. <https://doi.org/10.1186/s13017-021-00387-8>
14. Dyrbye LN, Gill PR, Satele DV, West CP. Professional Coaching and Surgeon Well-being A Randomized Controlled Trial. *Annals of Surgery*. 2023;277(4):565-571. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000005678>
15. Kalata S, Nathan H, Ibrahim AM. Understanding Community Health Access and Rural Transformation Reform—Implications for Rural Surgical Care. *JAMA Surg*. 2023;158(5):437-438. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2022.6834>
16. Arutyunyan AS, Blagovestnov DA, Yartsev PA, et al. Laparoscopic access in the treatment of diffuse appendicular peritonitis – possibilities of the method and its safety. Randomized clinical trial. *Journal of New Medical Technologies*. 2021;28(4):21–25. (In Russ.). <https://doi.org/10.24412/1609-2163-2021-4-21-25>
17. Sazhin AV, Ivakhov GB, Titkova SM, et al. Choice of laparoscopic access and results of treatment of diffuse peritonitis. *Endoskopicheskaya khirurgiya*. 2020;26(2):5–12. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/endoskop2020260215>

18. Pobylets AM, Koyalo SI. Classifications and non-operative treatment of acute appendicitis in adults: a comparative analysis of literature. *Hepatology and Gastroenterology*. 2023;7(1):21-27. (In Russ.). <https://doi.org/10.25298/2616-5546-2023-7-1-21-27>
19. Revishvili AS, Fedorov AV, Sazhin VP, Olovyanniy VE. The state of emergency surgical care in the Russian Federation. *Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2019;(3):88–97. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia201903188>
20. Revishvili AS, Olovyanniy VE, Kalinin DV, Kuznetsov AV. Mortality in acute appendicitis in Russia. *Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2022;(10):5–14. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia20221015>
21. Koshevskiy PP, Alekseev SA, Popkov OV. Surgical treatment of acute appendicitis: laparoscopic or open appendectomy? *Meditinskiy zhurnal*. 2022;(2):78-81. (In Russ.). <https://doi.org/10.51922/1818-426X.2022.2.78>
22. Yamada T, Endo H, Hasegawa H, et al. Risk of emergency surgery for complicated appendicitis: Japanese nationwide study. *Ann Gastroenterol Surg*. 2021;5(2):236–242. <https://doi.org/10.1002/ags3.12408>
23. Galimov OV, Khanov VO, Minigalin DM, et al. Laparoscopic operations for acute appendicitis complicated by peritonitis. *Creative Surgery and Oncology*. 2023;13(1):33-38. (In Russ.). <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2023-13-1-33-38>
24. Ostryy appenditsit u vzroslykh. *Klinicheskie rekomendatsii [Acute appendicitis in adults. Clinical guidelines]*. Moscow: Ministry of Health of the Russian Federation; 2023. 68 p. Available at: <https://legalacts.ru/doc/klinicheskie-rekomendatsii-ostryi-appenditsit-u-vzroslykh-utv-minzdravom-rossii/> [Accessed May 24, 2025] (In Russ.).
25. Borruel Nacenta S, Ibáñez Sanz L, Sanz Lucas R, Depetris MA, Martínez Chamorro E. Update on acute appendicitis: Typical and untypical findings. *Radiologia (Engl Ed)*. 2023;65(suppl 1):S81-S91. <https://doi.org/10.1016/j.rxeng.2022.09.010>
26. Khan I, Qasim SA, Malik HM, et al. Early versus delayed laparoscopic appendectomy for acute uncomplicated appendicitis in adults: a systematic review and meta-analysis. *BMC Surg*. 2025. <https://doi.org/10.1186/s12893-025-03428-0>

Информация об авторах:

Таджибаев Ш.А. – д.м.н., доцент кафедры хирургических болезней и гражданской обороны Андижанского Государственного Медицинского Института, рабочий адрес - Республика Узбекистан, город Андижан, улица Юсуфа Отабекова, 1. Почтовый индекс: 170127, Телефон: (+998 374) 223-94-60. Электронная почта: info@adti.uz. GPS координаты: 40.7820° N, 72.3442° E. Контактный Телефон - +998902023902, электронный адрес – sharaftad@gmail.com, ORCID <https://orcid.org/0009-0000-8427-0398>

Абдурашидов Ф.Ш. – Ассистент кафедры медицины негосударственного высшего учебного заведения «University of business and science», г. Наманган, Обихайот МФЙ, ул. Нодим Номонгоний, 5. Республика Узбекистан. 160104, E-mail: info@ubsu.uz. Telefon : +99878-113-26-26. Факс: +99878-113-26-26. Контактный телефон - +998903935757. электронный адрес- azliddinabdurasidov@mail.ru ORCID <https://orcid.org/0009-0004-9562-4082>.

Собиров Э. К. - врач-хирург Медицинского госпиталя Al-mozn, Арабская Республика Ливия, город Зинтан, улица Ал-Кашшаф 11, Телефон -+218928139284. erkinjon1989.guli@icloud.com, e-mail: info@almozn.med.ly ORCID <https://orcid.org/0009-0009-0749-0739>

Саминжонов Х.У. - студент 6 курса педиатрического факультета Андижанского Государственного Медицинского Института, рабочий адрес - Республика Узбекистан, город Андижан, улица Юсуфа Отабекова, 1. Почтовый индекс: 170127. Телефон: (+998 374) 223-94-60. Электронная почта: info@adti.uz. GPS координаты: 40.7820° N, 72.3442° E.

Контактный телефон - +998948992803. ORCID -<https://orcid.org/0009-0004-7566-6824>,
электронный адрес – xumoyunmirzosaminjonov@gmail.com

About the authors:

Tajibaev Sh.A. – MD, PhD, Associate Professor of the Department of Surgical Diseases and Civil Defense, Andijan State Medical Institute, work address: 1 Yusuf Otabekov Street, Andijan, Republic of Uzbekistan. Postal code: 170127. Phone: (+998 374) 223-94-60. Email: info@adti.uz. GPS coordinates: 40.7820° N, 72.3442° E. Contact phone number: +998902023902, email address: sharaftad@gmail.com, ORCID <https://orcid.org/0009-0000-8427-0398>

Abdurashidov F.Sh. – Assistant of the Department of Medicine of the non-governmental higher educational institution “University of business and science”, Naman-gan, Obikhayot MFY, Nodim Nomongoniy str., 5. Republic of Uzbekistan. 160104, E-mail: info@ubsu.uz. Telephone: +99878-113-26-26. Fax: +99878-113-26-26. Contact phone number - +998903935757. E-mail address - azliddinabdurasidov@mail.ru ORCID <https://orcid.org/0009-0004-9562-4082>.

Sobirov E.K. - surgeon at the Al-mozn Medical Hospital, Arab Republic of Libya, Zintan city, Al-Kashshaf street 11, Phone - +218928139284. erkinjon1989.guli@icloud.com,
e-mail: info@almozn.med.ly ORCID <https://orcid.org/0009-0009-0749-0739>

Saminjonov Kh. U. - 6th-year student of the pediatric faculty of Andijan State Medical Institute, work address - Republic of Uzbekistan, Andijan city, Yusuf Otabekov street, 1. Postal code: 170127. Phone: (+998 374) 223-94-60. Email: info@adti.uz. GPS coordinates: 40.7820° N, 72.3442° E. Contact phone number - +998948992803. ORCID - <https://orcid.org/0009-0004-7566-6824>, email address – xumoyunmirzosaminjonov@gmail.com

PETROLEUM COKE AND ITS PROPERTIES: PHYSICAL-CHEMICAL ANALYSIS AND SANITARY-HYGIENIC IMPACT ON WORKERS' HEALTH

Mamatova Shaxnoza Ilxomovna

Fergana Medical Institute of Public Health, Assistant
ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-3512-2349>

Abstract

This study presents a comprehensive, in-depth investigation into the physicochemical properties, structural classifications, and diverse industrial applications of petroleum coke generated throughout advanced crude oil refining processes. Focusing specifically on the operational environment of the Fergana Oil Refinery (FOR) as a primary industrial case study, the research thoroughly examines the origin, dispersion mechanisms, and technological sources of coke dust emissions. Furthermore, it evaluates the complex hygienic, toxicological, and environmental hazards associated with prolonged occupational exposure. Analytical data and instrumental measurements substantiate that airborne concentrations of coke dust frequently exceed established maximum allowable thresholds, directly contributing to the impairment of workers' physiological functions and triggering severe respiratory and systemic pathologies. Consequently, the paper emphasizes the critical imperative for implementing modern technological modernization, closed-loop production cycles, advanced filtration systems, and rigorous occupational health safeguards.

Keywords: petroleum coke, coke dust emissions, thermal cracking, pyrolysis, carbon matrix, industrial hygiene, occupational toxicology, environmental safety, occupational diseases, preventive measures.

INTRODUCTION

In recent years, diversifying the fuel and energy sector, utilizing resources efficiently, and ensuring healthy working conditions in modern industrial enterprises have remained among the most pressing issues. Crude oil refining technology plays a vital role in enriching energy resources and manufacturing various chemical products. However, due to the thermal decomposition of heavy fractions, these processes not only produce a solid carbon-based substance known as petroleum coke, but also generate harmful airborne factors, specifically coke dust, which poses a serious threat to workers' health. The main objective of this study is to examine the physicochemical properties of petroleum coke and evaluate the key hygienic and ecotoxicological factors using the example of the Fergana Oil Refinery.

MAIN BODY

Petroleum coke is a solid carbonaceous product generated through the high-temperature thermal cracking or pyrolysis of heavy residual crude oil fractions at operating temperatures ranging from 500 to 550 degrees Celsius. Industrial processing primarily relies on technological methods such as delayed coking and fluid coking. Based on processing stages and applications, petroleum coke is categorized into distinct types: raw (green) coke, which contains high levels of unrefined volatile matter; calcined coke, treated at extreme thermal conditions between 1200 and 1400 degrees Celsius for electrical engineering applications; and metallurgical coke, extensively utilized in the industrial synthesis of aluminum, silicon, and specialized ferroalloys.

Chemically and physically, petroleum coke is predominantly composed of carbon, accounting for 90 to 98 percent of its total mass. The remaining composition includes variable amounts of sulfur ranging from 0.5 to 7 percent, nitrogen, oxygen, and trace heavy metal compounds such as vanadium and nickel. Structurally, it exhibits a bulk density of 0.8 to 1.1 grams per cubic centimeter and a high combustion temperature window between 800 and 1000 degrees Celsius.

Evaluating the operational environment at the Fergana Oil Refinery through instrumental and laboratory measurements reveals that massive dust emissions occur during routine mechanical operations including coke crushing, material transportation, loading, and drying. Specifically, active material handling and transport zones exhibit airborne dust concentrations reaching between 7.2 and 8.0 milligrams per cubic meter, which significantly surpasses established sanitary and hygienic regulatory limits. Due to their fine respirable fraction and micro-disperse structure with particle sizes extending up to 8 micrometers, these airborne particles remain suspended for extended periods and penetrate deep into the workers' respiratory tracts. This continuous exposure triggers persistent inflammation of the mucosal membranes, substantially elevating the risk of developing chronic bronchitis, allergic rhinitis, pneumonia, and occupational bronchial asthma, while also imposing adverse systemic effects on the cardiovascular system.

Conclusion

Despite its high energy density and critical strategic importance in modern industry, the production and processing of petroleum coke generate significant environmental and occupational hygiene challenges. The empirical findings from the Fergana Oil Refinery, which reveal excessive concentrations of airborne coke dust, clearly emphasize the urgent need for comprehensive technological modernization. To effectively mitigate these hazards, it is essential to implement closed-loop production systems, install advanced dust-filtering and ventilation units, and fully equip personnel with high-quality personal protective equipment. Addressing these critical safety measures is vital not only for reducing the incidence of occupational respiratory and systemic diseases among workers, but also for ensuring long-term ecological sustainability and environmental safety within the industrial region.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Abdullaev A.A. “Нефть кимёси ва қайта ишлаш технологияси”. – Tashkent: Fan, 2021.
2. Qosimov R.A., Tursunov N.M. “Саноат корхоналарида меҳнат муҳитининг гигиеник хусусиятлари”. – Tashkent: Ibn Sino, 2019.
3. Ivanov, A. V., & Petrov, M. N. (2021). Environmental impact of coke dust emissions during petroleum refining. *Journal of Petroleum Science and Engineering*, 206, 118–126.
4. World Petroleum Council. Petroleum Coke and Its Industrial Uses. – London, 2022.
5. UzR No. 0294-11. *Hygienic standards for permissible concentrations of harmful substances in the air of working areas*. – Tashkent.

**ROBOTİK GENEL CERRAHİ ALANINDAKİ ARAŞTIRMALARIN BİBLİYOMETRİK
ANALİZİ: PUBMED TABANLI BİR DEĞERLENDİRME
BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF RESEARCH ON ROBOTIC GENERAL SURGERY: A
PUBMED-BASED EVALUATION**

Suat EVİRGEN¹, Şirin ÇETİN², Sabiha Nur ÖZMEN³

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Amasya Üniversitesi Tıp Fakültesi, Genel Cerrahi Anabilim Dalı, Amasya, Türkiye

ORCID: 0000-0003-1979-2426

² Doç. Dr., Amasya Üniversitesi Tıp Fakültesi, Biyoistatistik Anabilim Dalı, Amasya, Türkiye
ORCID: 0000-0001-9878-2554

³ Dr. Öğr. Üyesi, Amasya Üniversitesi Tıp Fakültesi, Genel Cerrahi Anabilim Dalı, Amasya, Türkiye

ORCID: 0000-0002-4669-0962

ÖZET

Amaç: Robotik cerrahi son on yılda genel cerrahi pratiğinde giderek daha çok yer bulmuştur. Bu çalışmada, robotik genel cerrahi konulu yayınların yıllara göre dağılımı, bu yayınların çıktığı dergiler, ülke ve yazar üretkenliği ile öne çıkan konu başlıkları incelenmiştir. **Yöntem:** PubMed veri tabanında "Robotic Surgical Procedures"[Mesh] terimi, genel cerrahiye özgü serbest metin terimleriyle (kolesistektomi, herni onarımı, kolektomi, gastrektomi, bariatrik cerrahi ve benzeri) birleştirilerek tarama yapıldı. Tarama sonucunda 2683 kayıt elde edildi. Kayıtlar yayın yılı, dergi, yazar, ülke (ilk yazar adresine göre), MeSH terimleri ve yayın türü açısından tanımlayıcı istatistiklerle değerlendirildi. Ülke bilgisi kayıtların %85'inde (n=2281) belirlenebildi. PubMed atıf verisi sağlamadığından atıf temelli göstergeler hesaplanmadı. **Bulgular:** Yayın sayısı 2014 yılından sonra hızla arttı. 2014 yılında 36 olan yıllık yayın sayısı 2020 yılında 212'ye, 2025 yılında ise 432'ye çıktı. En çok yayın Surgical Endoscopy (n=403) ve Journal of Robotic Surgery (n=362) dergilerinde yapılmıştı; en üretken on beş dergi tüm kayıtların %57,8'ini yayımlamıştı. Ülke sıralamasında ABD (n=825) ilk sırada yer aldı; bunu Çin (n=227) ve İtalya (n=223) izledi. Çin, Japonya ve Güney Kore'nin toplam katkısı (n=542) ABD'ye yaklaşıyordu. Türkiye 30 yayınla on üçüncü sıradaydı. Yazarlık sırası gözetilmeksizin en üretken araştırmacılar Kudsi OY (n=52), Gokcal F (n=45) ve Hyung WJ (n=35) idi. En sık kullanılan konu başlıkları laparoskopi (n=1541), postoperatif komplikasyonlar (n=826), operasyon süresi (n=701), gastrektomi (n=593) ve herniyorafi (n=517) idi; propensity skoru (n=198) ve klinik yeterlilik (n=194) terimleri de ilk yirmi başlık arasında yer aldı. Kayıtlar en sık araştırma makalesi (n=2577) ve karşılaştırmalı çalışma (n=481) olarak indekslenmişti. Randomize kontrollü çalışmalar (n=58) tüm kayıtların yalnızca %2'si düzeyinde kaldı. **Sonuç:** Robotik genel cerrahi literatürü son on yılda hızla büyümüştür. Bu büyüme ağırlıklı olarak gastrointestinal cerrahi ve herni onarımı uygulamaları etrafında toplanmakta, buna karşılık yayınların çok küçük bir bölümü randomize tasarıma dayanmaktadır. Türkiye'nin alandaki yayın katkısı, sahip olunan robotik cerrahi kapasitesine göre sınırlı görünmektedir. Robotik ve laparoskopik yaklaşımları karşılaştıran çok merkezli randomize çalışmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: Robotik cerrahi, genel cerrahi, bibliyometrik analiz, PubMed, MeSH

ABSTRACT

Objective: Robotic surgery has gained an increasing place in general surgical practice over the last decade. This study examined how publications on robotic general surgery are distributed over time, which journals carry them, which countries and authors are most productive, and which subject headings dominate. **Methods:** A PubMed search combined the MeSH term "Robotic Surgical Procedures" with free-text terms specific to general surgery, such as cholecystectomy, hernia repair, colectomy, gastrectomy and bariatric surgery. The search returned 2683 records, which were evaluated with descriptive statistics by publication year, journal, author, country (based on first-author address), MeSH terms and publication type. Country information could be identified in 85% of the records (n=2281). **Results:** Output rose rapidly after 2014, increasing from 36 publications in 2014 to 212 in 2020 and 432 in 2025. Surgical Endoscopy (n=403) and Journal of Robotic Surgery (n=362) published the largest number of articles, and the fifteen most productive journals accounted

for 57.8% of all records. The USA ranked first among countries (n=825), followed by China (n=227) and Italy (n=223), while Türkiye ranked thirteenth with 30 publications. The combined output of China, Japan and South Korea (n=542) approached that of the USA. Regardless of authorship position, the most productive authors were Kudsi OY (n=52), Gokcal F (n=45) and Hyung WJ (n=35). Laparoscopy (n=1541), postoperative complications (n=826), operative time (n=701), gastrectomy (n=593) and herniorrhaphy (n=517) were the most frequent subject headings, and Propensity Score (n=198) and Clinical Competence (n=194) were also among the twenty most frequent headings. Randomized controlled trials (n=58) accounted for only about 2% of all records. **Conclusion:** The robotic general surgery literature has grown rapidly over the last decade, concentrated around gastrointestinal surgery and hernia repair. Very few of these publications, however, are based on randomized designs. The Turkish contribution appears limited relative to the available robotic surgical capacity. Multicentre randomized trials comparing robotic and laparoscopic approaches are needed.

Keywords: Robotic surgery, general surgery, bibliometric analysis, PubMed, MeSH

1. GİRİŞ

Robotik cerrahi sistemleri klinik kullanıma 2000'li yılların başında girdi. Üç boyutlu görüntü, bilek hareketi yapabilen enstrümanlar ve tremorun filtrelenmesi gibi özellikler, laparoskopinin teknik olarak zorlandığı alanlarda bu sistemlere ilgi duyulmasına yol açtı (Lanfranco vd., 2004). Başlangıçta ürolojik ve jinekolojik girişimlerde yaygınlaşan robotik yaklaşım, sonraki yıllarda genel cerrahi ameliyatlarında da kullanılmaya başlandı.

Genel cerrahide robotik uygulamalar bugün kolesistektomi, inguinal ve ventral herni onarımı, kolorektal rezeksiyonlar, gastrektomi ve bariatrik girişimleri kapsamaktadır. Yöntemin laparoskopiye üstünlüğü konusundaki tartışma ise sürmektedir. Rektum kanserinde yürütülen ROLARR çalışmasında açığa dönüş oranı bakımından iki yöntem arasında fark bulunmamıştı (Jayne vd., 2017). Çin'de yapılan REAL çalışmasının kısa dönem sonuçları robotik grup lehine bazı üstünlükler bildirdi (Feng vd., 2022); aynı çalışmanın 2025 yılında yayımlanan üç yıllık sonuçlarında lokorejyonel nüks robotik grupta %1,6, laparoskopik grupta %4,0 olarak saptandı ve hastalıksız sağkalım robotik grupta daha yüksek bulundu (Feng vd., 2025). Ventral herni onarımında ise tablo farklıdır. Randomize çalışmalar robotik onarımın hastanede kalış süresini kısaltmadığını, buna karşılık ameliyat süresini ve maliyeti artırdığını göstermiştir (Dhanani vd., 2021; Olavarria vd., 2020). PROVE-IT çalışmasında hasta bildirimli ağrı skorları bakımından iki yöntem arasında anlamlı fark saptanmamış, yaşam kalitesi ve nüks açısından ise olası farklılıklar bildirilmiştir (Petro vd., 2021, 2022). Kanıtların yönü kısacası prosedüre göre değişmekte, buna rağmen robotik yaklaşım her iki alanda da hızla yaygınlaşmaktadır.

Alandaki bilimsel üretimin seyrini izlemek bu noktada işe yarar. Bibliyometrik çalışmalar bir konudaki yayınların zaman içindeki dağılımını, hangi ülke ve dergilerin öne çıktığını, araştırmaların hangi başlıklar etrafında toplandığını ortaya koyar. Robotik cerrahinin geneline yönelik bibliyometrik değerlendirmeler yapılmış (Abdelwahab vd., 2024; Song vd., 2025), bariatrik cerrahi ve onkolojik cerrahi gibi alt alanlar ayrıca incelenmiştir (Lu vd., 2022; Rivero-Moreno vd., 2024). Ancak bilginiz dahilinde, genel cerrahi ameliyatlarıyla sınırlandırılmış bir bibliyometrik çalışma bulunmamaktadır.

Bu çalışmanın amacı, PubMed veri tabanı üzerinden robotik genel cerrahi literatürünün bibliyometrik profilini çıkarmaktır. Yayın hacminin yıllara göre değişimi, en üretken dergi, ülke ve yazarlar ile en sık kullanılan MeSH terimleri tanımlayıcı olarak sunulmuştur.

2. GEREÇ VE YÖNTEM

2.1. Veri Kaynağı ve Arama Stratejisi

Çalışmada tek veri kaynağı olarak PubMed kullanıldı. Tarama 03-03-2026 tarihinde tek turumda yapıldı ve kullanılan sorgu aşağıdaki gibidir:

("Robotic Surgical Procedures"[Mesh]) AND ("general surgery"[MeSH] OR "general surgery"[tiab] OR "cholecystectomy"[tiab] OR "hernia repair"[tiab] OR "colectomy"[tiab] OR "appendectomy"[tiab] OR "gastrectomy"[tiab] OR "colorectal surgery"[tiab] OR "bariatric surgery"[tiab])

Sorgu 2683 kayıt verdi. Yayın tarihi ve dil sınırlaması konulmadı. Araştırma makalesi, derleme, sistematik derleme, meta-analiz, olgu sunumu ve editöre mektup dahil olmak üzere tüm kayıt türleri analize alındı. Çalışma yayımlanmış literatür üzerinden yürütüldüğü için etik kurul onayı gerekmemiştir.

2.2. Veri Çıkarımı ve Değişkenler

Her kayıt için PMID, yayın yılı, dergi adı, yazar listesi, ilk yazarın adresinden çıkarılan ülke bilgisi, MeSH terimleri ve yayın türü kaydedildi. Ülke bilgisi, adres alanındaki metinde ülke adının aranmasıyla elde edildi ve kayıtların %85'inde (n=2281) saptanabildi. Adres alanında ülke adı geçmeyen ya da farklı biçimde yazılmış olan 402 kayıta ülke bilgisi boş bırakıldı.

2.3. İstatistiksel Analiz

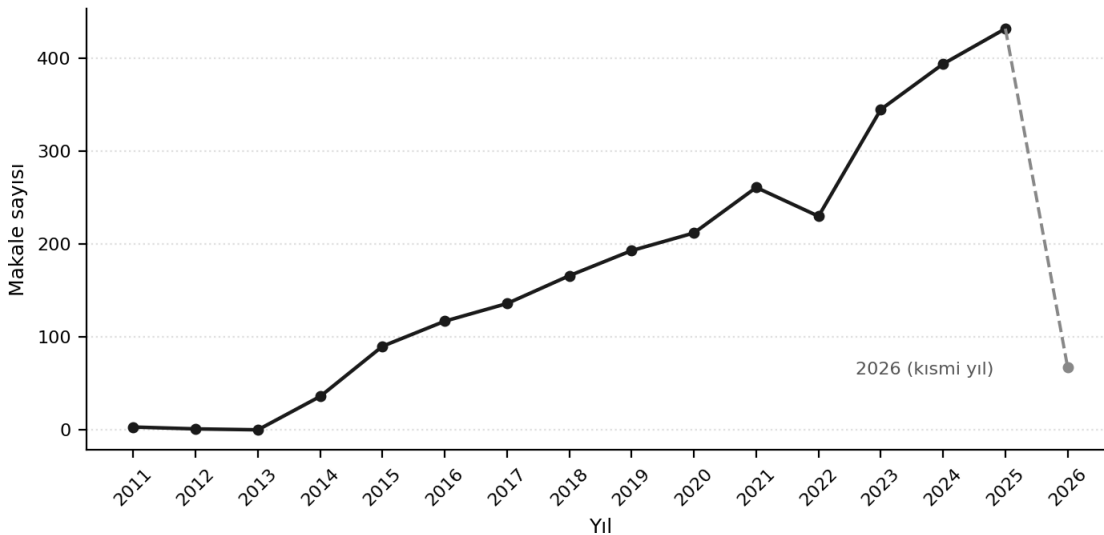
Veriler tanımlayıcı istatistiklerle (sayı ve yüzde) sunuldu. Yıllara göre yayın sayısı çizgi grafikte, dergi, ülke, yazar ve MeSH terimi dağılımları frekans tablolarıyla verildi. PubMed atıf verisi sağlamadığından h-indeksi ve atıf sayısı gibi etki göstergeleri hesaplanmadı. Ortak kelime ve ortak yazarlık ağı analizleri bu çalışmanın kapsamı dışında tutuldu.

3. ARAŞTIRMA VE BULGULAR

3.1. Yıllara Göre Yayın Dağılımı

Kullanılan sorguyla elde edilen en eski kayıtlar 2011 yılına aittir. 2014 yılına kadar yayın sayısı çok düşük kalmış, bu yıldan sonra ise düzenli bir artış göstermiştir. 2014 yılında 36 olan yıllık yayın sayısı 2019'da 193'e, 2020'de 212'ye, 2023'te 345'e, 2024'te 394'e ve 2025'te 432'ye yükselmiştir (Şekil 1, Tablo 1). Yalnızca 2022 yılında küçük bir gerileme görülmüştür. 2026 yılına ait 67 kayıt, tarama tarihi itibarıyla tamamlanmamış yılı temsil ettiği için trend yorumuna dahil edilmemiştir.

Şekil 1. Robotik genel cerrahi konulu yayınların yıllara göre dağılımı (PubMed, 2011–2026)



Not. 2026 verisi kısmi yıl verisidir; grafikte kesikli çizgiyle gösterilmiştir.

Tablo 1. Yıllara göre yayın sayısı

Yıl	Makale sayısı
2011	3
2012	1
2013	0
2014	36
2015	90
2016	117
2017	136
2018	166
2019	193
2020	212
2021	261
2022	230
2023	345
2024	394
2025	432
2026*	67

Not. (*) Kısmi yıl verisi.

3.2. Dergi Dağılımı

Yayınların en çok yer aldığı dergi Surgical Endoscopy (n=403) olmuştur. Bunu Journal of Robotic Surgery (n=362), Hernia (n=111), International Journal of Medical Robotics and Computer Assisted Surgery (n=81) ve Journal of Laparoendoscopic & Advanced Surgical Techniques (n=77) izlemiştir. İlk on beş dergi Tablo 2'de verilmiştir. Bu dergiler toplam kayıtların yarısından fazlasını (n=1550; %57,8) kapsamaktadır.

Tablo 2. En çok yayın yapılan ilk 15 dergi

Dergi	Makale sayısı
Surgical Endoscopy	403
Journal of Robotic Surgery	362
Hernia	111
The International Journal of Medical Robotics + Computer Assisted Surgery	81
Journal of Laparoendoscopic & Advanced Surgical Techniques Part A	77
Obesity Surgery	76
Colorectal Disease	68
The American Surgeon	59
Updates in Surgery	58
American Journal of Surgery	46
Asian Journal of Endoscopic Surgery	45
Journal of Gastrointestinal Surgery	44
International Journal of Surgery	43
Techniques in Coloproctology	39
JSLs: Journal of the Society of Laparoendoscopic Surgeons	38

3.3. Ülke Dağılımı

İlk yazar adresine göre yapılan değerlendirmede en çok yayın ABD kaynaklıdır (n=825). ABD'yi Çin (n=227), İtalya (n=223), Japonya (n=201), Birleşik Krallık (n=115) ve Güney Kore (n=114) izlemektedir. Türkiye 30 yayınlı on üçüncü sırada yer almaktadır (Tablo 3). Doğu Asya ülkelerinin toplam katkısı (Çin, Japonya ve Güney Kore) 542 yayına ulaşmakta ve ABD'ye yaklaşmaktadır.

Tablo 3. *Yayın sayısına göre ilk 15 ülke (ilk yazar adresi)*

Ülke	Makale sayısı
ABD	825
Çin	227
İtalya	223
Japonya	201
Birleşik Krallık	115
Güney Kore	114
Fransa	63
Almanya	50
Brezilya	43
İspanya	43
Avustralya	43
İsviçre	36
Türkiye	30
Hindistan	23
Danimarka	23

3.4. Yazar Üretkenliği

İlk yazar olarak en çok yayını olan araştırmacı 38 makaleyle Kudsi OY'dir. Yazarlık sırası gözetilmeksizin bakıldığında ilk üç isim Kudsi OY (n=52), Gokcal F (n=45) ve Hyung WJ (n=35) olmuştur (Tablo 4, Tablo 5). İlk sıradaki iki ismin ağırlıklı olarak robotik herni cerrahisiyle, üçüncü ismin ise robotik gastrektomiyle ilgili yayınları bulunmaktadır. Listedeki isimlerin çoğu sınırlı sayıda merkezde toplanmaktadır; alanın belirli araştırma gruplarının üretimiyle şekillendiği söylenebilir.

Tablo 4. *İlk yazar olarak en üretken ilk 10 araştırmacı*

Yazar	Makale sayısı
Kudsi OY	38
Ojima T	17
de'Angelis N	13
Solaini L	12
Lima DL	9
Hikage M	8
El Chaar M	7
Brucchi F	7
Morrell ALG	7
Marks JH	6

Tablo 5. *Yazarlık sırası gözetilmeksizin en üretken ilk 10 araştırmacı*

Yazar	Makale sayısı
Kudsi OY	52
Gokcal F	45
Hyung WJ	35
Liu Y	33
Bou-Ayash N	33
Kim HI	29
Bianchi PP	26
Li P	25
Uyama I	25
Suda K	25

3.5. MeSH Terim Analizi

Cinsiyet, yaş grupları ve benzeri genel MeSH terimleri dışarıda bırakıldığında en sık kullanılan başlıklar laparoskopi (n=1541), postoperatif komplikasyonlar (n=826), operasyon süresi (n=701), gastrektomi (n=593) ve herniyorafi (n=517) olmuştur (Tablo 6). Laparoskopi terimi kayıtların yarısından fazlasında bulunmaktadır. Propensity skoru terimi de ilk yirmi içinde yer almıştır (n=198).

Tablo 6. *En sık geçen ilk 20 MeSH terimi (genel terimler hariç)*

MeSH terimi	Frekans
Robotic Surgical Procedures	2683
Laparoscopy	1541
Postoperative Complications	826
Operative Time	701
Gastrectomy	593
Herniorrhaphy	517
Length of Stay	517
Stomach Neoplasms	455
Colectomy	416
Robotics	294
Hernia, Inguinal	241
Surgical Mesh	232
Hernia, Ventral	225
Obesity, Morbid	219
Propensity Score	198
Clinical Competence	194
Cholecystectomy	188
Lymph Node Excision	185
Colonic Neoplasms	180
Cholecystectomy, Laparoscopic	167

3.6. Yayın Türü Dağılımı

Kayıtların büyük bölümü (n=2577) araştırma makalesi olarak indekslenmiştir. Bunu karşılaştırmalı çalışmalar (n=481), derlemeler (n=229), sistematik derlemeler (n=204) ve olgu

sunumları (n=189) izlemektedir. Randomize kontrollü çalışma sayısı 58'de kalmıştır; bu, tüm kayıtların yaklaşık %2'sine karşılık gelmektedir (Tablo 7).

Tablo 7. Yayın türüne göre dağılım

Yayın türü	Sayı
Journal Article	2577
Comparative Study	481
Research Support, Non-U.S. Gov't	236
Review	229
Systematic Review	204
Case Reports	189
Meta-Analysis	147
Video-Audio Media	127
Multicenter Study	121
Letter	84
Observational Study	63
Randomized Controlled Trial	58
Comment	53
Research Support, N.I.H., Extramural	47
Evaluation Study	39

Not. PubMed bir kayda birden çok yayın türü atayabildiği için tablodaki sayıların toplamı toplam kayıt sayısını aşmaktadır.

4. TARTIŞMA

Robotik genel cerrahi literatürü 2014 yılından sonra hızla büyümüştür. Artışın başladığı dönem, robotik sistemlerin hastanelerde yaygınlaşmaya ve cerrahi eğitim programlarına girmeye başladığı yıllarla örtüşür. Robotik cerrahinin tümünü kapsayan bibliyometrik çalışmalarda da benzer bir eğilim bildirilmiştir (Abdelwahab vd., 2024; Song vd., 2025).

Dergi dağılımında iki grup dergi öne çıkmaktadır: doğrudan robotik cerrahiye ayrılmış dergiler ve minimal invaziv cerrahiye merkeze alan köklü cerrahi dergileri. Surgical Endoscopy ile Journal of Robotic Surgery'nin ilk iki sırayı paylaşması, bu iki kanalın birlikte işlediğini göstermektedir. Alanın kendi yayın ortamını kurmuş olması, konunun artık ayrı bir araştırma başlığı haline geldiğine işaret eder.

Ülke dağılımında ABD açık farkla öndedir. Bu beklenen bir sonuçtur; robotik sistemler bu ülkede daha erken kullanılmaya başlanmış ve sayıca daha hızlı yaygınlaşmıştır. Buna karşılık Çin, Japonya ve Güney Kore'nin toplam katkısının ABD'ye yaklaşması dikkat çekicidir. Bu üç ülkede mide kanseri insidansı dünya ortalamasının belirgin biçimde üzerindedir (Bray vd., 2024) ve robotik gastrektomi deneyimi buna paralel olarak fazladır. Gastrektomi ve mide neoplazmları terimlerinin MeSH sıralamasında üst sıralarda yer alması da aynı yönü göstermektedir.

Türkiye'nin 30 yayımla on üçüncü sırada kalması üzerinde durulmayı gerektirir. Ülkemizde robotik cerrahi sistemi bulunan merkez sayısı son yıllarda artmış olmakla birlikte, bu artış yayın sayısına aynı oranda yansımamıştır. Kendi gözlemimize göre robotik sistemlere erişim ağırlıklı olarak üroloji ve jinekoloji klinikleri üzerinden şekillenmekte; bu durum genel cerrahi kliniklerinin vaka hacmini ve buna bağlı olarak yayın üretimini sınırlıyor olabilir. Söz konusu değerlendirme çalışmanın verilerine değil, klinik deneyime dayanmaktadır. Robotik genel cerrahi vakalarının ulusal bir kayıt sistemi üzerinden toplanması ve çok merkezli çalışmalara dönüştürülmesi, bu açığın kapatılmasında uygun bir yol olabilir.

MeSH terim analizi, alandaki araştırmaların büyük bölümünün robotik yöntemi laparoskopiyle karşılaştırdığını göstermektedir. Operasyon süresi, postoperatif komplikasyonlar ve hastanede kalış süresi en sık kullanılan sonuç ölçütleridir. Ne var ki bu karşılaştırmaların yalnızca küçük bir bölümü randomize tasarıma dayanmaktadır; randomize kontrollü çalışmaların payı %2 düzeyindedir. Propensity skoru teriminin ilk yirmi içinde bulunması da karşılaştırmaların önemli bir kısmının retrospektif eşleştirmeyle yapıldığını düşündürür.

Kanıtların yönü prosedüre göre farklılaşmaktadır. Ventral herni onarımında randomize çalışmalar robotik yaklaşımın üstünlüğünü ortaya koyamamış (Dhanani vd., 2021; Olavarria vd., 2020; Petro vd., 2021, 2022), buna karşılık rektum kanserinde REAL çalışmasının üç yıllık sonuçları lokorejyonel nüks ve hastalısız sağkalım açısından robotik grup lehine anlamlı fark bildirmiştir (Feng vd., 2025). Bu nedenle robotik cerrahinin laparoskopiye üstün olup olmadığı sorusunun tek bir cevabı yoktur; soru prosedür düzeyinde sorulmalıdır. Literatürün hacimce büyümesi de tek başına kanıt düzeyinin yükseldiği anlamına gelmemektedir.

Klinik yeterlilik teriminin (Clinical Competence, n=194) ilk yirmi arasında bulunması ayrı bir eğilime işaret eder. Öğrenme eğrisi, simülasyon ve asistan eğitimi konuları alanda kendi başına bir araştırma başlığı haline gelmiştir.

4.1. Sınırlılıklar

Çalışmanın başlıca sınırlılığı tek veri tabanı kullanılmış olmasıdır. PubMed atıf verisi sunmadığı için atıf sayısı ve h-indeksi gibi etki göstergeleri hesaplanamamıştır. Web of Science veya Scopus kullanılmış olsaydı atıf temelli analizler ve ortak yazarlık ağları da incelenebilirdi.

İkinci sınırlılık arama stratejisinden kaynaklanmaktadır. "Robotic Surgical Procedures" terimi MeSH sözlüğüne görece geç eklenmiş bir başlıktır ve geriye dönük indeksleme sınırlı kalmıştır. Bu nedenle sorgu, robotik cerrahinin klinik kullanıma girdiği 2000'li yılların başına ait yayınları yakalayamamıştır. Elde edilen 2011 başlangıç tarihi, alanın gerçek başlangıcını değil, terimin indekslenmeye başladığı dönemi yansıtmaktadır. Bulgular bu nedenle 2011 sonrası dönem için yorumlanmalıdır.

Üçüncü olarak ülke bilgisi yalnızca ilk yazarın adresinden çıkarılmıştır. Kayıtların %15'inde ülke bilgisine ulaşılamamış, çok merkezli ve çok uluslu çalışmalarda diğer yazarların ülkeleri hesaba katılmamıştır. Bu durum ülke sıralamasında bir miktar sapmaya yol açmış olabilir. Son olarak yayın türü bilgisi PubMed'in kendi etiketlerine dayanmakta olup bu etiketlerin doğruluğu tek tek denetlenmemiştir.

5. SONUÇ

Robotik genel cerrahi literatürü 2014 yılından bu yana hızla büyümüştür. Bu büyümenin merkezinde gastrektomi, kolorektal cerrahi ve herni onarımı yer almakta; ABD, Çin ve İtalya en üretken ülkeler olarak öne çıkmaktadır. Buna karşılık randomize çalışmaların payı düşüktür ve yayınların çoğu gözlemsel karşılaştırmalardan oluşmaktadır. Mevcut randomize kanıtlar da tek yönlü değildir; herni cerrahisinde robotik yaklaşımın üstünlüğü gösterilememişken rektum kanserinde onkolojik sonuçlar bakımından anlamlı fark bildirilmiştir. Alanın bundan sonraki gelişiminde yayın sayısından çok kanıt düzeyinin belirleyici olacağı düşünülmektedir. Türkiye açısından ise mevcut robotik cerrahi kapasitesinin çok merkezli çalışmalara dönüştürülmesi öncelikli bir ihtiyaç olarak görünmektedir.

KAYNAKÇA

Abdelwahab, S. I., Taha, M. M. E., Farasani, A., Jerah, A. A., Abdullah, S. M., Aljahdali, I. A., Oraibi, B., Alfaifi, H. A., Alzahrani, A. H., Oraibi, O., Babiker, Y., & Hassan, W. (2024). Robotic surgery: Bibliometric analysis, continental distribution, and co-words analysis from 2001 to 2023. *Journal of Robotic Surgery*, 18(1), 335. <https://doi.org/10.1007/s11701-024-02091-6>

Bray, F., Laversanne, M., Sung, H., Ferlay, J., Siegel, R. L., Soerjomataram, I., & Jemal, A. (2024). Global cancer statistics 2022: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, 74(3), 229–263. <https://doi.org/10.3322/caac.21834>

Dhanani, N. H., Olavarria, O. A., Holihan, J. L., Shah, S. K., Wilson, T. D., Loor, M. M., Ko, T. C., Kao, L. S., & Liang, M. K. (2021). Robotic versus laparoscopic ventral hernia repair: One-year results from a prospective, multicenter, blinded randomized controlled trial. *Annals of Surgery*, 273(6), 1076–1080. <https://doi.org/10.1097/SLA.00000000000004795>

Feng, Q., Yuan, W., Li, T., Tang, B., Jia, B., Zhou, Y., Zhang, W., Zhao, R., Zhang, C., Cheng, L., Zhang, X., Liang, F., He, G., Wei, Y., Xu, J., & REAL Study Group. (2022). Robotic versus laparoscopic surgery for middle and low rectal cancer (REAL): Short-term outcomes of a multicentre randomised controlled trial. *The Lancet Gastroenterology & Hepatology*, 7(11), 991–1004. [https://doi.org/10.1016/S2468-1253\(22\)00248-5](https://doi.org/10.1016/S2468-1253(22)00248-5)

Feng, Q., Yuan, W., Li, T., Tang, B., Jia, B., Zhou, Y., Zhang, W., Zhao, R., Zhang, C., Cheng, L., Zhang, X., Wei, Y., Liang, F., He, G., Xu, J., & REAL Study Group. (2025). Robotic vs laparoscopic surgery for middle and low rectal cancer: The REAL randomized clinical trial. *JAMA*, 334(2), 136–148. <https://doi.org/10.1001/jama.2025.8123>

Jayne, D., Pigazzi, A., Marshall, H., Croft, J., Corrigan, N., Copeland, J., Quirke, P., West, N., Rautio, T., Thomassen, N., Tilney, H., Gudgeon, M., Bianchi, P. P., Edlin, R., Hulme, C., & Brown, J. (2017). Effect of robotic-assisted vs conventional laparoscopic surgery on risk of conversion to open laparotomy among patients undergoing resection for rectal cancer: The ROLARR randomized clinical trial. *JAMA*, 318(16), 1569–1580. <https://doi.org/10.1001/jama.2017.7219>

Lanfranco, A. R., Castellanos, A. E., Desai, J. P., & Meyers, W. C. (2004). Robotic surgery: A current perspective. *Annals of Surgery*, 239(1), 14–21. <https://doi.org/10.1097/01.sla.0000103020.19595.7d>

Lu, H., Han, T., Li, F., Yang, J., & Hou, Z. (2022). Global trends and hotspots in research of robotic surgery in oncology: A bibliometric and visual analysis from 2002 to 2021. *Frontiers in Oncology*, 12, 1055118. <https://doi.org/10.3389/fonc.2022.1055118>

Olavarria, O. A., Bernardi, K., Shah, S. K., Wilson, T. D., Wei, S., Pedroza, C., Avritscher, E. B., Loor, M. M., Ko, T. C., Kao, L. S., & Liang, M. K. (2020). Robotic versus laparoscopic ventral hernia repair: Multicenter, blinded randomized controlled trial. *BMJ*, 370, m2457. <https://doi.org/10.1136/bmj.m2457>

Petro, C. C., Thomas, J. D., Tu, C., Krpata, D. M., Beffa, L. R., Rosen, M. J., & Prabhu, A. S. (2022). Robotic vs laparoscopic ventral hernia repair with intraperitoneal mesh: 1-year exploratory outcomes of the PROVE-IT randomized clinical trial. *Journal of the American College of Surgeons*, 234(6), 1160–1165. <https://doi.org/10.1097/XCS.0000000000000171>

Petro, C. C., Zolin, S., Krpata, D., Alkhatib, H., Tu, C., Rosen, M. J., & Prabhu, A. S. (2021). Patient-reported outcomes of robotic vs laparoscopic ventral hernia repair with intraperitoneal mesh: The PROVE-IT randomized clinical trial. *JAMA Surgery*, 156(1), 22–29. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2020.4569>

Rivero-Moreno, Y., Corzo, M. P., Goyal, A., Roa-Maldonado, J. C., Echevarria, S., Elzein, S., Elli, E., Pullatt, R., Pouwels, S., Pascotto, B., Azagra, J. S., Raffaelli, M., Angrisani, L., Yang, W., Abou-Mrad, A., & Oviedo, R. J. (2024). Scientific production on robotic metabolic and bariatric surgery: A comprehensive bibliometric analysis on its current world status. *Journal of Robotic Surgery*, 18(1), 384. <https://doi.org/10.1007/s11701-024-02135-x>

Song, M., Liu, Q., Guo, H., Wang, Z., & Zhang, H. (2025). Global trends and hotspots in robotic surgery over the past decade: A bibliometric and visualized analysis. *Journal of Robotic Surgery*, 19(1), 33. <https://doi.org/10.1007/s11701-024-02203-2>

HEMŞİRELERDE SAĞLIĞI ERTELEME DAVRANIŞI: NEDENLERİ, SAĞLIK ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ VE ÖNLEME YAKLAŞIMLARI

HEALTH PROCRASTINATION AMONG NURSES: CAUSES, HEALTH IMPACTS, AND PREVENTION STRATEGIES

¹ **Doç. Dr. Arzu BAHAR**

Çankırı Karatekin Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü Hemşirelik Esasları Anabilim dalı, Çankırı, Türkiye,
<https://orcid.org/0000-0002-2132-1968>

² **Prof. Dr. Demet AKTAŞ**

Çankırı Karatekin Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Ebelik Bölümü, Kadın Sağlığı Ve Hastalıkları Anabilim dalı, Çankırı, Türkiye,
<https://orcid.org/0000-0003-1206-4004>

Giriş

Hemşirelik, bireylerin sağlığının korunması ve geliştirilmesi ile hastalık durumunda bakım gereksinimlerinin karşılanmasında önemli sorumluluklar üstlenen bir meslektir. Hemşireler, sağlık hizmetlerinin kesintisiz sürdürülmesinde kritik rol oynarken yoğun iş yükü, vardiyalı çalışma, zaman baskısı ve duygusal açıdan zorlayıcı durumlarla karşılaşabilmektedir. Bu koşullar, hemşirelerin mesleki sorumluluklarının yanı sıra kendi sağlıklarını koruma ve geliştirme davranışlarını da etkileyebilir. Hemşirelerin genel erteleme davranışları ile öznel sağlık değerlendirmeleri arasındaki ilişkinin incelenmesi, çalışan sağlığının desteklenmesi açısından önem taşımaktadır (Basirimoghadam et al., 2020).

Sağlık çalışanlarının kendi sağlık gereksinimlerini ihmal etmesi; belirtileri göz ardı etme, sağlık kuruluşuna başvurmayı geciktirme, kontrolleri erteleme veya sağlıklı yaşam davranışlarını sürdürmekte güçlük yaşama biçimlerinde ortaya çıkabilir. Bununla birlikte, sağlık hizmetine erişememe veya çalışma koşulları nedeniyle gerekli zamanı bulamama gibi durumlar, bireysel erteleme davranışından ayrılmalıdır. Bu nedenle hemşirelerin sağlık davranışları yalnızca bireysel yaşam alışkanlıkları açısından değil, çalışma koşulları ve kurumsal destek bağlamında da değerlendirilmelidir.

Erteleme, bireyin olumsuz sonuçlar doğurabileceğini bilmesine rağmen önemli bir görevi başlatmayı veya tamamlamayı geciktirmesiyle ilişkili bir öz-düzenleme sorunu olarak ele alınmaktadır (Steel, 2007). Erteleme ile sağlık arasındaki ilişkiyi inceleyen araştırmalar, bu davranışın stres, sağlıkla ilişkili davranışlar ve öznel sağlık değerlendirmesiyle bağlantılı olabileceğini göstermektedir (Sirois et al., 2003; Sirois et al., 2023; Sirois & Monaghan, 2026). Hemşirelerle yürütülen araştırmalarda ise genel erteleme ile öznel sağlık değerlendirmesi arasındaki ilişkinin yanı sıra hemşirelik bakımının sunulmasındaki erteleme de incelenmiştir (Babaie et al., 2022; Basirimoghadam et al., 2020). Ancak bu çalışmalar farklı olguları ele almaktadır; hemşirelik bakımının ertelenmesi, hemşirelerin kendi sağlıklarını ertelemesiyle aynı değildir.

Bu derlemenin amacı, sağlığı erteleme davranışının kavramsal çerçevesini açıklamak; hemşirelerde bu davranışla ilişkili olabilecek bireysel ve mesleki etkenleri, sağlık üzerindeki olası sonuçları ve önleme yaklaşımlarını hemşirelik perspektifinden değerlendirmektir.

Sağlığı Erteleme Davranışının Kavramsal Çerçevesi

Erteleme, bireyin yapılması gereken önemli bir görevi başlatmayı veya tamamlamayı, olumsuz sonuçlar doğurabileceğini bilmesine rağmen geciktirmesi olarak tanımlanmaktadır. Steel (2007), ertelemeyi öz-düzenleme başarısızlığı çerçevesinde ele almakta ve bireyin niyeti ile gerçekleştirdiği davranış arasındaki uyumsuzluğa dikkat çekmektedir. Bu açıdan erteleme, yalnızca zamanın etkili kullanılmamasıyla açıklanamaz. Görevle ilişkili olumsuz duygular, kısa vadeli rahatlama arayışı ve davranışın uzun vadeli sonuçlarını yeterince dikkate alamama da

sürece katkıda bulunabilir. Sirois (2023), stresli bağlamların bireyin başa çıkma kaynaklarını zorlayabileceğini ve olumsuz duygulardan kaçınma eğilimi üzerinden erteleme riskini artırabileceğini açıklamaktadır.

Sağlığı erteleme davranışı, bireyin sağlıkla ilgili önemli eylemleri gerekli olduğunun farkında olmasına rağmen gönüllü ve gereksiz biçimde geciktirmesi olarak ele alınabilir. Sağlık sorunları için profesyonel yardım aramayı geciktirmek, önerilen kontrolleri yaptırmamak ve sağlığı geliştiren davranışları sürekli ileri bir tarihe bırakmak bu kapsamda değerlendirilebilir. Bununla birlikte, sağlık hizmetine erişememe, maddi engeller veya çalışma koşulları nedeniyle gerekli zamanı bulamama gibi durumların tümü doğrudan erteleme olarak nitelendirilmemelidir. Kavram kullanılırken davranışın gereksiz biçimde geciktirilmesi ile kişinin koşullar nedeniyle sağlık hizmetinden yararlanamaması arasındaki ayrım gözetilmelidir (Sirois et al., 2003; Steel, 2007). Sağlık-erteleme yaklaşımı, erteleme ile sağlık arasındaki ilişkiyi stres ve sağlıkla ilişkili davranışların geciktirilmesi üzerinden açıklamaktadır. Erteleme, stresin artmasıyla ilişkili olabilir; sağlıkla ilgili eylemlerin geciktirilmesi ise belirtiler için yardım arama veya sağlığı koruyucu davranışları gerçekleştirme süreçlerini etkileyebilir (Sirois et al., 2003). Bu süreçler birbirinden bağımsız olmak zorunda değildir. Sağlık sorununu ele almayı erteleyen birey belirsizlik ve kaygı yaşayabilir; bu durum, sorunu çözmeye yönelik adım atmayı daha da zorlaştırabilir. Sirois (2007), toplumda yaşayan yetişkinlerle gerçekleştirdiği araştırmada erteleme, stres ve sağlık arasındaki ilişkiyi incelemiş; stresin bu ilişkideki önemini destekleyen bulgular bildirmiştir. Sirois (2015) ise ertelemenin hipertansiyon ve kardiyovasküler hastalıklarla ilişkisini değerlendirmiştir. Daha sonraki bir boylamsal araştırmada, kronik erteleme ile sağlık sorunları arasındaki ilişkide stresin dolaylı rolü olduğu gösterilmiştir (Sirois et al., 2023). Ayrıca 2026 tarihli çok örneklemli meta-analizde genel erteleme ile daha olumsuz öznel sağlık değerlendirmesi arasında ilişki bulunmuş ve algılanan stresin bu ilişkiyi kısmen açıkladığı bildirilmiştir (Sirois & Monaghan, 2026). Bununla birlikte, bu bulgular ertelemenin tek başına belirli bir hastalığa neden olduğunu kanıtlamaz. İlişkiler yorumlanırken bireysel özellikler, sağlık davranışları ve çevresel koşullar da dikkate alınmalıdır.

Hemşirelerde Sağlığı Erteleme Davranışı ve İlişkili Etkenler

Mesleki iş yükü ve çalışma koşulları

Hemşirelerin çalışma yaşamı, hasta bakımının sürekliliği ve zamanında yürütülmesi gerekliliği nedeniyle yoğun sorumluluklar içermektedir. Personel yetersizliği, fazla mesai, vardiyalı çalışma, dinlenme olanaklarının sınırlılığı ve öngörülemeyen klinik gereksinimler, hemşirelerin kişisel gereksinimlerine ayırabilecekleri zamanı azaltabilir. Hemşirelerin sağlığı geliştiren davranışları benimsemelerinin önündeki engelleri inceleyen sistematik derlemede çalışma ortamı, kurum kültürü, işin doğası ve bireysel etkenler öne çıkan temalar arasında yer almıştır (Chong & Shorey, 2022). Bu koşullar altında hemşireler dinlenme, fiziksel aktivite, sağlık kontrolü veya bir sağlık sorununa yönelik değerlendirme gibi gereksinimlerini erteleyebilir ya da bunları gerçekleştirmek için yeterli fırsat bulamayabilir.

Çalışma koşullarının sağlık davranışları üzerindeki etkisini yalnızca bireysel erteleme eğilimiyle açıklamak yeterli değildir. Hemşirelerin sağlıklarını korumak için zaman ve fırsat bulamaması, örgütsel düzenlemelerle ilişkili bir sorun da olabilir. Hemşirelere yönelik yaşam tarzı ve sağlık geliştirme müdahalelerini inceleyen sistematik derleme, çalışan sağlığının desteklenmesinde bireysel davranışların yanı sıra uygun müdahale programlarının ve çalışma ortamının da dikkate alınması gerektiğine işaret etmektedir (Stanulewicz et al., 2020). Bu nedenle hemşirelerde sağlığı erteleme konusu değerlendirilirken iş yükü, çalışma saatleri, izin kullanımı, personel planlaması ve sağlık hizmetlerine erişim gibi faktörler birlikte ele alınmalıdır. Babaie ve arkadaşlarının (2022) İranlı hemşirelerle yürüttüğü çalışma, hemşirelerin kendi sağlıklarını ertelemesini değil, hemşirelik bakımını sunarken yaşanan erteleme davranışını incelemiştir. Çalışmada 125 hemşire

değerlendirilmiş ve katılımcıların %37'sinde yüksek veya çok yüksek düzeyde bakım erteleme bildirilmiştir. En yüksek erteleme düzeyi görevden kaçınma boyutunda görülmüştür. Bu bulgular, hemşirelikte ertelemenin mesleki bağlamını anlamak bakımından önemlidir; ancak hemşirelik bakımının geciktirilmesine ilişkin sonuçlar, hemşirelerin kendi sağlıklarını erteleme düzeyinin göstergesi olarak kullanılmamalıdır.

Stres ve duygusal süreçler

Mesleki stres, hemşirelerin fiziksel ve psikolojik iyilik hâlini etkileyebilecek önemli bir etkidir. Yoğun klinik sorumluluklar, hastaların durumundaki ani değişiklikler, hasta ve yakınlarıyla yaşanan güçlükler ve ekip içi sorunlar, hemşirelerin dinlenme ve öz bakım gereksinimlerini geri plana atmalarına katkıda bulunabilir. Hemşirelerde sağlığı geliştiren davranışların önündeki engelleri inceleyen araştırmalar da işin doğası, çalışma ortamı ve bireysel etkenlerin birlikte değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir (Chong & Shorey, 2022). Erteleme davranışı, kısa vadede zorlayıcı bir görevden veya olumsuz duygudan uzaklaşma olanağı sağlayabilir; ancak bu rahatlama geçici olabilir. Ertelenen sağlık gereksinimi devam ettiğinde birey, sağlık sorunuyla ilgili belirsizliğin yanı sıra gecikmiş olmanın yarattığı kaygıyla da karşılaşabilir. Sirois ve arkadaşları (2003), erteleme, stres ve sağlıkla ilgili eylemleri geciktirme arasındaki ilişkiyi inceleyen temel çalışmalardan birini gerçekleştirmiştir. Sirois ve Kitner'in (2015) meta-analizinde de erteleme, uyum sağlayıcı olmayan başa çıkma biçimleriyle pozitif; uyum sağlayıcı başa çıkma biçimleriyle negatif ilişki göstermiştir. Boylamsal bulgular, kronik erteleme ile stres ve sağlık sorunları arasındaki ilişkinin zaman içinde de görülebildiğini düşündürmektedir (Sirois et al., 2023). Bu sonuçlar, stres ve ertelemenin birbirini besleyebilen bir süreç oluşturabileceğine işaret etmektedir. Bununla birlikte, hemşirelerde bu ilişkinin yönünü ve mekanizmalarını belirlemek için doğrudan sağlığı erteleme davranışını ölçen araştırmalara ihtiyaç vardır. Genel erteleme ve stres arasındaki ilişkiden hareketle hemşirelerin kendi sağlık gereksinimlerini ne ölçüde erteledikleri kesin olarak belirlenemez.

Öz-düzenleme, öz-yeterlik ve sağlık davranışları

Öz-düzenleme, bireyin hedeflerini belirlemesi, davranışlarını planlaması ve hedeflerine ulaşmak için süreci sürdürmesiyle ilişkilidir. Sağlık davranışları çoğu zaman düzenli çaba gerektirir. Fiziksel aktivitenin sürdürülmesi, dengeli beslenme, yeterli uyku ve sağlık kontrollerinin zamanında yapılması kısa vadede zahmetli görünebilirken uzun vadede yarar sağlayabilir. Bu davranışların sürekli ertelenmesi, kişinin sağlık hedefleri ile günlük uygulamaları arasındaki farkın artmasına neden olabilir. Ertelemeyi öz-düzenleme başarısızlığı olarak değerlendiren kuramsal yaklaşım, niyetin davranışa dönüşmesinde yaşanan güçlükleri açıklamak için yararlı bir çerçeve sunmaktadır (Steel, 2007). Öz-yeterlik, bireyin belirli bir davranışı gerçekleştirebileceğine ilişkin inancını ifade eder. Sağlık davranışlarını sürdürmekte zorlanan bireyler, zaman yetersizliği veya başarısızlık beklentisi gibi nedenlerle eyleme geçmekte güçlük yaşayabilir. Hemşirelerde sağlığı geliştiren davranışlarla ilişkili değişkenleri inceleyen sistematik derleme ve meta-analizde algılanan öz-yeterlik ve durumsal etkiler, bu davranışlarla ilişkili değişkenler arasında değerlendirilmiştir (Choi et al., 2024). Bununla birlikte, öz-yeterliğin sağlık davranışlarıyla ilişkili olması, tek başına sağlığı ertelemenin nedeni veya çözümü olduğunu göstermez. Hemşireler açısından öz bakımın mesleki sorumluluklarla birlikte yürütülmesi, bireysel planlama becerilerinin yanı sıra uygun çalışma koşullarını da gerektirir. Dolayısıyla öz-yeterlik ve öz-düzenleme, hemşirenin kendi sağlığını korumasında önemli olmakla birlikte iş yükü ve kurumsal engellerden bağımsız değerlendirilmemelidir. Hemşirelere yönelik sağlık geliştirme müdahalelerinin incelendiği sistematik derleme de çalışan sağlığını destekleyen uygulamaların farklı gereksinimleri ve davranış değişikliği süreçlerini dikkate alması gerektiğine işaret etmektedir (Stanulewicz et al., 2020).

Sağlığı Erteleme Davranışının Olası Sonuçları

Sağlıkla ilişkili görevlerin sürekli ertelenmesi, bireyin sağlık durumunu değerlendirme ve gerekli önlemleri zamanında alma fırsatını azaltabilir. Belirtilerin göz ardı edilmesi veya sağlık hizmetine başvurmanın geciktirilmesi, bazı durumlarda tanı ve tedavi sürecinin gecikmesine yol açabilir. Bununla birlikte, erteleme her durumda belirli bir sağlık sonucuna neden olduğu ileri sürülmemeli; olası riskin sağlık sorununun niteliğine, gecikmenin süresine ve kişinin diğer özelliklerine göre değişebileceği dikkate alınmalıdır. Erteleme ve sağlık arasındaki ilişkiyi inceleyen araştırmalar, erteleme daha yüksek stres ve daha olumsuz sağlık göstergeleriyle bağlantılı olabileceğini ortaya koymaktadır (Sirois et al., 2003; Sirois, 2007). Boylamsal araştırmada kronik erteleme ile sağlık sorunları arasındaki ilişkinin bir bölümünün stres üzerinden açıklanabildiği bildirilmiştir (Sirois et al., 2023). Benzer biçimde, 2026 tarihli meta-analizde erteleme ile daha olumsuz öznel sağlık değerlendirmesi arasında ilişki bulunmuştur (Sirois & Monaghan, 2026). Bu bulgular, sağlıkla ilgili eylemleri geciktirmenin sağlıkla ilişkili süreçler bakımından önem taşıyabileceğini düşündürmektedir; ancak nedensellik konusunda temkinli olunmalıdır. Hemşireler açısından konu, bireysel iyilik hâli ve mesleki işlevsellik bakımından da önem taşımaktadır. Kendi sağlık gereksinimlerini karşılayamayan veya sağlık sorunları nedeniyle zorlanan hemşirelerin yaşam kalitesi ve işe ilişkin iyilik hâli etkilenebilir. Hemşirelerin yaşam tarzı ve sağlık geliştirme müdahalelerini inceleyen sistematik derlemede çeşitli müdahalelerin sonuçları değerlendirilmiş olmakla birlikte, bulguların bütün müdahale türlerinde aynı ölçüde tutarlı olmadığı görülmektedir (Stanulewicz et al., 2020). Hemşirelerin kendi sağlıklarını erteleme bakım kalitesini veya hasta güvenliğini doğrudan düşürdüğünü söylemek için ise doğrudan kanıtı ihtiyaç vardır. Bu bağlantı, mevcut kanıtların ötesine geçmeden gelecekte araştırılması gereken olası bir ilişki olarak ele alınmalıdır.

Hemşirelerde Erteleme ve Öznel Sağlık Arasındaki Kanıt

Hemşirelerde erteleme ile sağlık arasındaki ilişkiyi inceleyen önemli çalışmalardan biri Basirimoghadam ve arkadaşları (2020) tarafından gerçekleştirilmiştir. İran'da çalışan 305 hemşireyi kapsayan kesitsel araştırmada genel erteleme davranışı ile öznel sağlık değerlendirmesi arasındaki ilişki incelenmiştir. Katılımcıların %11,3'ü sağlık durumunu kötü veya çok kötü, %23,7'si orta, %34,3'ü iyi ve %30,7'si mükemmel olarak değerlendirmiştir. Kişisel ve mesleki değişkenler için düzeltme yapıldıktan sonra erteleme ile öznel sağlık değerlendirmesi arasında anlamlı bir ilişki bildirilmiştir (OR = 0,95; %95 GA [0,92–0,98]). Bu çalışma, hemşirelerde erteleme ve öznel sağlık arasındaki ilişkinin araştırılmasını desteklemektedir. Bununla birlikte, kesitsel tasarım nedeniyle ilişkinin yönü belirlenemez. Erteleme sağlık değerlendirmesiyle ilişkili olabileceği gibi sağlık durumu ve çalışma koşulları da erteleme eğilimiyle ilişkili olabilir. Ayrıca çalışmada genel erteleme davranışı ölçülmüştür. Bu nedenle bulgular, hemşirelerin sağlık kontrollerini, tedavi arayışlarını veya sağlıklı yaşam davranışlarını ne ölçüde ertelediklerini doğrudan göstermemektedir.

Genel erteleme ile öznel sağlık arasındaki ilişkiyi farklı örneklemelerde inceleyen meta-analiz erteleme ile daha olumsuz sağlık değerlendirmesi arasında ilişki bulunduğunu ve stresin bu ilişkide kısmi bir açıklayıcı rol üstlendiğini bildirmiştir (Sirois & Monaghan, 2026). Ancak bu bulgular, hemşirelere özgü değildir ve hemşirelerin kendi sağlıklarını erteleme davranışını doğrudan ölçmez. Bu ayrım, alandaki araştırma gereksinimini ortaya koymaktadır. Hemşirelerin genel erteleme eğiliminden ayrı olarak sağlık hizmeti arama, belirtileri değerlendirme, koruyucu sağlık kontrolleri ve sağlığı geliştirme davranışlarını erteleme biçimlerinin incelenmesi, konunun daha kapsamlı anlaşılmasına katkı sağlayabilir. Hemşirelerde sağlığı geliştiren davranışları etkileyen faktörlere ilişkin sistematik derlemeler, çalışma ortamı ve bireysel değişkenlerin birlikte değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir (Choi et al., 2024; Chong & Shorey, 2022). Bununla birlikte, bu çalışmalar doğrudan sağlığı erteleme davranışını ölçmediğinden mevcut araştırma boşluğunu kapatmış kabul edilmemelidir.

Hemşirelerde Sağlığı Ertelemeyi Önlemeye Yönelik Yaklaşımlar

Hemşirelerde sağlığı erteleme davranışının azaltılması, bireysel ve örgütsel düzeyde yürütülecek yaklaşımlarla ele alınmalıdır. Yalnızca bireylere zaman yönetimi önerileri sunmak, yoğun iş yükü veya sağlık hizmetlerine erişim güçlüğü gibi yapısal engelleri ortadan kaldırmayabilir. Hemşirelerin sağlık ve iyilik hâlini geliştirmeye yönelik müdahaleleri inceleyen sistematik derleme, davranış değişikliğini hedefleyen uygulamaların ve çalışanların koşullarını dikkate alan yaklaşımların önemine işaret etmektedir (Stanulewicz et al., 2020).

Bireysel düzeyde yaklaşımlar

Bireysel düzeyde sağlık gereksinimlerinin belirlenmesi, uygulanabilir hedefler oluşturulması ve bu hedeflerin günlük yaşam planına dâhil edilmesi yararlı olabilir. Sağlık kontrollerinin önceden planlanması, belirtiler ortaya çıktığında başvuru sürecinin gereksiz yere geciktirilmemesi, düzenli fiziksel aktivite ve dinlenme için gerçekçi zaman aralıklarının oluşturulması bu kapsamda değerlendirilebilir. Bu öneriler, ertelemenin öz-düzenleme güçlüğü ve sağlık davranışlarıyla ilişkisini ele alan literatürle uyumludur (Sirois et al., 2023; Steel, 2007). Büyük hedeflerin daha küçük ve gerçekleştirilebilir adımlara ayrılması, ilerlemenin düzenli olarak değerlendirilmesi ve eyleme geçmeyi zorlaştıran etkenlerin belirlenmesi de öz-düzenlemeyi destekleyebilir. Ertelemenin temelinde kaygı veya olumsuz duygulardan kaçınma bulunuyorsa duygusal süreçlerin fark edilmesi ve gerektiğinde profesyonel destek alınması önem taşır. Hemşirelerde sağlığı geliştiren davranışlarla ilişkili faktörleri değerlendiren meta-analiz, öz-yeterlik ve durumsal etkenlerin dikkate alınabileceğine işaret etmektedir (Choi et al., 2024). Bununla birlikte, bu öneriler hemşirelerde sağlığı erteleme davranışını azalttığı doğrudan gösterilmiş müdahaleler olarak değerlendirilmemelidir. Etkilerinin belirlenmesi için bu davranışı özgül olarak ölçen müdahale çalışmalarına ihtiyaç vardır.

Kurumsal ve yönetsel düzeyde yaklaşımlar

Hemşirelerin kendi sağlıklarını koruyabilmeleri için kurumların uygun çalışma koşulları sağlaması gerekir. Yeterli personel planlaması, dinlenme aralarının kullanılabilmesi, fazla mesainin yönetilmesi, sağlık kontrollerine erişimin kolaylaştırılması ve çalışanların sağlık gereksinimleri nedeniyle destek talep edebilecekleri güvenli bir ortam oluşturulması bu açıdan önemlidir. Hemşirelerin sağlığı geliştiren davranışlarının önündeki engelleri inceleyen sistematik derleme, çalışma ortamı ve kurum kültürünün bu davranışlarla ilişkili önemli boyutlar olduğunu ortaya koymuştur (Chong & Shorey, 2022). Çalışan sağlığı programları, hemşirelerin koruyucu sağlık hizmetlerine erişimini kolaylaştırabilir. Kurum içinde sağlık değerlendirmeleri için uygun zaman sağlanması, çalışan destek hizmetlerinin tanıtılması ve yöneticilerin çalışanların öz bakım gereksinimlerini dikkate alması bu yaklaşımın parçaları olabilir. Hemşirelere yönelik yaşam tarzı ve sağlık geliştirme müdahalelerinin sistematik derlemesinde stres yönetimi, fiziksel aktivite ve beslenme gibi alanlarda çeşitli sonuçlar değerlendirilmiş; daha fazla ve nitelikli araştırmaya duyulan ihtiyaç da vurgulanmıştır (Stanulewicz et al., 2020). Babaie ve arkadaşlarının (2022) hemşirelik bakımını erteleme üzerine yaptığı çalışma, mesleki ertelemenin değerlendirilmesinde çalışma koşullarının dikkate alınmasının önemini göstermektedir. Bu araştırma doğrudan hemşirelerin kendi sağlıklarını ele almasa da ertelemenin mesleki bağlamını anlamaya katkıda bulunmaktadır. Dolayısıyla kurumsal öneriler, hemşirelerde sağlığı erteleme davranışını doğrudan azalttığı kanıtlanmış uygulamalar olarak değil, çalışan sağlığını ve sağlık davranışlarını desteklemek amacıyla değerlendirilmesi gereken yaklaşımlar olarak ele alınmalıdır.

Sonuç ve Öneriler

Sağlığı erteleme davranışı, bireyin sağlıkla ilgili önemli eylemleri geciktirmesiyle ortaya çıkabilen ve stres, öz-düzenleme güçlükleri ile sağlık davranışları üzerinden değerlendirilebilen çok boyutlu bir olgudur. Genel erteleme ile sağlık arasındaki ilişkiyi inceleyen araştırmalar, ertelemenin daha yüksek stres ve daha olumsuz öznel sağlık değerlendirmesiyle ilişkili

olabileceğini göstermektedir (Sirois et al., 2023; Sirois & Monaghan, 2026). Hemşirelerde genel erteleme ile öznel sağlık değerlendirmesi arasında ilişki bulunduğunu gösteren çalışma da konunun çalışan sağlığı açısından önemini ortaya koymaktadır (Basirimoghadam et al., 2020). Bununla birlikte, hemşirelerin kendi sağlıklarını erteleme davranışına ilişkin doğrudan araştırmalar sınırlıdır. Hemşirelik bakımını erteleme bulguları, bu alandaki kanıtların yerine kullanılamaz. Hemşirelerin sağlığını korumaya yönelik girişimler, bireysel öz bakım ve planlama becerilerinin geliştirilmesinin yanı sıra çalışma koşullarının iyileştirilmesini de içermelidir. Sağlık kontrollerine erişimin kolaylaştırılması, dinlenme olanaklarının korunması, çalışan sağlığı hizmetlerinin desteklenmesi ve sağlık gereksinimlerini karşılamaya elverişli kurumsal düzenlemelerin yapılması bu kapsamda değerlendirilebilir (Chong & Shorey, 2022; Stanulewicz et al., 2020).

Gelecek araştırmalarda genel erteleme eğiliminin yanı sıra sağlık hizmeti arama, koruyucu sağlık kontrolleri, belirtilere yönelik başvuru ve sağlığı geliştirme davranışlarının ertelenmesi ayrı ayrı ölçülmelidir. Ayrıca çalışma koşulları, algılanan stres ve öz-yeterlik gibi değişkenlerin bu davranışla ilişkisi incelenmeli; hemşirelerde sağlığı erteleme davranışını azaltmayı hedefleyen müdahalelerin etkililiği değerlendirilmelidir. Bu alanda üretilecek kanıtlar, hemşirelerin kendi sağlıklarını korumalarına yönelik uygulamaların geliştirilmesine ve çalışan sağlığını destekleyen kurumsal politikaların oluşturulmasına katkı sağlayabilir.

Kaynakça

- Babaie, M., Farahani, A. S., Nourian, M., Hosseini, M., & Mohammadi, A. (2022). Assessment of procrastination in providing nursing care among Iranian nursing staff. *BMC Nursing*, 21, Article 343. <https://doi.org/10.1186/s12912-022-01132-5>
- Basirimoghadam, M., Rafii, F., & Ebadi, A. (2020). Self-rated health and general procrastination in nurses: A cross-sectional study. *The Pan African Medical Journal*, 36, Article 254. <https://doi.org/10.11604/pamj.2020.36.254.23720>
- Choi, M. J., Kim, S., & Jeong, S. H. (2024). Factors associated with health-promoting behaviors among nurses in South Korea: Systematic review and meta-analysis based on Pender's Health Promotion Model. *Asian Nursing Research*, 18(2), 188–202. <https://doi.org/10.1016/j.anr.2024.04.007>
- Chong, K. E., & Shorey, S. (2022). Barriers in adopting health-promoting behaviours among nurses: A qualitative systematic review and meta-synthesis. *International Journal of Nursing Practice*, 28(1), e13030. <https://doi.org/10.1111/ijn.13030>
- Sirois, F. M. (2007). “I’ll look after my health, later”: A replication and extension of the procrastination-health model with community-dwelling adults. *Personality and Individual Differences*, 43(1), 15–26. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2006.11.003>
- Sirois, F. M. (2015). Is procrastination a vulnerability factor for hypertension and cardiovascular disease? Testing an extension of the procrastination-health model. *Journal of Behavioral Medicine*, 38(3), 578–589. <https://doi.org/10.1007/s10865-015-9629-2>
- Sirois, F. M. (2023). Procrastination and stress: A conceptual review of why context matters. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(6), Article 5031. <https://doi.org/10.3390/ijerph20065031>
- Sirois, F. M., & Kitner, R. (2015). Less adaptive or more maladaptive? A meta-analytic investigation of procrastination and coping. *European Journal of Personality*, 29(4), 433–444. <https://doi.org/10.1002/per.1985>
- Sirois, F. M., Melia-Gordon, M. L., & Pychyl, T. A. (2003). “I’ll look after my health, later”: An investigation of procrastination and health. *Personality and Individual Differences*, 35(5), 1167–1184. [https://doi.org/10.1016/S0191-8869\(02\)00326-4](https://doi.org/10.1016/S0191-8869(02)00326-4)

Sirois, F. M., & Monaghan, C. (2026). Procrastination, stress, and self-rated health: A multi-sample meta-analysis. *British Journal of Health Psychology*, 31(3), Article e70099.

<https://doi.org/10.1111/bjhp.70099>

Sirois, F. M., Stride, C. B., & Pychyl, T. A. (2023). Procrastination and health: A longitudinal test of the roles of stress and health behaviours. *British Journal of Health Psychology*, 28(3), 860–875.

<https://doi.org/10.1111/bjhp.12658>

Stanulewicz, N., Knox, E., Narayanasamy, M., Shivji, N., Khunti, K., & Blake, H. (2020). Effectiveness of lifestyle health promotion interventions for nurses: A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(1), Article 17.

<https://doi.org/10.3390/ijerph17010017>

Steel, P. (2007). The nature of procrastination: A meta-analytic and theoretical review of quintessential self-regulatory failure. *Psychological Bulletin*, 133(1), 65–94.

<https://doi.org/10.1037/0033-2909.133.1.65>

YAPAY ZEKÂ ÇAĞINDA HEMŞİRELİK: İNOVASYON VE ETİK, GELECEĞİN KLİNİK ROLLERİ

NURSING IN THE AGE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE: INNOVATION, ETHICS, AND FUTURE CLINICAL ROLES

¹ **Doç. Dr. Arzu BAHAR**

Çankırı Karatekin Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü Hemşirelik
Esasları Anabilim dalı, Çankırı, Türkiye,
<https://orcid.org/0000-0002-2132-1968>

² **Prof. Dr. Demet AKTAŞ**

Çankırı Karatekin Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Ebelik Bölümü, Kadın Sağlığı Ve
Hastalıkları Anabilim dalı, Çankırı, Türkiye,
<https://orcid.org/0000-0003-1206-4004>

Giriş

Sağlık hizmetlerindeki teknolojik gelişmeler, hemşirelik rollerini, bakım süreçlerini ve klinik karar verme yaklaşımlarını dönüştürmektedir. Bu süreçte inovasyon; bakım kalitesinin, güvenliğin ve hizmet verimliliğinin geliştirilmesini hedefleyen önemli bir unsurdur. Elektronik sağlık kayıtları, tele-hemşirelik ve mobil sağlık uygulamaları dijital dönüşümün bileşenleri arasında yer alırken, yapay zekâ bu dönüşümü klinik karar desteği, risk değerlendirmesi ve bakım süreçlerinin iyileştirilmesi yönünde genişletmektedir (Clancy, 2020; Robert, 2019; Clipper et al., 2018).

Hemşirelikte yapay zekâ ve robotik teknolojiler, hasta durumundaki değişikliklerin belirlenmesi, rutin işlerin desteklenmesi ve hemşirelerin doğrudan bakım için daha fazla zaman ayırabilmesi açısından fırsatlar sunmaktadır (Chang et al., 2021; Saadatzi et al., 2020). Hemşirelik eğitiminde ise teknoloji destekli öğrenme ve simülasyon uygulamaları, klinik akıl yürütme ve karar verme becerilerinin geliştirilmesine katkı sağlayabilecek yeni olanaklar sunmaktadır. Bu gelişmeler, hemşirelerin dijital okuryazarlık, eleştirel düşünme ve yapay zekâ çıktılarının klinik açıdan değerlendirilmesi konularında yetkinlik kazanmalarını gerekli kılmaktadır (McGrow, 2019; Pepito & Locsin, 2019). Bununla birlikte yapay zekâ, hasta mahremiyeti, kişisel verilerin korunması, algoritmik önyargı, şeffaflık ve hesap verebilirlik gibi etik sorunları da beraberinde getirmektedir (Gibelli et al., 2021; Keskinbora, 2019; Çelebi & İnal, 2019). Hemşirelikte teknolojinin kullanımı, insan merkezli bakımın ve mesleki sorumluluğun korunmasıyla birlikte değerlendirilmelidir. Teknoloji ile bakım arasındaki ilişkinin dengeli biçimde kurulması, hemşirelik uygulamalarında etik ve güvenli yaklaşımın sürdürülmesi açısından önemlidir (Locsin, 2016, 2017; Locsin & Ito, 2018). Bu bildirinin amacı, yapay zekâ teknolojilerinin hemşirelik bakımına ve eğitimine sunduğu olanakları, ortaya çıkardığı etik sorunları ve geleceğin klinik rollerine olası etkilerini bütüncül bir yaklaşımla ele almaktır.

İnovasyon ve Hemşirelikte Dijital Dönüşüm

Hemşirelik, sağlık hizmetlerinin temel taşı olan ve sürekli değişen sağlık ihtiyaçlarına paralel olarak gelişen dinamik bir meslek alanıdır. Günümüzde bu değişimin en önemli belirleyicilerinden biri inovasyon kavramıdır. İnovasyon, yalnızca yeni bir teknolojinin ortaya çıkması değil; aynı zamanda mevcut süreçlerin yeniden yapılandırılması, hizmet sunumunun iyileştirilmesi ve sağlık sisteminin daha etkili hale getirilmesi sürecidir (Doğan Merih & Akdoğan, 2021; Şendir et al., 2019).

Sağlık hizmetlerinde inovasyon, hasta bakım kalitesini artırmak, maliyetleri azaltmak ve hasta memnuniyetini yükseltmek gibi çok boyutlu hedefleri içermektedir. Bu yönüyle inovasyon hem sağlık sistemlerinin sürdürülebilirliği hem de hemşirelik mesleğinin geleceği açısından stratejik bir öneme sahiptir (Şendir et al., 2019; World Health Organization [WHO], 2021b).

Hemşirelik mesleği, doğası gereği değişime en hızlı uyum sağlayan sağlık profesyonellerinden biridir. Hemşireler, hastalarla en uzun süre temas eden, bakım süreçlerini birebir yöneten ve sağlık sistemindeki değişimleri sahaya en hızlı yansıtan meslek grubudur. Bu nedenle inovasyonun merkezinde yer alan profesyonellerden biri de hemşirelerdir (Pepito & Locsin, 2019; Robert, 2019).

Literatür incelendiğinde, inovasyonun hemşirelik mesleğine entegre edilmesinin yalnızca teknolojik bir dönüşüm olmadığı, aynı zamanda mesleki rol ve sorumlulukların yeniden tanımlanmasını da içerdiği görülmektedir. İnovatif hemşirelik yaklaşımı, birey ve topluma daha kaliteli, daha güvenli ve daha düşük maliyetli bakım sunmayı hedeflemektedir (Clancy, 2020; Clipper et al., 2018; Pepito & Locsin, 2019). Bu süreçte hemşirelerin yalnızca uygulayıcı değil, aynı zamanda karar verici ve yenilik geliştirici roller üstlenmesi gerektiği vurgulanmaktadır. İnovasyon kültürünün yerleştiği sağlık kurumlarında hemşirelerin problem çözme süreçlerine daha aktif katıldığı, disiplinler arası iş birliğinin güçlendiği ve bakım kalitesinin arttığı bildirilmektedir (Clipper et al., 2018; Locsin, 2016, 2017). Ayrıca inovasyonun hemşirelik açısından bir maliyet değil, uzun vadeli bir yatırım olduğu vurgulanmaktadır. Yenilikçi düşünceye izin verilen ve desteklenen hemşirelerin daha yüksek iş motivasyonuna, daha yüksek mesleki doyuma ve daha etkili bakım sonuçlarına ulaştıkları bildirilmektedir (Chang et al., 2021; Pepito & Locsin, 2019). Bu noktada inovasyonun hemşirelik üzerindeki etkileri üç temel başlıkla özetlenebilir. Birincisi, bakım kalitesinin artmasıdır. Yenilikçi uygulamalar sayesinde hemşirelik bakım süreçleri daha sistematik, daha güvenli ve daha etkili hale gelmektedir. İkincisi, maliyetlerin azalmasıdır. Süreçlerin dijitalleşmesi ve optimizasyonu sağlık sistemlerinde daha verimli kaynak kullanımını mümkün kılmaktadır. Üçüncüsü ise hasta memnuniyetinin artmasıdır. Daha hızlı, daha erişilebilir ve birey merkezli bakım süreçleri hastaların deneyimini olumlu yönde etkilemektedir (Robert, 2019; Şendir et al., 2019; WHO, 2021b).

Hemşirelikte İnovatif Uygulamalar

Günümüzde hemşirelikte inovasyonun en somut yansımaları bilişim teknolojilerinde görülmektedir. Bu teknolojiler hem bakım süreçlerini kolaylaştırmakta hem de sağlık hizmetlerinin erişilebilirliğini artırmaktadır (Şendir et al., 2019; WHO, 2021b). Bu kapsamda elektronik sağlık kayıt sistemleri, tele-hemşirelik uygulamaları ve mobil sağlık teknolojileri ön plana çıkmaktadır (WHO, 2021b).

Elektronik sağlık kayıt sistemleri, hasta bilgilerini dijital ortamda güvenli bir şekilde saklayarak sağlık profesyonellerinin bu bilgilere hızlı ve doğru şekilde ulaşmasını sağlamaktadır. Hasta geçmişi, laboratuvar sonuçları ve tedavi planlarının tek sistem üzerinden yönetilmesi, hemşirelik bakımında sürekliliği ve doğruluğu artırmaktadır (WHO, 2021b). Tele-hemşirelik uygulamaları ise sağlık hizmetlerinin mekândan bağımsız hale gelmesini sağlamaktadır. Telefon, internet ve video konferans sistemleri aracılığıyla gerçekleştirilen bu uygulamalar, özellikle kronik hastalığı olan bireylerin ve kırsal bölgelerde yaşayan hastaların sağlık hizmetlerine erişimini kolaylaştırmaktadır. Bu sayede hemşireler hastaları uzaktan izleyebilmekte, eğitim verebilmekte ve danışmanlık sağlayabilmektedir (WHO, 2021b). Mobil sağlık uygulamaları ise bireylerin kendi sağlık durumlarını aktif olarak takip etmelerine olanak tanımaktadır. Bu uygulamalar sayesinde hastalar ilaç kullanımını takip edebilmekte, yaşam tarzı değişikliklerini izleyebilmekte ve sağlık süreçlerine daha aktif katılım sağlayabilmektedir (WHO, 2021b). Bu teknolojiler aynı zamanda hemşirelik bakımının daha birey merkezli hale gelmesini desteklemekte ve hasta katılımını artırmaktadır (Locsin, 2016, 2017; Pepito & Locsin, 2019). Tüm bu inovatif gelişmeler, hemşirelikte dijital dönüşümün temelini oluştururken, bu dönüşümün en ileri aşamasında yapay zekâ teknolojileri yer almaktadır. Yapay zekâ, yalnızca bir teknoloji değil; aynı zamanda hemşirelik bakım süreçlerini yeniden şekillendiren, karar verme mekanizmalarını destekleyen ve sağlık hizmetlerinin etkinliğini artıran güçlü bir araçtır (Clancy, 2020; Robert, 2019). Bu nedenle inovasyonun doğal bir uzantısı olarak yapay zekâ, hemşirelik uygulamalarında giderek daha merkezi bir rol üstlenmektedir (Clancy, 2020; Pepito & Locsin, 2019).

Yapay Zekâ ve Hemşirelik

İnovasyonun hemşirelikteki en ileri aşamalarından biri, günümüzde giderek daha fazla önem kazanan yapay zekâ teknolojileridir. Yapay zekâ, büyük veri analitiği, algoritmalar ve karar destek sistemleri aracılığıyla sağlık hizmetlerinin her alanına entegre olmaya başlamıştır (Clancy, 2020; McGrow, 2019; Robert, 2019). Hemşirelik açısından yapay zekâ, yalnızca teknik bir yenilik değil; aynı zamanda bakım süreçlerini yeniden şekillendiren, klinik karar verme süreçlerini destekleyen ve sağlık hizmetlerinin kalitesini artıran güçlü bir dönüşüm aracıdır (Doğan Merih & Akdoğan, 2021; McGrow, 2019; Robert, 2019).

Literatür incelendiğinde yapay zekânın hemşirelik uygulamalarında özellikle üç temel alanda etkili olduğu görülmektedir: klinik karar verme süreçlerinin iyileştirilmesi, iş yükünün azaltılması ve bakım kalitesinin artırılması (Clancy, 2020; Clipper et al., 2018; Robert, 2019). Yapay zekâ sistemleri, hasta verilerini analiz ederek hemşirelere klinik karar süreçlerinde destek sağlamaktadır. Bu sistemler, riskli durumları erken aşamada tespit edebilmekte, komplikasyonları öngörebilmekte ve hemşirelere uyarı mekanizmaları sunabilmektedir. Özellikle yoğun bakım, acil servis ve kronik hastalık yönetimi gibi kritik alanlarda bu sistemler hasta güvenliğini artıran önemli araçlar haline gelmiştir (Clancy, 2020; McGrow, 2019; Robert, 2019). Bunun yanı sıra yapay zekâ, hemşirelerin iş yükünü önemli ölçüde azaltmaktadır. Tekrarlayan veri giriş işlemleri, hasta izlem süreçleri ve bazı rutin klinik görevler otomatik hale getirilerek hemşirelerin daha fazla hasta odaklı bakım vermesi mümkün olmaktadır. Bu durum hem zaman yönetimini iyileştirmekte hem de bakımın niteliğini artırmaktadır (Chang et al., 2021; Clipper et al., 2018; Saadatzi et al., 2020).

Yapay zekâ aynı zamanda sağlık hizmetlerinde kaynak kullanımını optimize ederek maliyet etkinliğine katkı sağlamaktadır. Özellikle sağlık kaynaklarının sınırlı olduğu ortamlarda yapay zekâ tabanlı sistemler, daha hızlı ve daha doğru kararlar alınmasına yardımcı olarak sistem verimliliğini artırmaktadır (Clipper et al., 2018; Robert, 2019). Eğitim alanında da yapay zekânın hemşirelik mesleğine önemli katkıları bulunmaktadır. Simülasyon temelli öğrenme ortamları, sanal gerçeklik uygulamaları ve yapay zekâ destekli eğitim sistemleri hemşirelik öğrencilerinin klinik becerilerini geliştirmektedir. Bu teknolojiler, öğrencilere gerçek hasta deneyimlerine benzer senaryolar sunarak karar verme, iletişim ve problem çözme becerilerini güçlendirmektedir (Clancy, 2020; Clipper et al., 2018; Sengul & Sarıköse, 2025). Bununla birlikte yapay zekâ, yalnızca klinik uygulamalarda değil, hemşirelik araştırmalarında da önemli bir rol üstlenmektedir. Büyük veri analizi, örüntü tanıma ve hasta sonuçlarının değerlendirilmesi gibi alanlarda yapay zekâ, kanıta dayalı hemşirelik uygulamalarının gelişimine katkı sağlamaktadır. Bu durum, hemşirelik bakımının daha bilimsel temellere dayanmasını mümkün kılmaktadır (McGrow, 2019; Robert, 2019). Özellikle kişiselleştirilmiş bakım yaklaşımı yapay zekânın hemşirelikteki en önemli katkılarından biridir. Yapay zekâ algoritmaları, hastaların genetik yapısını, yaşam tarzını ve klinik verilerini analiz ederek bireye özel bakım planları oluşturabilmektedir. Bu durum, hem tedavi etkinliğini artırmakta hem de hasta uyumunu güçlendirmektedir (Fritz & Dermody, 2019; Robert, 2019). Ayrıca yapay zekâ destekli prediktif analizler sayesinde hastalıkların erken dönemde tespit edilmesi mümkün hale gelmektedir. Bu sistemler, hemşirelere proaktif bir bakım yaklaşımı kazandırarak yalnızca tedavi edici değil, aynı zamanda önleyici sağlık hizmetlerinin de gelişmesini sağlamaktadır (McGrow, 2019; Robert, 2019). Bu gelişmeler, hemşirelik mesleğinin rolünü önemli ölçüde değiştirmektedir. Hemşireler artık yalnızca bakım uygulayan kişiler değil, aynı zamanda dijital sağlık sistemlerinin aktif kullanıcıları ve karar destek sistemlerinin yönlendiricileri haline gelmektedir (Locsin, 2016, 2017; Pepito & Locsin, 2019). Ancak bu noktada yapay zekânın hemşirelikte kullanımı bazı önemli zorlukları da beraberinde getirmektedir. Özellikle veri güvenliği, hasta mahremiyeti, teknolojik bağımlılık ve klinik karar verme süreçlerinde insan faktörünün korunması önemli tartışma alanlarıdır (Erikson & Salzmann Erikson, 2016; Gibelli et al., 2021; Keskinbora, 2019). Bu nedenle yapay zekâ, hemşireliğin yerini alan bir unsur değil; onu destekleyen ve güçlendiren

tamamlayıcı bir teknoloji olarak değerlendirilmelidir. Bu teknolojinin etkili bir şekilde kullanılabilmesi için hemşirelerin dijital okuryazarlık düzeylerinin artırılması ve teknolojiye uyum becerilerinin geliştirilmesi gerekmektedir (Locsin, 2016, 2017; Locsin & Ito, 2018; Tanioka, 2017).

Sonuç olarak yapay zekâ, hemşirelikte bakım kalitesini artıran, iş süreçlerini kolaylaştıran ve hasta güvenliğini güçlendiren güçlü bir dönüşüm aracıdır. Ancak bu dönüşümün sürdürülebilir olabilmesi, insan merkezli yaklaşımın korunmasıyla mümkündür (Clancy, 2020; Robert, 2019; WHO, 2021a).

Sosyal Bilimlerin Kesişim Noktası: Yapay Zekâ ve Etik Sorunlar

Günümüzde yapay zekâ teknolojileri, yalnızca teknik bir yenilik alanı olmanın ötesine geçerek sosyal bilimlerden sağlığa, eğitimden kamu yönetimine kadar birçok alanı derinden etkileyen bir dönüşüm gücü haline gelmiştir. Bu teknolojiler, büyük veri analizi, tahminleme kapasitesi ve otomatik karar verme süreçleriyle insan yaşamının farklı boyutlarına doğrudan müdahil olmaktadır (Çelebi, 2017; Çelebi & İnal, 2019; Uyar, 2017). Ancak yapay zekânın bu hızlı gelişimi, beraberinde çok önemli etik tartışmaları da gündeme getirmiştir. Özellikle veri gizliliği, algoritmik şeffaflık, hesap verebilirlik ve adil veri kullanımı gibi temel ilkeler, yapay zekâ uygulamalarının merkezinde yer alan kritik sorun alanları haline gelmiştir. Bu nedenle yapay zekâ yalnızca teknik bir başarı alanı değil, aynı zamanda yoğun bir etik sorgulama alanıdır (Çelebi, 2017; Keskinbora, 2019; WHO, 2021a).

Yapay zekâ sistemlerinin en temel etik sorunlarından biri veri gizliliği ile ilgilidir. Bu sistemler, çoğu zaman büyük miktarda kişisel veriye ihtiyaç duymakta ve bu veriler üzerinden öğrenme gerçekleştirmektedir. Ancak bu verilerin nasıl toplandığı, hangi amaçlarla kullanıldığı ve ne kadar süreyle saklandığı konusu çoğu zaman yeterince şeffaf değildir. Bu durum, bireylerin mahremiyet haklarını doğrudan tehdit eden bir alan oluşturmaktadır (Çelebi & İnal, 2019; Keskinbora, 2019; WHO, 2021a). Bir diğer önemli etik sorun algoritmik şeffaflıktır. Yapay zekâ sistemlerinin büyük bir kısmı “kara kutu” olarak tanımlanmakta, yani sistemin nasıl karar verdiği kullanıcı tarafından açık bir şekilde anlaşılamamaktadır. Bu durum özellikle sağlık, eğitim ve sosyal hizmetler gibi insan yaşamını doğrudan etkileyen alanlarda ciddi bir problem yaratmaktadır. Çünkü verilen kararın gerekçesi bilinmediğinde, bu karara itiraz etmek veya doğruluğunu değerlendirmek de mümkün olmamaktadır (Keskinbora, 2019; OECD, 2024; WHO, 2021a).

Algoritmik şeffaflıkla doğrudan ilişkili bir diğer konu ise hesap verebilirliktir. Yapay zekâ bir hata yaptığında ya da ayrımcı bir sonuç ürettiğinde sorumluluğun kime ait olduğu çoğu zaman net değildir. Bu durum, etik sorumluluğun teknoloji, geliştirici ve kullanıcı arasında dağılmasıyla birlikte daha da karmaşık bir hale gelmektedir. Dolayısıyla yapay zekâ sistemlerinde yalnızca doğruluk değil, aynı zamanda sorumluluk mekanizmalarının da açık bir şekilde tanımlanması gerekmektedir (Çelebi & İnal, 2019; Keskinbora, 2019; OECD, 2024; WHO, 2021a). Yapay zekâ sistemlerinde karşılaşılan bir diğer kritik etik sorun ise adil veri kullanımıdır. Bu sistemler geçmiş veriler üzerinden öğrenme gerçekleştirdiği için, veri setlerinde yer alan tarihsel önyargılar doğrudan algoritmalara yansımaktadır. Bu durum, toplumsal eşitsizliklerin teknoloji aracılığıyla yeniden üretilmesine ve hatta daha da derinleşmesine neden olabilmektedir (Çelebi, 2017; Çelebi & İnal, 2019; OECD, 2024). Özellikle işe alım sistemleri, kredi değerlendirme algoritmaları ve sağlık alanındaki risk sınıflandırma sistemleri, bu tür önyargıların en sık görüldüğü alanlar arasında yer almaktadır. Bu nedenle yapay zekâ yalnızca teknik doğruluk açısından değil, aynı zamanda toplumsal adalet açısından da değerlendirilmesi gereken bir sistemdir (Keskinbora, 2019; OECD, 2024; WHO, 2021a). Bu etik tartışmalar, yapay zekânın sosyal bilimlerle kesişimini daha da önemli hale getirmektedir. Çünkü sosyal bilimler, bu teknolojilerin yalnızca nasıl çalıştığını değil, toplum üzerinde nasıl bir etki yarattığını da analiz

etmek zorundadır. Özellikle sağlık alanında bu durum daha da kritik bir hale gelmektedir (Çelebi, 2017; Çelebi & İnal, 2019; Uyar, 2017).

Hemşirelik gibi doğrudan insan bakımına dayalı mesleklerde yapay zekâ sistemleri giderek daha fazla kullanılmakta; hasta izleme, risk analizi, klinik karar destek sistemleri ve bakım planlaması gibi alanlarda aktif rol almaktadır. Ancak bu kullanım, etik açıdan yeni soruları da beraberinde getirmektedir (Gibelli et al., 2021; Locsin & Ito, 2018; Tanioka, 2017). Örneğin bir yapay zekâ sistemi bir hastayı yüksek riskli olarak sınıflandırdığında, bu kararın hangi verilere dayandığı ve bu kararın ne kadar güvenilir olduğu önemli bir tartışma konusudur. Benzer şekilde, bu kararın hastaya veya sağlık çalışanına nasıl yansıtıldığı da etik açıdan değerlendirilmesi gereken bir başka boyuttur (Keskinbora, 2019; WHO, 2021a). Bu nedenle yapay zekâ, hemşirelik pratiğinde yalnızca bir destek aracı değil, aynı zamanda etik sorumluluk alanını genişleten bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu durum, hem sağlık profesyonellerinin hem de araştırmacıların yeni etik çerçeveler geliştirmesini zorunlu kılmaktadır (Gibelli et al., 2021; Keskinbora, 2019; Locsin, 2017). Uluslararası düzeyde bu sorunlara yanıt verebilmek için Avrupa Komisyonu, OECD ve UNESCO gibi kurumlar çeşitli etik kılavuzlar geliştirmiştir. Bu kılavuzlarda özellikle şeffaflık, hesap verebilirlik, insan merkezilik ve adalet ilkeleri ön plana çıkarılmaktadır. Ancak bu ilkelerin pratikte uygulanması, teknolojinin karmaşıklığı nedeniyle her zaman kolay olmamaktadır (European Commission, 2019; OECD, 2024; UNESCO, 2021; WHO, 2021a).

Sonuç olarak yapay zekâ, yalnızca teknolojik bir gelişme değil; aynı zamanda etik, sosyal ve hukuki boyutları olan çok katmanlı bir dönüşüm alanıdır. Bu nedenle yapay zekâyâ ilişkin değerlendirmeler sadece teknik başarı üzerinden değil, aynı zamanda insan hakları, toplumsal eşitlik ve etik sorumluluk çerçevesinde yapılmalıdır (Çelebi & İnal, 2019; European Commission, 2019; OECD, 2024; UNESCO, 2021; WHO, 2021a).

Sonuç

Yapay zekâ ve dijital sağlık teknolojileri, hemşirelik bakımını, klinik karar verme süreçlerini ve mesleki rolleri dönüştürme potansiyeline sahiptir. Bu teknolojiler bakım kalitesini artırma, riskleri erken belirleme ve hemşirelik eğitimini destekleme fırsatları sunarken klinik gereksinimlere uygun ve güvenli biçimde kullanılmalıdır. Yapay zekânın hemşireliğe entegrasyonu; hasta mahremiyeti, veri güvenliği, algoritmik önyargı, şeffaflık ve mesleki hesap verebilirlik gibi etik konuların dikkate alınmasını gerektirmektedir. Teknolojik sistemler, hemşirelerin klinik bilgi ve mesleki muhakemelerinin yerine geçen değil, bunları destekleyen araçlar olarak değerlendirilmelidir. Bu doğrultuda hemşirelerin dijital ve yapay zekâ okuryazarlığı ile etik karar verme yeterliliklerinin geliştirilmesi; hemşirelik eğitim programlarının güncellenmesi ve güvenli teknoloji kullanımını destekleyen politikaların oluşturulması önem taşımaktadır. Sonuç olarak yapay zekânın hemşirelikteki geleceği, teknolojik olanakların insan merkezli bakım, hasta hakları ve etik sorumluluklarla dengeli biçimde bütünleştirilmesine bağlıdır.

Kaynaklar

Çelebi, Ö. F. (2017). Yapay zekâ ve etik. *İstanbul Medeniyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, ss. 1–20.

Çelebi, V., & İnal, A. (2019). Yapay zekâ bağlamında etik problemi. *Journal of International Social Research*, 12(66). <https://doi.org/10.17719/jisr.2019.3614>

Chang, H. Y., Huang, T. L., Wong, M. K., Ho, L. H., Wu, C. N., & Teng, C. I. (2021). How robots help nurses focus on professional task engagement and reduce nurses' turnover intention. *Journal of Nursing Scholarship*, 53(2), 237–245. <https://doi.org/10.1111/jnu.12629>

Clancy, T. R. (2020). Artificial intelligence and nursing: The future is now. *JONA: The Journal of Nursing Administration*, 50(3), 125–127.

- Clipper, B., Batcheller, J., Thomaz, A. L., & Rozga, A. (2018). Artificial intelligence and robotics: A nurse leader's primer. *Nurse Leader*, 16(6), 379–384. <https://doi.org/10.1016/j.mnl.2018.07.015>
- Doğan Merih, Y., & Akdoğan, E. (2021). Hemşirelikte yapay zekâ. *4th International Eurasian Conference on Biological and Chemical Sciences*, Ankara.
- Erikson, H., & Salzmänn Erikson, M. (2016). Future challenges of robotics and artificial intelligence in nursing: What can we learn from monsters in popular culture?. *The Permanente Journal*, 20(3), 15–17. <https://doi.org/10.7812/TPP/15-243>
- European Commission. (2019). Ethics guidelines for trustworthy artificial intelligence. *European Commission*. <https://doi.org/10.2759/346720>
- Fritz, R. L., & Dermody, G. (2019). A nurse-driven method for developing artificial intelligence in “smart” homes for aging-in-place. *Nursing Outlook*, 67(2), 140–153.
- Gibelli, F., Ricci, G., Sirignano, A., Turrina, S., & De Leo, D. (2021). The increasing centrality of robotic technology in the context of nursing care: Bioethical implications analyzed through a scoping review approach. *Journal of Healthcare Engineering*, 2021. <https://doi.org/10.1155/2021/1478025>
- Keskinbora, K. H. (2019). Medical ethics considerations on artificial intelligence. *Journal of Clinical Neuroscience*, 64, 277–282. <https://doi.org/10.1016/j.jocn.2019.03.001>
- Locsin, R. C. (2016). Technological competency as caring in nursing: Co-creating moments in nursing occurring within the universal technological domain. *Journal of Theory Construction & Testing*, 20(1), 5.
- Locsin, R. C. (2017). The co-existence of technology and caring in the theory of technological competency as caring in nursing. *The Journal of Medical Investigation*, 64(1–2), 160–164. <https://doi.org/10.2152/jmi.64.160>
- Locsin, R. C., & Ito, H. (2018). Can humanoid nurse robots replace human nurses?. *Journal of Nursing*, 5(1), 1–6. <https://doi.org/10.7243/2056-9157-5-1>
- McGrow, K. (2019). Artificial intelligence: Essentials for nursing. *Nursing*, 49(9), 46. <https://doi.org/10.1097/01.NURSE.0000577716.57052.8d>
- OECD. (2024). Recommendation of the Council on Artificial Intelligence (OECD/LEGAL/0449). *OECD Legal Instruments*. <https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0449>
- Pepito, J. A., & Locsin, R. (2019). Can nurses remain relevant in a technologically advanced future?. *International Journal of Nursing Sciences*, 6(1), 106–110. <https://doi.org/10.1016/j.ijnss.2018.09.013>
- Robert, N. (2019). How artificial intelligence is changing nursing. *Nursing Management*, 50(9), 30–39. <https://doi.org/10.1097/01.NUMA.0000578988.56622.21>
- Saadatz, M. N., Logsdon, M. C., Abubakar, S., Das, S., Jankoski, P., Mitchell, H., & Popa, D. O. (2020). Acceptability of using a robotic nursing assistant in health care environments: Experimental pilot study. *Journal of Medical Internet Research*, 22(11), e17509. <https://doi.org/10.2196/17509>
- Şendir, M., Şimşekoğlu, N., Kaya, S., & Sümer, K. (2019). Geleceğin teknolojisinde hemşirelik. *Sağlık Bilimleri Üniversitesi Hemşirelik Dergisi*, 1(3), 209–214.

Sengul, T., & Sarıköse, S. (2025). Enhancing learning outcomes through AI-driven simulation in nursing education: A systematic review. *Clinical Simulation in Nursing*, 106, Article 101797. <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2025.101797>

Tanioka, T. (2017). The development of the transactive relationship theory of nursing (TRETON): A nursing engagement model for persons and humanoid nursing robots. *International Journal of Nursing & Clinical Practices*, 4(1), Article 223. <https://doi.org/10.15344/2394-4978/2017/223>

UNESCO. (2021). Recommendation on the ethics of artificial intelligence. *UNESCO*. <https://www.unesco.org/en/legal-affairs/recommendation-ethics-artificial-intelligence>

Uyar, T. (2017). Ya yapay ahlâk. In M. Karaca (Ed.), *İnsanlaşan makineler ve yapay zekâ* (Sayı 75, ss. 18–21). *İstanbul Teknik Üniversitesi Vakfı Yayınları*.

World Health Organization. (2021a). Ethics and governance of artificial intelligence for health: WHO guidance. *World Health Organization*. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240029200>

World Health Organization. (2021b). Global strategy on digital health 2020–2025. *World Health Organization*. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240020924>