

4TH INTERNATIONAL CONGRESS OF MULTIDISCIPLINARY MEDICAL AND HEALTH SCIENCES STUDIES

FULL PAPERS



07-08 JUNE 2026





**4th International Congress of
Multidisciplinary Medical and Health
Sciences Studies**

Full Papers

07-08 June 2026

Ankara/Turkey

BIDGE Publications

4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies Full Papers

ISBN: 978-625-8989-35-9

Editors

Ali Bilgili,

Page Layout: Gözde YÜCEL

1st Edition: BIDGE Publications, 2026

All rights of this work are reserved. It cannot be reproduced in any way without the written permission of the publisher and editor, except for short excerpts to be made for promotion by citing the source.

Certificate No: 71374

Copyright © BIDGE Publications

www.bidgeyayinlari.com.tr - bidgeyayin@gmail.com

Krc Bilişim Ticaret ve Organizasyon Ltd. Şti.

Güzeltepe Mahallesi Abidin Daver Sokak Sefer Apartmanı No: 7/9 Çankaya / Ankara



SCIENTIFIC COMMITTEE

DR. A. ARZU ŞAKUL – İSTANBUL MEDİPOL
ÜNİVERSİTESİ
DR. ABDELKARIM BELLİL – UNIVERSITY OF
CHADLI BEN JDİD
DR. ABDULKADİR YEKTAŞ – SİİRT
ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
DR. ADNAN ÜNALAN – NİĞDE ÖMER
HALİSDEMİR ÜNİVERSİTESİ
DR. AHMET BARIŞ DURUKAN – İSTİNYE
ÜNİVERSİTESİ
DR. AHMET TOPAL – ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
DR. AHMET UZUN – ONDOKUZ MAYIS
ÜNİVERSİTESİ
DR. ARZU AKPINAR BAYİZİT – BURSA ULUDAĞ
ÜNİVERSİTESİ
DR. ASLIHAN OKAN – DİCLE ÜNİVERSİTESİ TIP
FAKÜLTESİ
DR. AYDIN RÜSTEMOĞLU – AKSARAY
ÜNİVERSİTESİ
DR. AYDIN ŞÜKRÜ BENGÜ – BİNGÖL
ÜNİVERSİTESİ
DR. AYSE EBRU BORUM – BALIKESİR
ÜNİVERSİTESİ
DR. AZİZE SERAP TUNÇER – ÇANKIRI
KARATEKİN ÜNİVERSİTESİ
DR. BİRSEN ALTAY ALTAY – ONDOKUZ MAYIS
ÜNİVERSİTESİ
DR. BİRSEN BÜLUT SOLAK – SELÇUK
ÜNİVERSİTESİ
DR. BÜLENT BAYRAKTAR – BAYBURT
ÜNİVERSİTESİ
DR. CAHİT KARAALP – MUŞ ALPARSLAN
ÜNİVERSİTESİ
DR. CENK SOYSAL – KÜTAHYA SAĞLIK
BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
DR. ÇAĞATAY DERECELİ – AYDIN ADNAN
MENDERES ÜNİVERSİTESİ
DR. DENİZ KORKMAZ – HARRAN ÜNİVERSİTESİ
DR. DERYA GÜZEL – SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
DR. DİLEK ARSOY – NEAR EAST UNIVERSITY
DR. DİLEK SERDAROĞLU – BAŞKENT
ÜNİVERSİTESİ
DR. DOĞUKAN ÖZDEMİR – SAMSUN
ÜNİVERSİTESİ
DR. DURAN CANATAN – ANTALYA BİLİM
ÜNİVERSİTESİ
DR. ELAHE REYHANİ – ZANJAN MEDICAL
SCIENCE UNIVERSITY
DR. ELİF ÇELENK KAYA – ONDOKUZ MAYIS
ÜNİVERSİTESİ
DR. ELİF FUNDA ŞENER – ERCİYES ÜNİVERSİTESİ
DR. ELSEVAR ASADOV – NAHCİVAN DEVLET
ÜNİVERSİTESİ
DR. ELVİN ALİYEV – LENKERAN DEVLET
ÜNİVERSİTESİ
DR. EMİNE GERÇEK ÖTER – AYDIN ADNAN
MENDERES ÜNİVERSİTESİ

DR. ENGİN ÖZKAN – ERZİNCAN BİNALI YILDIRIM
ÜNİVERSİTESİ
DR. ERDAL YABALAK – MERSİN ÜNİVERSİTESİ
DR. ERDOĞAN EKİZ – WESTMINSTER
INTERNATIONAL UNIVERSITY IN TASHKENT
DR. ERDOĞAN KÖYCÜ – BARTIN ÜNİVERSİTESİ
DR. EREN ÖĞÜT – BAĞÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ
DR. FATİH YILDIRIM – ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
DR. FATMA YILMAZ KURT – ÇANAKKALE
ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
DR. FERİDE TAŞKIN YILMAZ – SAKARYA
UYGULAMALI BİLİMLER ÜNİVERSİTESİ
DR. FEYYAZ ONUR – LOKMAN HEKİM
ÜNİVERSİTESİ
DR. FİLİZ MEDİHA NAMDAR PEKİNER –
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
DR. GAYE KESER – MARMARA ÜNİVERSİTESİ
DR. GÖKÇEN YÜKSEL – UNIVERSITY OF
PEDAGOGY FREIBURG

DR. GÖKNUR TERZİ GÜLEL – ONDOKUZ MAYIS
ÜNİVERSİTESİ
DR. GÜL YILMAZ – İSTANBUL TOPKAPI
ÜNİVERSİTESİ
DR. GÜLAY BAYRAMOĞLU – GAZİ ÜNİVERSİTESİ
DR. GÜLAY TAŞDEMİR YİĞİTOĞLU –
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
DR. GÜLAY YILMAZEL – HİTİT ÜNİVERSİTESİ
DR. GÜLŞEN VURAL – GAZİ ÜNİVERSİTESİ
DR. GÜRKAN YILMAZ – NİĞDE ÖMER
HALİSDEMİR ÜNİVERSİTESİ
DR. HANDAN ZİNCİR – ERCİYES ÜNİVERSİTESİ
DR. HASAN BASRİ SAVAŞ – MARDİN ARTUKLU
ÜNİVERSİTESİ
DR. HASİBE VURAL – NECMETTİN ERBAKAN
ÜNİVERSİTESİ
DR. HAYRİ ERTAN – ESKİŞEHİR TEKNİK
ÜNİVERSİTESİ
DR. HÜLYA DEMİR – YEDİTEPE ÜNİVERSİTESİ
DR. İ. İREM BUDAKOĞLU – GAZİ ÜNİVERSİTESİ
DR. İTİR ERKAN – İSTANBUL YENİ YÜZYIL
ÜNİVERSİTESİ
DR. İNCİ SELİN DOĞAN – KARADENİZ TEKNİK
ÜNİVERSİTESİ
DR. İSMAIL ŞAH HAREM – HARRAN
ÜNİVERSİTESİ
DR. KAMALA GAHRAMANOVA – BAKÜ DEVLET
ÜNİVERSİTESİ
DR. KÜRŞAT KARACABEY – AYDIN ADNAN
MENDERES ÜNİVERSİTESİ
DR. LİUBOVİ ÇİMPÖŞ – KOMRAT DEVLET
ÜNİVERSİTESİ
DR. LÜTVİYYE ASGERZADE – AZERBAIJAN
MİLLİ İLİMLER AKADEMİSİ
DR. M. YAVUZ TAŞKIRAN – İSTANBUL GEDİK
ÜNİVERSİTESİ
DR. MEHMET ERAY ALÇIĞIR – KIRIKKALE
ÜNİVERSİTESİ

DR. MEHMET ŞÜKRÜ GÜLAY – BURDUR MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ
DR. MERAL SERTE – KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ
DR. Metin LEBLEBİCİ – İSTANBUL MEDENİYET ÜNİVERSİTESİ
DR. MURAT AYCİBİN – MERSİN ÜNİVERSİTESİ
DR. MUSTAFA KOM – FIRAT ÜNİVERSİTESİ
DR. MUSTAFA TOPRAK – AMERICAN UNIVERSITY IN CAIRO
DR. MÜNEVVER KILIÇ – ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
DR. NAZLI HACIALİOĞLU – ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
DR. NEBİ GEDİK – SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
DR. NURHAYAT ATASOY – VAN YYÜ FEN FAKÜLTESİ
DR. NURSAN ÇINAR – SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
DR. NÜKHET BALLIEL – AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
DR. OKAN BALDİL – UNİVERSİDADE DE COİMBRA
DR. ÖZCAN SEZER – ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
DR. ÖZGÜR EKEN – İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
DR. ÖZLEM CEYHAN – ERCİYES ÜNİVERSİTESİ
DR. ÖZLEM OVAYOLU – GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ
DR. RAMİZ ARABACI – BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
DR. RECEP DUymAZ – TRAKYA ÜNİVERSİTESİ
DR. REMZİYE NUR EKE – SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
DR. REYHAN İRKİN – İZMİR DEMOKRASİ ÜNİVERSİTESİ
DR. ŞAFAK SEYHANEYILDIZ CAN – DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ

REVIEWER COMMITTEE

DR. A. ARZU ŞAKUL – İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
DR. ABDURRAHİM YILDIZ – SAKARYA UYGULAMALI BİLİMLER ÜNİVERSİTESİ
DR. ABDURRAHMAN YOLUN – İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
DR. ADNAN ÜNALAN – NİĞDE ÖMER HALİSDEMİR ÜNİVERSİTESİ
DR. AHMET ALPEREN PALABIYIK – ARDAHAN ÜNİVERSİTESİ
DR. ALPASLAN KABAN – İSTANBUL SAĞLIK VE TEKNOLOJİ ÜNİVERSİTESİ
DR. ARZU TURAN – ACIBADEM MEHMET ALI AYDINLAR ÜNİVERSİTESİ
DR. ASLI AKDENİZ KUDUBEŞ – BİLECİK ŞEYH EDEBALI ÜNİVERSİTESİ
DR. ASLI KÖSE – GÜMÜŞHANE ÜNİVERSİTESİ
DR. AYSE EBRU BORUM – BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ

DR. AYŞE NUR PEKTAŞ – SİVAS CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ
DR. BAHADIR DEDE – MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ
DR. BAHDİŞEN GEZER – UŞAK ÜNİVERSİTESİ
DR. BARIŞ YILDIZ – KAFKAS ÜNİVERSİTESİ
DR. BELMA UZUN – İSTANBUL GEDİK ÜNİVERSİTESİ
DR. BERNA HAMAMCI – HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
DR. BURCU ÇELEBİOĞLU – İHSAN DOĞRAMACI BİLKENT ÜNİVERSİTESİ
DR. BURCU TUNCER YILMAZ – ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
DR. CAHİT KARAALP – MUŞ ALPARSLAN ÜNİVERSİTESİ
DR. CİHAN GÜR – ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
DR. ÇAĞRI ULU – İZMİR KAVRAM MESLEK YÜKSEKOKULU
DR. ÇİĞDEM BERK ÖZCAN – SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
DR. DEMET ÇAKIR – TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
DR. DEMET TERZİ – TEKİRDAĞ NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ
DR. DİLEK KAAAN – ERCİYES ÜNİVERSİTESİ
DR. EGEM ZAĞRALI ÇAKIR – MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ
DR. ELİF ULUTAŞ DENİZ – ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
DR. EMRE ARSLAN – SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
DR. EREN ÖĞÜT – BAĞÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ
DR. ESRA DEMİRARSLAN – KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ
DR. ESRA ERDOĞAN – SAMSUN RUH SAĞLIĞI VE HASTALIKLARI HASTANESİ
DR. ESRA TUĞRUL TUNÇ – FIRAT ÜNİVERSİTESİ
DR. EZGİ ŞAHİN – GİRESUN ÜNİVERSİTESİ
DR. FATMA GONCA KOÇANCI – ALANYA ALAADDİN KEYKUBAT ÜNİVERSİTESİ
DR. FATMA GÖNÜL SEZGİN – ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
DR. FUNDA ÇATAN İNAN – KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ
DR. GÜLAY EKİNCİ – İSTANBUL SABAHATTİN ZAİM ÜNİVERSİTESİ

DR. GÜLİZAR GÜLCAN ŞEREMET – ÇANKIRI KARATEKİN ÜNİVERSİTESİ
DR. GÜRKAN YILMAZ – NİĞDE ÖMER HALİSDEMİR ÜNİVERSİTESİ
DR. HANDAN ZİNCİR – ERCİYES ÜNİVERSİTESİ
DR. HÜLYA DEMİR – YEDİTEPE ÜNİVERSİTESİ
DR. HÜSEYİN ÖZTÜRK – AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
DR. HÜSEYİN ŞAHİN – TEKİRDAĞ NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ
DR. İBRAHİM NAS – VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
DR. İLHA SABANCILAR – DİCLE ÜNİVERSİTESİ

DR. İNCİ SELİN DOĞAN – KARADENİZ TEKNİK
ÜNİVERSİTESİ
DR. İSMAİL ŞAH HAREM – HARRAN
ÜNİVERSİTESİ
DR. KUBILAY DOĞAN KILIC – EGE ÜNİVERSİTESİ
DR. MEHMET EMİN KOÇ – AZERBAIJAN
NATIONAL ACADEMY OF SCIENCE
DR. MEHMET ERAY ALÇIĞIR – KIRIKKALE
ÜNİVERSİTESİ
DR. MEHRAN AKSEL – AYDIN ADNAN MENDERES
ÜNİVERSİTESİ
DR. MELTEM MERAN ÇAĞLAR – BEYKOZ
ÜNİVERSİTESİ
DR. MERT KAYHAN – KÜTAHYA Dumlupınar
ÜNİVERSİTESİ
DR. MERVE ATAÇ ÖKSÜZ – ÇANAKKALE
ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
DR. Metin LEBLEBİCİ – İSTANBUL MEDENİYET
ÜNİVERSİTESİ
DR. MİTAT ŞAHİN – KAFKAS ÜNİVERSİTESİ
DR. MURAT AYCIBİN – MERSİN ÜNİVERSİTESİ
DR. MÜNEVVER KILIÇ – ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
DR. NAİLE ESRA SAKA – TEKİRDAĞ NAMIK
KEMAL ÜNİVERSİTESİ
DR. NAZLI CAN – MUĞLA SITKI KOÇMAN
ÜNİVERSİTESİ
DR. NEŞE ATACI – YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
DR. NEZİH OKTAR – EGE ÜNİVERSİTESİ
DR. NİHAL TAŞKIRAN – AYDIN ADNAN
MENDERES ÜNİVERSİTESİ HEMŞİRELİK
FAKÜLTESİ
DR. ORHAN ÇİÇEK – ZONGULDAK BÜLENT
ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
DR. ÖMER FIRAT – TURŞUCULAR – BURSA
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
DR. ÖZGÜR BAHADIR – ZONGULDAK BÜLENT
ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
DR. ÖZLEM OVAYOLU – GAZİANTEP
ÜNİVERSİTESİ
DR. RABİA ACEMİOĞLU – İĞDIR ÜNİVERSİTESİ
DR. RACİ KARAYİĞİT – ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SPOR BİLİMLERİ FAKÜLTESİ
DR. RAMİZ ARABACI – BURSA ULUDAĞ
ÜNİVERSİTESİ
DR. RAMİZ YAZICI – SAĞLIK BİLİMLERİ
ÜNİVERSİTESİ
DR. SABİHA GÖKÇEN ZEYBEK – YAKIN DOĞU
ÜNİVERSİTESİ
DR. SAFİYE ÖZKAN SARILI – İSTANBUL
ÜNİVERSİTESİ
DR. Ş SELÇUK SEÇİLMİŞ – GAZİANTEP
ÜNİVERSİTESİ

ORGANIZERS COMMITTEE

Bilimi Destekleme ve Geliştirme Derneği

Dr. Öğr. Üyesi İshak PARLAR-Van Yüzüncü Yıl
Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Hasan ÜZMUŞ-Van Yüzüncü Yıl
Üniversitesi

Dr. Edanur TAR-Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi

Dr. Agit ŞİMŞEK-İnönü Üniversitesi
Dr. Kubilay Doğan KILIÇ-Ege Üniversitesi
Dr. Büşra YÜRÜK-Toros Üniversitesi
Dr. Asuman Arkaş ALKLAY-Dicle Üniversitesi
Osman Gümüş- Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi

Contents

Evaluation of the Relationship Between Impacted Third Molars and the Mandibular Canal According to Panoramic Radiographic Findings	11
Duygu OFLUOĞLU	11
Aesthetic and Functional Rehabilitation of Anterior Region Following Dentoalveolar Trauma: Case Report.....	19
Ayşegül HAZIR	19
Nazmi DİNÇER	19
Berna BİŞKİN DİNÇER	19
Seda Nur BOZKURT	19
Atrofik Çenelerde Hibrit İmplant Rehabilitasyonu: Üst Çenede Subperiosteal, Alt Çenede All-on-Four Yaklaşımı: Vaka Raporu	31
Bilal BAHAR	31
Diş Hekimliğinde Uzmanlık Sınavında Sorulan Restoratif Diş Tedavisi Sorularının Dört Farklı Yapay Zeka Tarafından Cevaplanması Karşılaştırmalı Olarak Değerlendirilmesi	39
Serra KUTLU KATIRCIOĞLU	39
Kişiyeye Özel Titanyum Mesh ile Alveoler Kret Augmentasyonu: İki Olgu Sunumu	48
Muhammet Bahattin BİNGÜL	48
Cansu GEBEN.....	48
Kanser Hastalarında Tat Değişikliği Ve Semptom Yönetimi: Bir Literatür İncelemesi	54
Esra ÖZEL.....	54
Pınar ZORBA BAĞÇELİ	54
Zeolitin Yara İyileşmesindeki Potansiyel Rolü: Güncel Literatür İncelemesi	66
Handan AKTAŞ	66
Evidence-Based Interventions Strengthening the Perception of Recovery in Individuals with Substance and Alcohol Use Disorders and the Role of Psychiatric Nurses	74
Gökhan BOBUŞOĞLU	74
Zeliha YAMAN	74
Effects of Gestational Diabetes Mellitus on Maternal and Neonatal Outcomes	100
Seher Kübra CANI.....	100
Nuriye BÜYÜKKAYACI DUMAN.....	100
Fatma YILDIRIM.....	100
Anatomik Kadavralarda Muhafaza ve Koruma Yöntemleri: Sistemik Derleme	109
Büşra YEŞİL	109
Güneş BOLATLI.....	109
Konjenital Diyafragma Hernisinin Embriyopatogenezi: Prenatal Teratojen Maruziyeti.....	130

Rumeysa HAMARAT	130
Elvan ŞAHİN.....	130
Helicobacter pylori tespitinde gömme ve boyama yöntemlerinin tanısal performansı.....	143
Rasim HAMUTOĞLU	143
Serpil ÜNVER SARAYDIN	143
A Rare Cause of Acute Abdomen: Sigmoid Mesocolon-Associated Internal Hernia	159
Mustafa AYAN	159
Radyoloji Hizmetlerinde Yapay Zekâ Uygulamalarının İş Sağlığı ve Güvenliğine Etkisi.....	163
Aleyna Hatun DURMAZ.....	163
Adams-Oliver Sendromu ve Anestezi Yönetimi: Pediatrik Bir Olgu Sunumu.....	166
Merve YUSİFOV	166
The Relationship Between Treatment Continuation Status and Clinical Characteristics in Children and Adolescents Diagnosed With Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder.....	173
Çağlar Charles Daniel JAICKS.....	173
Cerrahi Planlanan Stres ve Miks Tip Üriner İnkontinans Hastalarında Medikal Tedaviye Yanıt ve Cerrahi Karar Üzerine Etkisi.....	182
Berkay DEYİRMENÇİ	182
Menopozun Kadınlarda Obsesif Kompulsif Bozukluk ve Uyku Bozuklukları Üzerindeki Etkisi	186
Tuğba ERCİ	186
Nuriye BÜYÜKKAYACI DUMAN.....	186
Fatma DEMİR YILDIRIM	186
The Relationship Between Great Saphenous Vein Diameter and CEAP Clinical Class in Patients With Chronic Venous Insufficiency.....	198
Rauf ÖNDER	198
Aesthetic and Functional Rehabilitation of Anterior Region Following Dentoalveolar Trauma: Case Report.....	206
İshak ALATAŞ.....	206
Esra AYAZ	206
Zeynep ÇADIRCI.....	206
Berfin GÖKTAŞ	206
Zeynep Melis HAYIRSÖZ.....	206
Yağmur KORKMAZ.....	206
Alperen ÖZARSLAN	206
Suğde Zeren ÖZCAN	206
Yağmur TANRIKULU	206
Mustafa ARPACI	206

Vahide BAYRAKAL	206
A. Hüseyin BASKIN	206
The Relationship Between Triglyceride/HDL-Cholesterol Ratio and Glycemic Parameters in Patients With Prediabetes	213
Muhammet ATEŞ	213
Kedilerde Karaciğer, Dalak Ve Böbreklerinin Gerçek Zamanlı İki Boyutlu Kayma Dalga Elastografi Değerlerinin Belirlenmesi	220
Seyyid Ahmet KÖŞKERİ.....	220
Murat GÜZEL.....	220
Hayvansal Gıdalara Yönelik Gıda Neofobisi.....	233
Nergis KAHRAMAN.....	233
Gökhan İNAT	233
Performance of GPT-5 for Pneumonia Detection on Chest X-Rays.....	246
Hamza Eren GÜZEL.....	246
6 Şubat 2023 Kahramanmaraş Depremleri Sonrasında Birinci Basamak Sağlık Hizmetlerinin Yeniden Organizasyonu: İlk Bir Aya Ait Saha Deneyimi ve Halk Sağlığı Yaklaşımı	255
Elif BEYOĞLU	255
Spontaneous Perirenal Hemorrhage as the Inaugural Presentation of Polyarteritis Nodosa: Emergency Diagnosis, Imaging Findings, and Multidisciplinary Management	261
Oğuzhan AKPINAR.....	261
Quercetin Modulates Cardiac Biomarkers in Rats with High-Sucrose Diet-Induced Metabolic Syndrome	271
Ayça BİLGİNOĞLU TOPCU	271
Aşırı Sağlık Hizmeti Kullanımı Belirleyicileri.....	279
Hürriyet GÜRHAN.....	279
Sultan ŞİMŞEK	279
Plk1 İnhibitör Etkili Gsk461364a'nın Pc-3 Prostat Kanseri Hücreleri Üzerindeki Sitotoksik Etkisinin Araştırılması	283
Mahmut Cihat KATMERLİKAYA	283
Mustafa ERGÜL	283
Ameliyathanede Dikkat Dağıtıcı Unsurlar ve Yönetimi: Güncel Yaklaşımlar Üzerine Sistematik Derleme	295
Nalan SÖKMEN.....	295
Kevser KARACABAY	295
Yetişkinlerde Sternal Foramen Prevelansı ve Klinik Anatomisi: Sistematik Derleme.....	308
Fatma MUTLU ÇAMLI	308
Transfemoral Koroner Anjiyografi Uygulanan Hastalarda Konforu Arttırmaya Yönelik Tamamlayıcı Yaklaşımlar	316

Complementary Approaches for Improving Comfort in Patients Undergoing Transfemoral Coronary Angiography.....	316
Elifnur KARAGÖZ YILDIZ	316
Meral GÜN	316
Lithium Toxicity in the Emergency Department: Diagnosis and Current Treatment Approaches	328
Acil Serviste Lityum Zehirlenmesi: Tanı ve Güncel Tedavi Yaklaşımları	328
Güleser AKPINAR.....	328





4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

Evaluation of the Relationship Between Impacted Third Molars and the Mandibular Canal According to Panoramic Radiographic Findings

Duygu OFLUOĞLU¹

Abstract

Impacted mandibular third molars are frequently encountered in oral and maxillofacial surgery. The relationship between the roots of impacted third molars and the mandibular canal is clinically important because close anatomical proximity may increase the risk of inferior alveolar nerve injury during extraction. Panoramic radiography is commonly used as the first-line imaging method for preoperative assessment. This retrospective single-center study aimed to evaluate the relationship between impacted mandibular third molars and the mandibular canal according to panoramic radiographic findings. A total of 60 impacted mandibular third molars with adequate panoramic radiographic quality were included. Age, sex, tooth side, angulation according to Winter classification, Pell-Gregory ramus and depth classification, mandibular canal superimposition, root darkening, interruption of the canal cortical border, canal narrowing/deviation, and presence of close mandibular canal relationship were recorded. Teeth were divided into two groups according to the presence or absence of close canal relationship. Close mandibular canal relationship was identified in 26 teeth (43.3%). Horizontal angulation, Pell-Gregory Class III position, and Pell-Gregory depth Class C were significantly more frequent in teeth with close canal relationship. Root darkening, interruption of the canal cortical border, and canal narrowing/deviation were also significantly associated with close canal relationship. These findings suggest that panoramic radiography provides clinically useful information for identifying impacted mandibular third molars with potential proximity to the mandibular canal. Systematic evaluation of panoramic risk signs may help determine the need for further imaging and improve surgical planning.

Keywords: Impacted third molar; mandibular canal; panoramic radiography; inferior alveolar nerve; Pell-Gregory classification.

¹ Asst. Prof. Dr. , Istanbul University, Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Orcid: 0000-0002-2270-5242



4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

Introduction

Impacted mandibular third molars are among the most common conditions managed in oral and maxillofacial surgery. Surgical extraction may be indicated because of recurrent pericoronitis, caries, periodontal problems, cystic changes, orthodontic indications, or prosthetic treatment planning. Although third molar surgery is a routine procedure, it may be associated with complications such as pain, swelling, infection, dry socket, trismus, and neurosensory disturbances.

The inferior alveolar nerve is one of the most important anatomical structures to consider during mandibular third molar surgery. Close proximity between the roots of an impacted mandibular third molar and the mandibular canal may increase the risk of intraoperative nerve exposure and postoperative neurosensory deficit. Therefore, preoperative radiographic evaluation is essential for risk assessment and surgical planning.

Panoramic radiography is widely used as the first-line imaging method in the evaluation of impacted mandibular third molars. It provides information about tooth angulation, depth of impaction, relationship with the mandibular ramus, root morphology, and the course of the mandibular canal. Several panoramic radiographic signs have been described as indicators of possible close relationship between the third molar roots and the mandibular canal. These signs include darkening of the roots, interruption of the radiopaque cortical border of the canal, narrowing or diversion of the canal, narrowing of the roots, and superimposition between the roots and the canal.

Although cone-beam computed tomography provides three-dimensional evaluation of the third molar-mandibular canal relationship, panoramic radiography remains the most commonly used initial imaging modality because of its accessibility, lower cost, and lower radiation exposure. Therefore, systematic interpretation of panoramic radiographic signs is clinically valuable in selecting patients who may require advanced imaging.

This study aimed to evaluate the relationship between impacted mandibular third molars and the mandibular canal according to panoramic radiographic findings. In addition, the association of angulation, Pell-Gregory classification, and specific panoramic risk signs with close mandibular canal relationship was investigated.

Materials and Methods

Study Design and Sample Selection

This retrospective, single-center, observational study included panoramic radiographs of patients with impacted mandibular third molars. A total of 60 impacted mandibular third molars with adequate panoramic image quality were included in the analysis.

Patients aged 18 years or older with at least one impacted mandibular third molar visible on panoramic radiography were eligible for inclusion. Radiographs were included if the mandibular third molar region and mandibular canal could be evaluated clearly. Radiographs with poor image quality, motion artifacts, incomplete visualization of the mandibular canal, cystic or tumoral lesions in the relevant region, mandibular fracture, history of mandibular surgery, or missing demographic data were excluded.

Radiographic Evaluation

The following variables were recorded: age, sex, tooth side, tooth number, angulation of the impacted third molar, Pell-Gregory ramus classification, Pell-Gregory depth classification, and panoramic radiographic signs suggesting proximity to the mandibular canal.

The angulation of the impacted third molar was classified according to Winter classification as mesioangular, distoangular, vertical, or horizontal. The relationship of the tooth to the anterior border of the mandibular ramus was classified according to Pell-Gregory ramus classification as Class I, Class II, or Class III. The depth of impaction was classified as Class A, Class B, or Class C.

Panoramic radiographic signs evaluated in relation to the mandibular canal included root darkening, interruption of the radiopaque cortical border of the canal, canal narrowing, canal deviation, narrowing of the roots, and root-canal superimposition. Teeth were divided into two groups according to the presence or absence of close mandibular canal relationship. Close relationship was defined as the presence of direct root-canal superimposition and/or one or more high-risk panoramic signs suggesting intimate proximity between the roots and the mandibular canal.

Statistical Analysis

Descriptive statistics were used to summarize the data. Continuous variables were expressed as mean±standard deviation, and categorical variables were expressed as number and percentage. Teeth with and without close mandibular canal relationship were compared in terms of demographic and radiographic variables. Student's t-test was used for continuous variables, and chi-square test or Fisher's exact test was used for categorical variables. A p value of <0.05 was considered statistically significant.

Results

A total of 60 impacted mandibular third molars were included. The mean age of the patients was 25.6±6.4 years. Thirty-four patients were female (56.7%), and 26 were male (43.3%). Thirty teeth were right mandibular third molars, and 30 were left mandibular third molars. According to Winter classification, mesioangular impaction was the most common angulation type and was observed in 28 teeth (46.7%). Vertical impaction was detected in 15 teeth (25.0%), horizontal impaction in 11 teeth (18.3%), and distoangular impaction in 6 teeth (10.0%). According to Pell-Gregory ramus classification, Class II was the most common position. Close mandibular canal relationship was identified in 26 teeth (43.3%). The demographic and radiographic characteristics of the sample are shown in Table 1.

Table 1 – Demographic and Radiographic Characteristics of the Sample

Variable	All Teeth/Patients, n=60
Age (Years)	25.6±6.4
Female Sex	34 (56.7)
Male Sex	26 (43.3)
Tooth 38	30 (50.0)
Tooth 48	30 (50.0)
Mesioangular Impaction	28 (46.7)
Vertical Impaction	15 (25.0)
Horizontal Impaction	11 (18.3)
Distoangular Impaction	6 (10.0)
Pell-Gregory Ramus Class I	13 (21.7)
Pell-Gregory Ramus Class II	34 (56.7)
Pell-Gregory Ramus Class III	13 (21.7)
Pell-Gregory Depth Class A	18 (30.0)
Pell-Gregory Depth Class B	27 (45.0)
Pell-Gregory Depth Class C	15 (25.0)
Close Mandibular Canal Relationship	26 (43.3)

Data Are Presented As Mean±Standard Deviation Or n (%).

When teeth were compared according to the presence of close mandibular canal relationship, age, sex, and tooth side were not significantly different between the groups. Horizontal impaction was more frequent in teeth with close canal relationship than in teeth without close canal relationship (30.8% vs. 8.8%, $p=0.029$). Pell-Gregory ramus Class III was significantly more frequent in the close relationship group (38.5% vs. 8.8%, $p=0.006$). Similarly, Pell-Gregory depth Class C was significantly more frequent in teeth with close mandibular canal relationship (46.2% vs. 8.8%, $p=0.001$).

Root darkening, interruption of the canal cortical border, and canal narrowing/deviation were significantly associated with close mandibular canal relationship. Root darkening was observed in 57.7% of teeth with close canal relationship and in 5.9% of teeth without close canal relationship ($p<0.001$). Interruption of the canal cortical border was also more common

in the close relationship group (53.8% vs. 2.9%, $p<0.001$). Group comparisons are presented in Table 2.

Table 2 – Comparison of Teeth According to Close Mandibular Canal Relationship

Variable	No Close Relationship, n=34	Close Relationship, n=26	p
Age (Years)	24.9±5.8	26.6±7.0	0.315
Female Sex	20 (58.8)	14 (53.8)	0.697
Tooth 38	17 (50.0)	13 (50.0)	1.000
Mesioangular Impaction	14 (41.2)	14 (53.8)	0.329
Horizontal Impaction	3 (8.8)	8 (30.8)	0.029
Pell-Gregory Ramus Class III	3 (8.8)	10 (38.5)	0.006
Pell-Gregory Depth Class C	3 (8.8)	12 (46.2)	0.001
Root Darkening	2 (5.9)	15 (57.7)	<0.001
Interruption of Canal Cortical Border	1 (2.9)	14 (53.8)	<0.001
Canal Narrowing/Deviation	0 (0.0)	8 (30.8)	0.001

Data Are Presented As Mean±Standard Deviation Or n (%).

The distribution of panoramic radiographic findings suggesting mandibular canal proximity is shown in Table 3. Root-canal superimposition was the most frequent finding and was present in 20 teeth (33.3%). Root darkening was observed in 17 teeth (28.3%), interruption of the canal cortical border in 15 teeth (25.0%), root narrowing in 8 teeth (13.3%), canal narrowing in 7 teeth (11.7%), and canal deviation in 6 teeth (10.0%). Multiple risk signs were present in 12 teeth (20.0%) Table 3.

Table 3 – Distribution of Panoramic Radiographic Risk Signs

Panoramic Radiographic Finding	n (%)
Root-Canal Superimposition	20 (33.3)
Root Darkening	17 (28.3)
Interruption of Canal Cortical Border	15 (25.0)
Root Narrowing	8 (13.3)
Canal Narrowing	7 (11.7)
Canal Deviation	6 (10.0)
Multiple Risk Signs	12 (20.0)

Data Are Presented As n (%).

Discussion

In this retrospective radiographic study, close mandibular canal relationship was identified in 43.3% of impacted mandibular third molars. Horizontal impaction, Pell-Gregory ramus Class III position, and Pell-Gregory depth Class C were significantly more frequent among teeth with close canal relationship. In addition, root darkening, interruption of the canal cortical border, and canal narrowing/deviation were strongly associated with close relationship between the impacted third molar and the mandibular canal.

Preoperative assessment of mandibular third molars is essential because inferior alveolar nerve injury is one of the most clinically important complications of third molar surgery. Although many cases of neurosensory disturbance are temporary, even transient paresthesia may affect patient comfort and quality of life. Therefore, identifying radiographic risk markers before surgery is important for surgical planning, informed consent, and selection of cases requiring advanced imaging.

Panoramic radiography remains a practical first-line imaging modality in the evaluation of impacted mandibular third molars. The present findings support the clinical usefulness of panoramic radiographic assessment. Root darkening and interruption of the mandibular canal cortical border were among the most significant findings associated with close canal relationship. These signs may reflect superimposition or direct contact between the tooth roots and the mandibular canal. Canal narrowing or deviation may also indicate anatomical displacement or close approximation of the canal by the impacted tooth.

The association between Pell-Gregory classification and canal relationship is clinically meaningful. Deeper impactions and teeth positioned more posteriorly within the mandibular ramus may be more likely to overlap with the mandibular canal on panoramic imaging. In the present study, Pell-Gregory Class III and depth Class C were significantly more common in the close relationship group. This suggests that both impaction depth and ramus relationship should be considered together with specific canal-related radiographic signs.

Horizontal impaction was also more frequent in teeth with close mandibular canal relationship. This may be explained by the anatomical orientation of horizontally impacted teeth, in which the roots may project toward or overlap the mandibular canal. However, angulation alone should not be considered sufficient for risk assessment. A systematic evaluation including angulation, depth, ramus relationship, root morphology, and canal-related signs provides a more comprehensive approach.

Cone-beam computed tomography may provide more precise three-dimensional information regarding the relationship between the third molar roots and the mandibular canal. However, it may not be necessary for every impacted third molar. Panoramic radiography can help identify patients who may benefit from additional cone-beam computed tomography, particularly when multiple high-risk signs are present. Thus, panoramic risk assessment may reduce unnecessary advanced imaging while supporting safer surgical planning.

This study has several limitations. First, it was retrospective and based on panoramic radiographs only. Second, cone-beam computed tomography confirmation was not available for all cases. Third, postoperative neurosensory outcomes were not evaluated; therefore, the

relationship between panoramic signs and actual nerve injury could not be analyzed. Fourth, the sample size was limited. Despite these limitations, the study provides clinically relevant information because it focuses on radiographic findings routinely available in oral and maxillofacial surgery practice.

Conclusion

Panoramic radiographic findings may provide useful information in evaluating the relationship between impacted mandibular third molars and the mandibular canal. In this study, horizontal impaction, Pell-Gregory Class III position, Pell-Gregory depth Class C, root darkening, interruption of the canal cortical border, and canal narrowing/deviation were associated with close mandibular canal relationship. Systematic assessment of these findings may contribute to preoperative risk evaluation, selection of cases requiring advanced imaging, and safer surgical planning.





4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

References

- Bhardwaj, P., Bhardwaj, Y., Ram, R., Parmar, M., Ghezta, N., & Sinha, A. (2022). Radiographic factors associated with inferior alveolar nerve exposure during mandibular third molar surgery and their influence on neurosensory deficit: A prospective study. *Journal of Oral Biology and Craniofacial Research*, 12(4), 468–473.
- Blaeser, B. F., August, M. A., Donoff, R. B., Kaban, L. B., & Dodson, T. B. (2003). Panoramic radiographic risk factors for inferior alveolar nerve injury after third molar extraction. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 61(4), 417–421.
- Del Lhano, N. C., Ribeiro, R. A., Martins, C. C., Assis, N. M. S. P., Devito, K. L., & Ribeiro, L. C. G. (2020). Panoramic versus CBCT used to reduce inferior alveolar nerve paresthesia after third molar extractions: A systematic review and meta-analysis. *Dentomaxillofacial Radiology*, 49(4), 20190265.
- Nunes, W. J. P., Vieira, E. H., & Nascimento, E. H. L. (2021). Reliability of panoramic radiography in predicting proximity of third molars to the mandibular canal: A comparison using cone-beam computed tomography. *Imaging Science in Dentistry*, 51(1), 1–8.
- Rood, J. P., & Shehab, B. A. A. N. (1990). The radiological prediction of inferior alveolar nerve injury during third molar surgery. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 28(1), 20–25.
- Tassoker, M. (2019). Diversion of the mandibular canal: Is it the best predictor of inferior alveolar nerve contact with mandibular third molars on panoramic radiographs? *Imaging Science in Dentistry*, 49(3), 213–218.



4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

Aesthetic and Functional Rehabilitation of Anterior Region Following Dentoalveolar Trauma: Case Report

Ayşegül HAZIR¹

Nazmi DİNÇER²

Berna BİŞKİN DİNÇER³

Seda Nur BOZKURT⁴

Abstract

The aim of this case report is to present the multidisciplinary rehabilitation of a patient suffering from esthetic and functional compromise due to dentoalveolar trauma.

The patient's history revealed the loss of tooth #11 resulting from dentoalveolar trauma. Intraoral and radiographic evaluations confirmed the avulsion of tooth #11. Additionally, irregularities in the lamina dura and widening of the periodontal ligament space were detected in teeth #12 and #21, which also exhibited tenderness to percussion during clinical examination. Following consultation with the Department of Endodontics, root canal treatment was performed on teeth #12 and #21 due to the risk of loss of vitality. The treatment plan included an implant-supported fixed prosthesis for the region of tooth #11, all-ceramic crown restorations for teeth #12 and #21, and porcelain laminate veneers for teeth #13, #22, #23, and #24 to ensure esthetic integration.

In the surgical phase, a dental implant was placed in the region of tooth #11, followed by the fabrication of a provisional crown one week post-operatively. Upon completion of soft tissue healing, a final impression was taken. To maximize esthetic and biological compatibility, a Zirconia Custom Abutment on a Titanium Base was fabricated.

¹ Inst. Dr., Kırıkkale University, Health Services Vocational School, Dentistry Services Department, aysegulhazir@gmail.com, Orcid: 0000-0002-7640-8243

² Spec., Ondokuz Mayıs University, Faculty of Dentistry, Department of Prosthetic Dentistry, nazmidincer4545@gmail.com, Orcid: 0000-0003-4582-2924

³ Inst., Kırıkkale University, Health Services Vocational School, Dentistry Services Department, bernabiskin14@gmail.com, Orcid: 0009-0000-1682-5718

⁴ Inst., Kırıkkale University, Health Services Vocational School, Dentistry Services Department, sedanur.bozkurt@gmail.com, Orcid: 0009-0000-6121-4668

During the prosthetic rehabilitation phase, teeth #13, #22, #23, and #24 were prepared adhering to minimally invasive principles, while teeth #12 and #21 were prepared according to full-coverage crown protocols. Lithium disilicate was selected as the restorative material for all restorations. Final impressions were obtained following gingival retraction, and the marginal adaptation of the laboratory-fabricated restorations was verified. Following necessary occlusal and esthetic adjustments, the treatment was concluded by definitively cementing the restorations using adhesive protocols.

This case demonstrates that complex anterior esthetic challenges following dentoalveolar trauma can be successfully managed through a multidisciplinary approach, appropriate material selection, and meticulous execution protocols.

Keywords: Dentoalveolar trauma, Dental implant, Laminate veneer, Lithium disilicate, Anterior aesthetic rehabilitation





4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

Giriş

Dentoalveolar travmalar, diş hekimliği pratiğinde sık karşılaşılan ve hastaların estetik, fonksiyonel ve psikolojik açıdan önemli ölçüde etkilendiği acil durumlardır. Travmatik diş yaralanmaları çocuk ve genç erişkinlerde özellikle spor aktiviteleri, trafik kazaları ve düşmeler sonucu meydana gelebilmektedir (Glendor, 2008). Çalışmalar, daimi dentisyonda dental travmada, maksiller anterior dişlerin en fazla etkilenen dişler olduğunu göstermektedir. Dentoalveolar travma tüm yaralanmaların yaklaşık %5'ini oluşturmakta ve özellikle anterior bölge estetiğinin bozulması nedeniyle hastaların yaşam kalitesini doğrudan etkilemektedir (Diangelis et al., 2012).

Maksiller anterior bölgede meydana gelen diş kayıpları, yalnızca estetik problemlere değil, aynı zamanda konuşma bozuklukları, çiğneme fonksiyonu kaybı ve psikososyal sorunlara da yol açabilmektedir (Garber & Salama, 1996). Modern diş hekimliğinde anterior bölge rehabilitasyonunda başarı için doğal diş yapısının maksimum düzeyde korunması ve estetik-fonksiyon dengesinin sağlanması temel prensipler arasında yer almaktadır (Edelhoff & Sorensen, 2002).

Dentoalveolar travma sonrası gelişebilecek en önemli komplikasyonlardan biri pulpa nekrozudur. Travmatik yaralanma şiddeti, yaralanma tipi ve kök gelişim aşaması pulpa nekrozu gelişme riskini etkileyen başlıca faktörlerdir (Krastl et al., 2021). Pulpa nekrozu, enfekte olduğunda eksternal inflamatuvar kök rezorbsiyonu, periapikal patolojiler ve kök gelişiminin durması gibi ciddi komplikasyonlara yol açabilmektedir (Kahler et al., 2024). Travma sonrası dişlerin uzun dönem takibi gerekmektedir. Klinik bulgular arasında perküsyon hassasiyeti, renk değişikliği ve radyografide artan periapikal radyolusensi yer almaktadır (Krastl et al., 2021). Bu nedenle, travmatize dişlerin düzenli klinik ve radyografik kontrolü, erken teşhis ve müdahale açısından önem taşımaktadır.

Brånemark ve arkadaşlarının osseointegrasyon kavramını tanımlamasından bu yana implant teknolojisi önemli gelişmeler kaydetmiştir (Brånemark et al., 1969). Anterior bölgede implant uygulamalarında osseointegrasyon kadar peri-implant yumuşak doku estetiği de büyük öneme sahiptir. Pembe estetik parametreleri, başarılı bir anterior implant restorasyonunun temel kriterleridir (Belser et al., 2009). Peri-implant yumuşak doku yönetimi, estetik sonucun elde edilmesinde belirleyici rol oynamaktadır. Yumuşak doku konturlarının doğru şekillendirilmesi ve ideal çıkış profilinin oluşturulması için geçici restorasyonların kullanımı önerilmektedir (Thoma et al., 2014). Araştırmalar, geçici restorasyonların peri-implant yumuşak doku matürasyonunda etkili olduğunu ve daimi restorasyonların estetik başarısını artırdığını göstermiştir (Landsberg & Bichacho, 1994).

Anterior bölgede estetik açıdan zirkonya custom abutmentlerin kullanımı önem kazanmıştır. Zirkon abutmentler, titanyum abutmentlere göre önemli estetik avantajlar sağlamaktadır. Özellikle ince biyotip ve yüksek gülme hattına sahip hastalarda, titanyumun gri

renk yansıması riski nedeniyle zirkonyum tercih edilmektedir (Jung et al., 2008). Zirkonyum, yüksek dayanıklılık, mükemmel biyouyumluluk ve üstün estetik özellikleriyle öne çıkmaktadır (Glauser et al., 2004). Günümüzde, tek parça zirkonyum abutmentlerin kullanımında karşılaşılan titanyum implant bağlantısında aşınma ve vida gevşemesi gibi komplikasyonları önlemek amacıyla, zirkonyum-titanyum hibrid (Ti-Base) abutmentler geliştirilmiştir. Bu hibrid abutmentler, zirkonyum gövdenin titanyum kaide üzerine yapıştırılmasıyla oluşturulur ve titanyum-titanyum arayüz sayesinde hem mekanik dayanıklılık hem de estetik avantaj sağlar (Alshehri et al., 2020).

Anterior bölge estetik rehabilitasyonunda lityum disilikat cam seramikler (IPS e.max), üstün optik özellikleri, yüksek dayanıklılık ve mükemmel biyouyumluluk özellikleri nedeniyle sıklıkla tercih edilmektedir (Zarone et al., 2019). Bu materyal hem tam kron restorasyonlar hem de laminate veneer uygulamalarında başarılı sonuçlar vermektedir. Porselen laminate veneerler, minimal invaziv yaklaşım gerektirmeleri ve estetik sonuçları nedeniyle anterior dişlerin restorasyonunda popüler bir seçenek haline gelmiştir (Peumans et al., 2000). Lityum disilikat laminalar 0.3-0.7 mm kalınlığında hazırlanabilmekte ve diş dokusunun maksimum düzeyde korunmasını sağlamaktadır. Sistemik derlemeler, lityum disilikat laminate veneerlerin 10 yıllık takiplerde %96.81 sağkalım oranı gösterdiğini bildirmiştir (Klein et al., 2025).

Dentoalveolar travma sonrası anterior bölge rehabilitasyonu, multidisipliner yaklaşım gerektiren kompleks bir tedavi sürecidir. Dental implantlar, endodontik tedavi, zirkonya custom abutmentler, lityum disilikat tam seramik kronlar ve laminate veneerlerin kombinasyonu ile estetik ve fonksiyonel açıdan mükemmel sonuçlar elde edilebilmektedir. Modern materyaller ve teknolojilerin gelişmesiyle birlikte, minimal invaziv yaklaşımlar ve hasta odaklı tedavi planlaması, başarılı rehabilitasyonun temel prensipleri haline gelmiştir. Bu vaka sunumunda, dentoalveolar travma sonrası anterior bölgede diş kaybı ve komşu dişlerde hasar gelişen bir hastanın, güncel yaklaşımlarla estetik ve fonksiyonel rehabilitasyonu sunulacaktır.

Vaka Sunumu

Bu vaka raporu, Dünya Tabipler Birliği Helsinki Bildirgesi prensiplerine uygun olarak hazırlanmıştır. Hastaya uygulanacak protetik tedavi prosedürleri, kullanılan materyaller ve tedavi süreci hakkında detaylı bilgi verilmiş, tıbbi kayıtların, radyografların ve klinik fotoğrafların bilimsel ve eğitimsel amaçlarla kullanılmasına dair hastadan yazılı Bilgilendirilmiş Onam Formu alınmıştır.

25 yaşındaki erkek hasta, kliniğimize estetik ve fonksiyonel şikayetlerle başvurdu. Hasta anamnezinde yaklaşık 6 ay önce geçirdiği dentoalveolar travma sonucunda maksiller sağ santral dişini kaybettiğini bildirdi (Resim 1).



Resim 1. Maksimum interkuspanyonda cepheden görünüm

Ekstraoral muayenede, yüz simetrisi normal, temporomandibular eklem muayenesi olağan bulundu. İntraoral muayenede, #11 numaralı diş bölgesinde iyileşmiş alveoler krette hafif çöküntü, #12 ve #21 numaralı dişlerde perküsyon hassasiyeti tespit edildi (Resim 2).



Resim 2. Maksilla oklüzal görüntüsü

Radyografik değerlendirmede, #11 bölgesinde yeterli kemik hacmi, #12 ve #21 numaralı dişlerde lamina dura sınırlarında düzensizlikler ve hafif radyolusensi gözlemlendi (Resim 3).



Resim 3. Panoramik röntgen

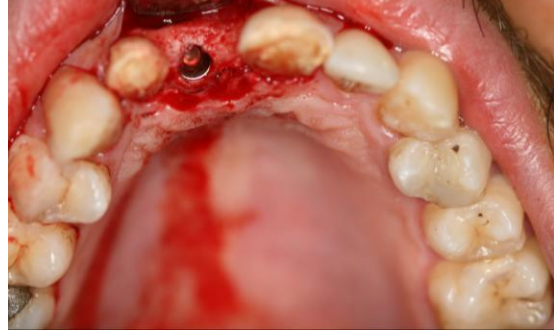
Multidisipliner konsültasyon sonucunda, #12 ve #21 numaralı dişlerin endodontik tedavisine öncelikli olarak karar verildi. Endodontik tedavilerin tamamlanmasının ardından protetik rehabilitasyon planlaması yapıldı. Nihai tedavi planı aşağıdaki şekilde belirlendi:

#11 numaralı diş bölgesine dental implant yerleştirilmesi ve implant destekli kron restorasyonu

#12 ve #21 numaralı dişlere kron restorasyonları

#13, #22, #23 ve #24 numaralı dişlere lityum disilikat laminate veneer restorasyonları

Lokal anestezi altında #11 numaralı diş bölgesine standart implant cerrahi protokolü uygulandı. Titanyum grade 4 dental implant (4.1 mm çap x 13 mm uzunluk, Legacy 3, Implant Direct, CA, ABD) bölgeye yerleştirildi ve primer stabilite sağlandı (Resim 4).



Resim 4. İmplant yerleştirme operasyonu

Post-operatif olarak hastaya antibiyotik ve analjezik reçete edildi. Yedi gün sonra geçici restorasyon aşamasına geçildi. Hastadan irreversible hidrokolloid ölçü materyali (aljinat, Kromopan, Lascod, İtalya) ile ölçü alındı. Dental laboratuvarında, alçı model üzerinde polimetilmetakrilat (PMMA) otopolimerizan rezin (Duralay, Reliance Dental, IL, ABD) kullanılarak geçici kron üretildi. Geçici kron, implant bölgesinde ideal çıkış profilinin oluşturulması ve peri-implant yumuşak doku konturlarının matürasyonu için özel olarak tasarlandı. Restorasyonun alt yüzeyi hafif konveks şekillendirilerek diş eti dokusuna yumuşak bir geçiş sağlandı. Geçici kron, geçici abutment üzerine simante edildi. Hasta, üç aylık osseointegrasyon periyodu boyunca geçici restorasyon ile takip edildi ve bu süre zarfında yumuşak doku konturlarının matürasyonu sağlandı.

Osseointegrasyon döneminin tamamlanmasının ardından, peri-implant yumuşak doku konturlarının ideal şekilde oluştuğu klinik olarak doğrulandı. Daimi restorasyon aşamasına geçmek üzere, implant seviyesinde intraoral tarayıcı ile dijital ölçü alındı.

CAD/CAM yazılımı (3Shape Dental System, 3Shape, Danimarka) kullanılarak titanyum base (Ti-Base, Implant Direct, CA, ABD) üzerine zirkonya custom abutment (Zirkonzahn, İtalya) tasarlandı. Abutment dizaynında hem estetik özellikler hem de biyolojik uyumun optimize edilmesi hedeflenip yumuşak doku konturlarına tam adaptasyon sağlayacak şekilde anatomik form verildi. Üretilen zirkonya custom abutment, titanyum base ile rezin siman (Multilink Hybrid Abutment, Ivoclar Vivadent, Liechtenstein) kullanılarak üretici talimatları doğrultusunda bağlandı. Abutment kompleksi implant üzerine tork kontrollü aletle vidalandı (Resim 5).



Resim 5. Zirkonya abutment

#12 ve #21 numaralı dişlerin preparasyon aşamasında tam seramik kron prensipleri uygulandı. 1.5-2 mm oklüzal redüksiyon, 1 mm aksiyel redüksiyon ve gingival bölgede 1 mm derinliğinde chamfer marjin dizaynı elmas frezler ile gerçekleştirildi. #13, #22, #23 ve #24 numaralı dişlerde minimal invaziv yaklaşım benimsenerek laminate veneer preparasyonları uygulandı. Preparasyon derinliği mine dokusunda 0.3-0.5 mm ile sınırlı tutuldu. Labial yüzeylerde 1 mm derinliğinde chamfer marjin dizaynı uygulandı.

Gingival retraksiyon için çift kord tekniği uygulandı. İlk olarak ince kord (#000, Ultrapak, Ultradent, UT, ABD) sulkusa yerleştirilip ardından kalın kord (#00, Ultrapak, Ultradent, UT, ABD) yerleştirildi. Ölçü alınmadan hemen önce kalın kord uzaklaştırıldı ve ince kord yerinde bırakıldı. İlave tip silikon ölçü materyali (Aquasil Ultra, Dentsply Sirona, Almanya) ile çift aşamalı teknik kullanılarak tam ark ölçüler alındı. Antagonist arkın ölçüsü irreversible hidrokolloid ölçü materyali (aljinat, Kromopan, Lascod, İtalya) ile alındı. Maksiller ve mandibular arkların artikülatöre transferi için kapanış kaydı alındı. Renk seçimi doğal gün ışığında, bir renk skalası (VITA Toothguide 3D-Master/VITA Zahnfabrik, Almanya) kullanılarak yapıldı (Resim 6).



Resim 6. Renk seçimi

Tüm restorasyonlar lityum disilikat cam seramik materyalden (IPS e.max Press, Ivoclar Vivadent, Liechtenstein) press tekniği ile üretildi.

Restorasyonların altyapı provaları ağız içinde gerçekleştirildi, marjinal ve internal uyumları klinik olarak değerlendirildi. Lityum disilikat restorasyonların iç yüzeyleri %5 hidroflorik asit (IPS Ceramic Etching Gel, Ivoclar Vivadent, Liechtenstein) ile 20 saniye süreyle pürüzlendirildi. Asit artıkları su spreyi ile yıkandı. Yüzeyler hava spreyi ile kurutuldu. Silan (Monobond Plus, Ivoclar Vivadent, Liechtenstein) ince bir tabaka halinde uygulandı ve 60 saniye kurumaya bırakıldı. Total-etch tekniği uygulanarak dış yüzeyleri %37 fosforik asit (Total Etch, Ivoclar Vivadent, Liechtenstein) ile 15 saniye süreyle pürüzlendirildi. Asit artıkları su spreyi ile yıkandı, yüzeyler pamuk pelet ile hafifçe kurutularak nem bırakıldı. Dual-cure adeziv rezin siman (Variolink Esthetic DC, A2, Ivoclar Vivadent, Liechtenstein) restorasyonların iç yüzeylerine aplikatör ile uygulandı, dişler üzerine yerleştirildi. Fazla siman artıkları LED ışık cihazı (BluePhase Style, Ivoclar Vivadent, Liechtenstein) ile 2 saniye ön polimerize edilerek sond ile dikkatlice uzaklaştırıldı. İmplant üstü tam seramik kron, zirkonya custom abutment üzerine dual-cure rezin siman (Multilink Hybrid Abutment, Ivoclar Vivadent, Liechtenstein) ile simante edildi. Simantasyon sonrasında abutment vida kanalı kompozit rezin (Tetric N-Flow, Ivoclar Vivadent, Liechtenstein) ile teflon bant üzerine yerleştirilerek

kapatıldı. Tüm simantasyon işlemlerinin tamamlanmasının ardından oklüzyon detaylı bir şekilde kontrol edildi (Resim 7). Hasta restorasyonların bakımı, yumuşak fırça kullanımı, düzenli diş ipi kullanımı ve oral hijyen konusunda detaylı olarak bilgilendirildi. Altı aylık periyodik kontrol randevuları planlandı.



Resim 7. Tedavi bitimi görünüm

Tartışma

Bu vaka sunumunda, dentoalveolar travma sonrası anterior bölgede diş kaybı ve komşu dişlerde hasar gelişen bir hastanın, multidisipliner yaklaşımla başarılı bir şekilde rehabilite edilmesi anlatılmaktadır. Tedavi planlaması, dental implant uygulaması, endodontik tedavi, tam seramik kronlar ve minimal invaziv laminate veneer restorasyonlarının kombinasyonunu içermektedir.

Dentoalveolar travmalar, anterior bölgede sık karşılaşılan ve hızlı müdahale gerektiren acil durumlardır. Vakamızda, travmadan etkilenen #12 ve #21 numaralı dişlerde periapikal patoloji riski nedeniyle endodontik tedavi uygulanmıştır. Bu yaklaşım, literatürde desteklenen ve uzun dönem başarıyı artıran bir stratejidir (Krastl et al., 2021).

Anterior bölge implant uygulamalarında, osseointegrasyon kadar peri-implant yumuşak doku estetiği de kritik öneme sahiptir. Pembe estetik parametreleri, başarılı bir anterior implant restorasyonunun temel kriterleridir (Belser et al., 2009). Vakamızda, geçici PMMA kron kullanılarak yumuşak doku konturlarının şekillendirilmesi, ideal çıkış profilinin oluşturulması açısından önemli bir adım olmuştur. Literatürde, geçici restorasyonların peri-implant yumuşak doku matürasyonunda etkili olduğu ve daimi restorasyonların estetik başarısını artırdığı gösterilmiştir (Furze et al., 2016).

Zirkonya custom abutment kullanımı, titanyum abutmentlere göre estetik avantaj sağlamaktadır. Özellikle ince biyotip ve yüksek gülme hattına sahip hastalarda, gri renk yansımaları riski nedeniyle zirkonya tercih edilmektedir. Zirkonya altyapılı restorasyonların, metal destekli restorasyonlara kıyasla benzer sağkalım oranları gösterdiği ancak özellikle yumuşak doku renginin korunması ve metal yansımalarının önlenmesi açısından zirkonyanın estetik bir avantaj sağladığını rapor edilmiştir (Sailer et al., 2017).

Lityum disilikat cam seramikler, anterior restorasyonlarda sıkça tercih edilen materyallerden biri haline gelmiştir. Bu materyal, yüksek fleksural dayanımı, mükemmel optik özellikleri ve yüksek biyouyumluluğu ile hem tam kron restorasyonlar hem de laminate veneerler için ideal bir seçenektir. In vitro bir çalışmada, lityum disilikat laminaların 0.5 mm'den ince olduğunda bile yeterli kırılma direncine sahip olduğu gösterilmiştir (Gehrt et al., 2013). Vakamızda, minimal invaziv preparasyon prensiplerine uyularak 0.3-0.5 mm mine preparasyonu ile ideal estetik sonuçlar elde edilmiştir.

Adeziv simantasyon protokolünün doğru uygulanması, seramik restorasyonların uzun dönem başarısı için önemlidir. Lityum disilikat seramiklerde, hidroflorik asit ile yüzey pürüzlendirmesi ve silan uygulaması standart protokoldür. Etch and rinse tekniğinin mine dokusunda self-etch tekniklerine göre daha güçlü bağlantı sağladığını bildirilmiştir (Erickson et al., 2009). Vakamızda uygulanan protokol, bu önerilerle uyumludur ve literatür tarafından desteklenmektedir.

Vakamızın bazı limitasyonları bulunmaktadır. Uzun dönem takip sonuçları henüz mevcut değildir ve restorasyonların klinik performansı zaman içinde değerlendirilmelidir. Ayrıca, hastanın oral hijyen alışkanlıkları, restorasyonların ömrünü etkileyebilecek faktörlerdir. Bu nedenle, düzenli periyodik kontroller ve hasta uyumu kritik öneme sahiptir.

Sonuç

Bu vaka sunumu, dentoalveolar travma sonrası anterior bölgedeki kompleks estetik ve fonksiyonel problemlerin, multidisipliner yaklaşım, uygun materyal seçimi ve titiz uygulama protokolleri ile başarılı bir şekilde tedavi edilebileceğini göstermektedir. Dental implant, tam seramik kronlar ve lityum disilikat laminate veneerlerin kombinasyonu, estetik ve fonksiyonel açıdan mükemmel sonuçlar sağlamıştır. Minimal invaziv yaklaşım, doğal diş dokusunun korunması ve uzun dönem başarı için temel prensip olarak benimsenmelidir.





4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

Kaynakça

Alshehri, M., Alghamdi, M., & Alayad, A. S. (2020). Anatomical Shaping for Zirconia Custom Implant Abutment to Enhance Anterior Esthetic: A Clinical Technique. *International Journal of Dentistry*, 2020, 8857410. <https://doi.org/10.1155/2020/8857410>

Belser, U. C., Grütter, L., Vailati, F., Bornstein, M. M., Weber, H.-P., & Buser, D. (2009). Outcome evaluation of early placed maxillary anterior single-tooth implants using objective esthetic criteria: A cross-sectional, retrospective study in 45 patients with a 2- to 4-year follow-up using pink and white esthetic scores. *Journal of Periodontology*, 80(1), 140–151. <https://doi.org/10.1902/jop.2009.080435>

Brånemark, P. I., Adell, R., Breine, U., Hansson, B. O., Lindström, J., & Ohlsson, A. (1969). Intra-osseous anchorage of dental prostheses. I. Experimental studies. *Scandinavian Journal of Plastic and Reconstructive Surgery*, 3(2), 81–100. <https://doi.org/10.3109/02844316909036699>

Diangelis, A. J., Andreasen, J. O., Ebeleseder, K. A., Kenny, D. J., Trope, M., Sigurdsson, A., Andersson, L., Bourguignon, C., Flores, M. T., Hicks, M. L., Lenzi, A. R., Malmgren, B., Moule, A. J., Pohl, Y., Tsukiboshi, M., & International Association of Dental Traumatology. (2012). International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 1. Fractures and luxations of permanent teeth. *Dental Traumatology: Official Publication of International Association for Dental Traumatology*, 28(1), 2–12. <https://doi.org/10.1111/j.1600-9657.2011.01103.x>

Edelhoff, D., & Sorensen, J. A. (2002). Tooth structure removal associated with various preparation designs for anterior teeth. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 87(5), 503–509. <https://doi.org/10.1067/mp.2002.124094>

Erickson, R. L., Barkmeier, W. W., & Latta, M. A. (2009). The role of etching in bonding to enamel: A comparison of self-etching and etch-and-rinse adhesive systems. *Dental Materials: Official Publication of the Academy of Dental Materials*, 25(11), 1459–1467. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2009.07.002>

Furze, D., Byrne, A., Alam, S., & Wittneben, J.-G. (2016). Esthetic Outcome of Implant Supported Crowns With and Without Peri-Implant Conditioning Using Provisional Fixed Prosthesis: A Randomized Controlled Clinical Trial. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 18(6), 1153–1162. <https://doi.org/10.1111/cid.12416>

Garber, D. A., & Salama, M. A. (1996). The aesthetic smile: Diagnosis and treatment. *Periodontology 2000*, 11, 18–28. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0757.1996.tb00179.x>

Gehrt, M., Wolfart, S., Rafai, N., Reich, S., & Edelhoff, D. (2013). Clinical results of lithium-disilicate crowns after up to 9 years of service. *Clinical Oral Investigations*, 17(1), 275–284. <https://doi.org/10.1007/s00784-012-0700-x>

Glauser, R., Sailer, I., Wohlwend, A., Studer, S., Schibli, M., & Schärer, P. (2004). Experimental zirconia abutments for implant-supported single-tooth restorations in esthetically demanding regions: 4-year results of a prospective clinical study. *The International Journal of Prosthodontics*, 17(3), 285–290.

Glendor, U. (2008). Epidemiology of traumatic dental injuries—A 12 year review of the literature. *Dental Traumatology: Official Publication of International Association for Dental Traumatology*, 24(6), 603–611. <https://doi.org/10.1111/j.1600-9657.2008.00696.x>

Jung, R. E., Holderegger, C., Sailer, I., Khraisat, A., Suter, A., & Hämmerle, C. H. F. (2008). The effect of all-ceramic and porcelain-fused-to-metal restorations on marginal peri-implant soft tissue color: A randomized controlled clinical trial. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 28(4), 357–365.

Kahler, B., Lu, J., & Taha, N. A. (2024). Regenerative endodontic treatment and traumatic dental injuries. *Dental Traumatology: Official Publication of International Association for Dental Traumatology*, 40(6), 618–635. <https://doi.org/10.1111/edt.12979>

Klein, P., Spitznagel, F. A., Zembic, A., Prott, L. S., Pieralli, S., Bongaerts, B., Metzendorf, M.-I., Langner, R., & Gierthmuehlen, P. C. (2025). Survival and Complication Rates of Feldspathic, Leucite-Reinforced, Lithium Disilicate and Zirconia Ceramic Laminate Veneers: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry: Official Publication of the American Academy of Esthetic Dentistry ... [et Al.]*, 37(3), 601–619. <https://doi.org/10.1111/jerd.13351>

Krastl, G., Weiger, R., Filippi, A., Van Waes, H., Ebeleseder, K., Ree, M., Connert, T., Widbiller, M., Tjäderhane, L., Dummer, P. M. H., & Galler, K. (2021). Endodontic management of traumatized permanent teeth: A comprehensive review. *International Endodontic Journal*, 54(8), 1221–1245. <https://doi.org/10.1111/iej.13508>

Landsberg, C. J., & Bichacho, N. (1994). A modified surgical/prosthetic approach for optimal single implant supported crown. Part I--The socket seal surgery. *Practical Periodontics and Aesthetic Dentistry: PPAD*, 6(2), 11–17; quiz 19.

Peumans, M., Van Meerbeek, B., Lambrechts, P., & Vanherle, G. (2000). Porcelain veneers: A review of the literature. *Journal of Dentistry*, 28(3), 163–177. [https://doi.org/10.1016/s0300-5712\(99\)00066-4](https://doi.org/10.1016/s0300-5712(99)00066-4)

Sailer, I., Balmer, M., Hüsler, J., Hämmerle, C. H. F., Känel, S., & Thoma, D. S. (2017). Comparison of Fixed Dental Prostheses with Zirconia and Metal Frameworks: Five-Year Results of a Randomized Controlled Clinical Trial. *The International Journal of Prosthodontics*, 30(5), 426–428. <https://doi.org/10.11607/ijp.5183>

Thoma, D. S., Mühlemann, S., & Jung, R. E. (2014). Critical soft-tissue dimensions with dental implants and treatment concepts. *Periodontology 2000*, 66(1), 106–118. <https://doi.org/10.1111/prd.12045>

Zarone, F., Di Mauro, M. I., Ausiello, P., Ruggiero, G., & Sorrentino, R. (2019). Current status on lithium disilicate and zirconia: A narrative review. *BMC Oral Health*, 19(1), 134. <https://doi.org/10.1186/s12903-019-0838-x>





4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

Atrofik Çenelerde Hibrit İmplant Rehabilitasyonu: Üst Çenede Subperiosteal, Alt Çenede All-on-Four Yaklaşımı: Vaka Raporu

Bilal BAHAR¹

Giriş

Total dişsizlik ve buna eşlik eden ileri derece maksiller kret atrofisi, alveolar kemiğin hem horizontal hem de vertikal yönde kaybı neticesinde konvansiyonel implant yerleşimi için gerekli olan anatomik desteği ortadan kaldırmaktadır (Cawood & Howell, 1988). Bu tür vakalarda uygulanan sinüs lifting veya onlay greftleme gibi konvansiyonel cerrahi yöntemler; uzun iyileşme süreleri, donör saha morbiditesi ve greftin rezorpsiyon riski nedeniyle her zaman öngörülebilir sonuçlar vermeyebilir (Chiapasco vd., 2006; Esposito vd., 2006).

İleri derecede atrofik üst çenelerde, kemik hacminin yetersiz olduğu ve greftleme işlemlerinin riskli görüldüğü durumlarda, bilgisayar destekli tasarım ve üretim (CAD/CAM) teknolojisiyle hazırlanan kişiye özel (patient-specific) subperiosteal implantlar (SPI), kemik içine girmek yerine kortikal kemik yüzeyine oturarak stabilite sağlayan efektif bir alternatif sunmaktadır (Cerea & Dolcini, 2018).

Atrofik çenelerde uygulanan kombine implant rehabilitasyonu kapsamında, üst çenede subperiosteal implant (SPI) kullanımı, hastanın mevcut kemik morfolojisine birebir uyum sağlaması sayesinde cerrahi sürenin kısalmasına olanak tanımakta; aynı zamanda implant–kemik arayüzünde biyomekanik yüklerin dengeli dağılımını sağlayarak mekanik ve biyolojik komplikasyon riskini minimize etmektedir (Santiago vd., 2025; Vaira vd., 2025). Alt çenede ise anterior ark bölgesindeki nispeten daha yoğun ve kaliteli kemik dokusundan yararlanan All-on-Four protokolü, posterior bölgede mandibular kanal gibi kritik anatomik oluşumlardan kaçınılmasına imkân tanıyarak, yalnızca dört implant üzerine sabit tam ark protez uygulanabilmesini mümkün kılan, uzun dönem klinik başarısı yüksek ve öngörülebilir bir tedavi yaklaşımı olarak öne çıkmaktadır (Babbush vd., 2011; Maló vd., 2003). Her iki çenede eş zamanlı olarak uygulanan bu kombine rehabilitasyon stratejisi, komplike kemik greftleme işlemlerine olan ihtiyacı ortadan kaldırarak cerrahi morbiditeyi azaltmakta; tedavi süresini kısaltmakta ve hastaya kısa sürede fonksiyonel, estetik ve psikososyal beklentilerini karşılayan

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi, Orcid: 0000-0003-4986-075X
Mail adresi: bilalbahar61@gmail.com

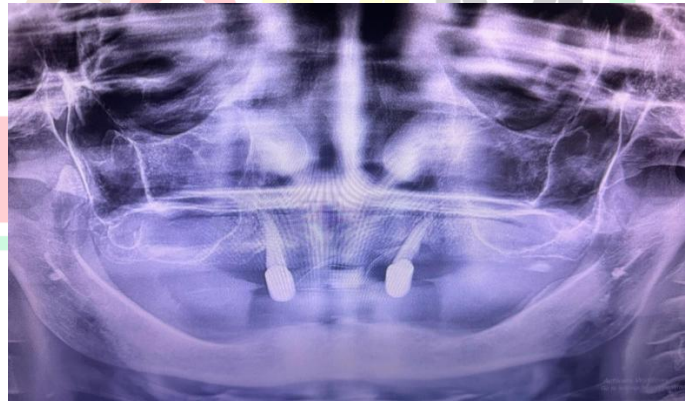
bir oral rehabilitasyon sunarak hasta konforunu ve memnuniyetini maksimize etmektedir (Cerea & Dolcini, 2018; Esposito vd., 2006; Maló vd., 2003).

Bu vaka raporunun amacı, ileri derece maksiller atrofi nedeniyle geleneksel yöntemlerin yetersiz kaldığı bir hastada, maksillada kişiye özel (patient-specific) subperiostal implant (SPI) ve mandibulada All-on-Four protokolünün kombine edildiği yenilikçi cerrahi yaklaşımın klinik aşamalarını ve rehabilitasyon sonuçlarını sunmaktır.

Olgu Sunumu

Altmış dokuz yaşında kadın hasta, şiddetli beslenme yetersizliği ve çiğneme fonksiyonundaki belirgin azalma şikayetleriyle kliniğimize başvurmuştur. Hastanın medikal anamnezinde Tip 2 Diyabetes Mellitus (T2DM) tanısı mevcut olup, glisemik profilinin düzenli tokluk kan şekeri takibi ile stabil seyrettiği ve kontrol altında olduğu saptanmıştır. Yapılan intraoral muayenede, maksilla ve mandibulada ileri derecede alveolar kret atrofisi izlenmiştir.

Radyolojik değerlendirme kapsamında elde edilen Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (CBCT) verileri; maksiller posterior bölgede alveolar kemik yüksekliğinin konvansiyonel implant yerleşimi için yetersiz olduğunu ve bu tabloya şiddetli maksiller sinüs pnömatizasyonunun eşlik ettiğini teyit etmiştir. Maksilla anterior bölgede ise kemik hacminin hem vertikal hem de horizontal yönde yetersiz olduğu görülmüştür. Mandibular arkın değerlendirilmesinde; genel atrofiye rağmen, anterior bölgenin titiz bir cerrahi protokol ile implant destekli rehabilitasyona olanak tanıyacak marjinal kemik hacmine sahip olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 1. Hastanın Preoperatif Panaromik Görüntüsü

Bu anatomik ve klinik bulgular ışığında hastanın tedavisi planlandı:

Maksillada anterior ve posterior bölgelerdeki ileri derece kemik rezorpsiyonu nedeniyle, konvansiyonel ogmentasyon tekniklerinden kaçınılarak bilateral kişiye özel subperiostal implant (SPI) uygulamasına karar verilmiştir. Mandibulada, posterior alveolar kretin nervus alveolaris inferior ile olan yakın komşuluğu ve yetersiz vertikal kemik mesafesi implant yerleşimini imkansız kıldığı için; anterior bölgedeki mevcut kemik bloğundan maksimum düzeyde faydalanmayı hedefleyen All-on-Four protokolü dahilinde dört adet dental implant yerleştirilmesi planlanmıştır.

Vaka sunumu için hastadan yazılı aydınlatılmış onam alınmış olup tüm klinik prosedürler Helsinki Bildirgesi'nin etik ilkelerine uygun olarak gerçekleştirilmiştir.

Cerrahi İşlem

Maksillaya subperiosteal implant yerleştirilmesi, biyomekanik prensiplerin ve ileri cerrahi tekniklerin harmanlandığı, özellikle ciddi kemik atrofisi bulunan vakalarda kemik ogmentasyonuna (greftleme) alternatif sunan sofistike bir işlemdir. Cerrahi süreç, operasyon sahasının derin ve vasküler yapısı göz önüne alınarak hem efektif bir anestezi hem de mükemmel bir hemostaz sağlamak amacıyla vazokonstriktör içeren lokal anesteziklerin (genellikle N. Alveolaris Superior Posterior, Anterior ve N. Nasopalatinus blokları) uygulanmasıyla başlar.

Anestezi derinliği sağlandıktan sonra, implantın metal kafes yapısının kemik yüzeyine tam pasif uyumunu gözlemleyebilmek adına geniş bir görüş alanı hedeflenir; bu doğrultuda kret tepesinden yapılan mid-krestal insizyon, bukkal vestibülde vertikal serbestleştirici kesilerle desteklenerek tam kalınlıklı bir mukoperiosteal flep elevasyonu gerçekleştirilir. Periostun kemikten tamamen ayrılması, implantın stabilizasyon noktaları olan ve maksillanın mekanik direnç merkezlerini oluşturan nasomaksiller (apertur piriformis kenarı) ve zigomatikomaksiller (bukkal pillar) butres sahalarının net bir şekilde açığa çıkarılmasını sağlar.

Cerrahi aşamanın en kritik noktalarından biri olan implantın kemiğe adaptasyonu, hastanın pre-operatif bilgisayarlı tomografi verileri üzerinden hazırlanan 3 boyutlu model guide'ların kullanımıyla yönetilir. Bu rehberler kemik üzerine yerleştirilerek, implantın oturacağı yüzeylerdeki düzensizlikleri gidermek veya tasarım gereği gereken yuvaları açmak amacıyla frezler vasıtasıyla hassas bir osteoplasti (kemik aşındırma) işlemi uygulanır. Hazırlanan bölgeye yerleştirilen subperiosteal implant, mekanik yükü en iyi karşılayacak olan butres bölgelerine tam olarak oturtulur. Ardından, implant gövdesi üzerindeki önceden belirlenmiş deliklerden mikro-vidalar (genellikle 1.5 - 2.0 mm çapında) gönderilerek rijit bir fiksasyon sağlanır. Bu aşamada implantın hiçbir noktasında esneme veya boşluk kalmaması, uzun dönem başarı için elzemdir.

İmplantın mekanik stabilizasyonu sağlandıktan sonra, cerrahi sahanın temizliği ve sutureasyon aşamasına geçilir. Operasyon alanı steril serum fizyolojik ile titizlikle yıkanarak debrislerden arındırılır ve özellikle flep altındaki sızıntı şeklindeki kanamalar koter veya basınçlı tamponlarla kontrol altına alınarak hemostaz stabilize edilir. Son aşamada, subperiosteal implantın üzerini örtecek olan yumuşak dokunun gergin olmayacak bir şekilde birleşmesini sağlamak amacıyla periost üzerinde yatay insizyonlar (periosteal releasing) yapılır. Bu modifikasyon, özellikle implantın transmukozal parçalarının (abutment çıkışları) çevresindeki doku bütünlüğünü korumak için hayati önem taşır. Yara dudakları, sızdırmaz bir kapama sağlayan ve doku beslenmesini bozmayan 4-0 vicryl suture ile primer olarak kapatılmıştır.

Mandibulada konvansiyonel implant cerrahisi için mental sinir blokajını takiben, cerrahi sahadaki vasküler kontrolü optimize etmek adına bukkal ve lingual bölgelere infiltratif anestezi uygulanmıştır. İnsizyon hattı, keratinize diş etinin korunması amacıyla genellikle kret tepesinden (mid-krestal) tasarlanır ve mental foramenlerin anatomik lokalizasyonunu net bir

şekilde belirlemek üzere her iki tarafta 1.büyük azı bölgesine kadar uzatılır. Tam kalınlıklı mukoperiosteal flep elevasyonu sırasında, mental sinir demetinin (anterior loop varyasyonları dahil) foramen çıkışında zedelenmemesi için künt diseksiyon tercih edilir. Sinir yapısı identifiye (teşhis) edildikten sonra, implantların yerleştirileceği interforaminal bölge (mental foramenler arası saha) cerrahi görüşe tamamen açılır.

İmplant yuvalarının hazırlanması (osteotomi), önceden planlanan cerrahi guide (kılavuz) yardımıyla, mandibulanın orta hattından (simfizis) başlanarak simetrik bir dizilimle gerçekleştirilir. İlk aşamada, rehber frezler ile 4 adet implantın giriş noktaları belirlenirken, en distaldeki iki implantın mental foramenin en az 2-3 mm anteriorunda konumlanmasına azami dikkat gösterilir; bu güvenlik marjı, olası bir sinir irritasyonunu engellemek için kritiktir. Kemik yoğunluğuna (genellikle Tip 1 veya Tip 2) bağlı olarak frezleme protokolü genişletilir ve kret formunda düzensizlik varsa, implant platformlarının aynı seviyede olması için sınırlı bir alveoloplasti uygulanır.

İmplantlar protez planlamasına uygun açılarla (angüle) yerleştirilir (genellikle 35-45 Ncm). Eğer hemen yükleme (immediate loading) planlanıyorsa, multi-unit abutmentlar yerleştirilerek operasyon sonlandırılır. Kanama kontrolü için operasyon sahasının yıkanması ve kemik debrislerinin uzaklaştırılmasını müteakip, mukoperiosteal flep gergin olmayacak bir şekilde 4.0 vicryl suture ile suture edilmiştir.



Şekil 2. Hastanın Operasyondan Sonraki Panoramik Görüntüsü

Postoperatif dönemde hastaya uygun dozda sistemik antibiyotik, nonsteroid antiinflamatuar ilaç (NSAİİ) ve klorheksidin bazlı antiseptik ağız gargarası reçete edildi. Hastaya postoperatif bakım talimatları detaylı olarak anlatıldı.

Sonuçlar

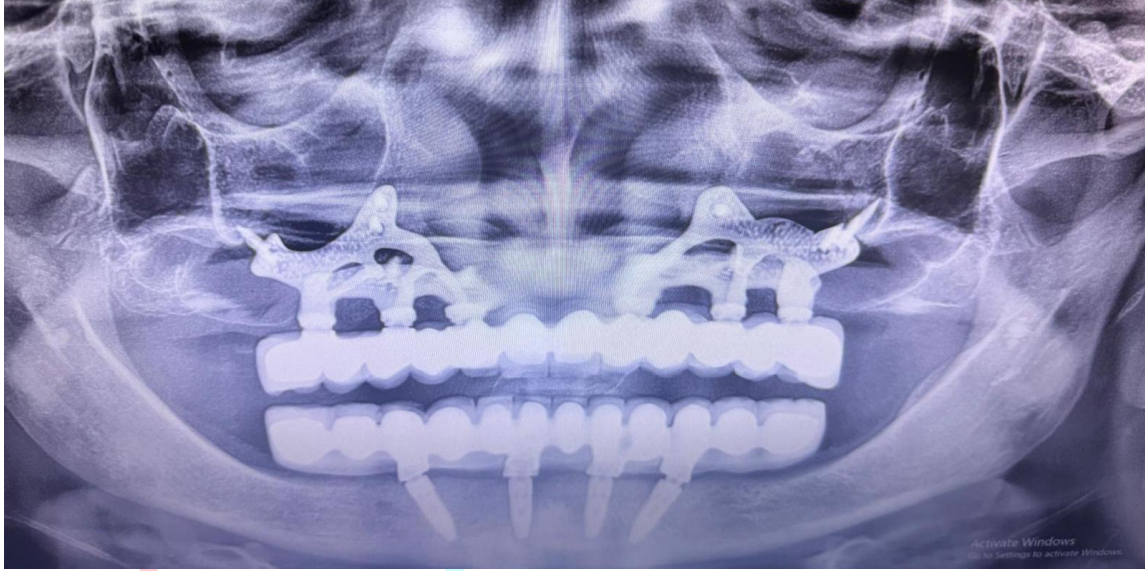
Cerrahi sonrası iyileşme süresi sonunda yapılan klinik ve radyolojik değerlendirmeler aşağıdaki bulguları ortaya koymuştur:

Klinik Değerlendirme: Periimplant yumuşak dokular sağlıklı, pembe renkte ve sıkı kıvamdaydı. Hiçbir implant bölgesinde inflamasyon, hassasiyet, sondalamada kanama, cerahat akıntısı veya fistülizasyon gözlenmedi.

Radyografik Değerlendirme: Postoperatif panoramik radyografide, implant çevresinde erken kemik kaybını düşündüren herhangi bir rezorptif değişiklik veya implantın stabilitesini

tehdit eden bir durum izlenmedi. Tüm implantların başarılı şekilde osseointegre olduğu saptandı.

Fonksiyon: İmplantlar, planlanan protetik rehabilitasyonun yapılması için gerekli olan stabilite ve periimplant doku sağlığına ulaşmıştır.



Şekil 3. Hastanın Operasyondan 6 ay Sonraki Panaromik Görüntüsü

Tartışma

İleri derecede atrofik maksilla rehabilitasyonu, alveoler kretin vertikal ve horizontal yöndeki yetersizliği nedeniyle ağız, diş ve çene cerrahisinin en karmaşık klinik problemlerinden biri olarak değerlendirilmektedir. Bu tür vakalarda geleneksel implant uygulamaları; ileri düzey kemik ogmentasyonları, sinüs lifting veya zigomatik, subperiosteal implantlar gibi invaziv girişimleri zorunlu kılmaktadır.

Tarihsel süreçte bu problemlerin çözümünde kalvaryl, iliak veya fibula kaynaklı geniş hacimli kemik greftleme teknikleri yaygın olarak tercih edilse de; bu yöntemlerin beraberinde getirdiği yüksek cerrahi morbidite, 9–12 ayı bulan uzun iyileşme süreçleri ve iki aşamalı cerrahi gerekliliği temel dezavantajlar olarak güncelliğini korumaktadır (Balaji & Balaji, 2020; Pi Urgell vd., 2008; Rodrigues vd., 2024).

Subperiosteal implantlar (SPI), 1940'lı yıllardan bu yana dental rehabilitasyon seçenekleri arasında yer almasına rağmen, geleneksel döküm tekniklerinin boyutsal hassasiyetten yoksun olması ve buna bağlı gelişen yumuşak doku komplikasyonları ile enfeksiyon riskleri nedeniyle klinik popülaritesini bir dönem kaybetmiştir. Ancak günümüzde dijital iş akışlarının cerrahiye entegrasyonu, bu sistemlerin modern diş hekimliğinde yeniden güçlü bir alternatif olarak öne çıkmasını sağlamıştır.

Konvansiyonel yöntemlerin aksine, Cone Beam Computed Tomography (CBCT) verilerinden elde edilen yüksek çözünürlüklü dijital modeller üzerinden Computer-Aided Design (CAD) ve Computer-Aided Manufacturing (CAM) süreçleriyle tasarlanan yeni nesil SPI'lar, Selective Laser Melting (SLM) teknolojisi kullanılarak üretilmektedir. Bu teknolojik ilerleme, implantın kemik yüzeyine mikron düzeyinde mükemmel adaptasyonunu sağlarken,

biyouyumlu titanyum yapı sayesinde biyomekanik direnci artırmakta ve geçmişte karşılaşılan marjinal uyumsuzluk sorunlarını elimine etmektedir (Cerea & Dolcini, 2018; Nedelcu vd., 2024; Revuelta-Cortés vd., 2026).

Sunulan vakada, bilateral subperiosteal implant uygulaması tercih edilerek, ileri derecede atrofik maksillada rutin olarak gereksinim duyulan sinüs lifting ve greftleme gibi invaziv ogmentasyon prosedürlerine duyulan ihtiyaç ortadan kaldırılmıştır. Bu yaklaşım sadece cerrahi morbiditeyi azaltmakla kalmamış, aynı zamanda hastaya operasyonla eş zamanlı olarak protetik yükleme yapılmasına (immediate loading) olanak tanıyarak tedavi süresini anlamlı ölçüde kısaltmış ve hasta konforunu maksimize etmiştir.

Mandibulada uygulanan All-on-Four konsepti, interforaminal bölgede mevcut kemik hacminin maksimum düzeyde kullanılmasını ve distal anatomik oluşumlardan kaçınılmasını amaçlayan, uzun dönem klinik başarısı literatürde iyi belgelenmiş bir tedavi protokolüdür. Anterior bölgede aksiyel olarak yerleştirilen implantlar ile posterior bölgede açılı konumlandırılan implantların kombinasyonu, protetik rehabilitasyon için yeterli bir destek poligonu oluştururken kantilever uzunluğunun minimize edilmesine olanak tanımaktadır. Maksillada subperiosteal implantlar (SPI) ile mandibulada All-on-Four yaklaşımının birlikte kullanılması ise, oklüzal kuvvetlerin daha dengeli bir şekilde dağıtılmasını sağlayarak çiğneme fonksiyonunun biyomekanik açıdan güvenli ve stabil bir biçimde rehabilite edilmesine katkıda bulunmaktadır (Cerea & Dolcini, 2018; Lopes vd., 2015; Taruna vd., 2014).

Sonuç

Bu vaka raporu; ileri derecede maksiller atrofi ve belirgin sinüs pnömatizasyonu nedeniyle geleneksel endosteal implant uygulamalarının kısıtlandığı tam dişsiz hastalarda, kişiye özel tasarlanan maksiller subperiosteal implantların, mandibulada uygulanan interforaminal dört adet konvansiyonel implant (All-on-4 konsepti) ile kombine edilmesinin; yüksek primer stabilite ve biyomekanik başarı sunan, güvenilir bir rehabilitasyon seçeneği olduğunu ortaya koymaktadır. CAD/CAM teknolojisiyle üretilen subperiosteal implantların nasomaksiller ve zigomatikomaksiller butres bölgelerine fiksasyonu, geniş çaplı kemik greftleme prosedürlerine duyulan ihtiyacı ortadan kaldırarak cerrahi morbiditeyi minimize etmektedir. Bu multidisipliner cerrahi yaklaşım, hem maksiller hem de mandibular arkta eş zamanlı ve stabil bir protetik dayanak sağlayarak, hastaların fonksiyonel ve estetik rehabilitasyon süresini anlamlı ölçüde kısaltmaktadır.



4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

Kaynakça

Babbush, C. A., Kutsko, G. T., & Brokloff, J. (2011). The all-on-four immediate function treatment concept with NobelActive implants: A retrospective study. *The Journal of Oral Implantology*, 37(4), 431-445. <https://doi.org/10.1563/AAID-JOI-D-10-00133>

Balaji, S. M., & Balaji, P. (2020). Comparative evaluation of direct sinus lift with bone graft and zygoma implant for atrophic maxilla. *Indian Journal of Dental Research: Official Publication of Indian Society for Dental Research*, 31(3), 389-395. https://doi.org/10.4103/ijdr.IJDR_410_20

Cawood, J. I., & Howell, R. A. (1988). A classification of the edentulous jaws. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 17(4), 232-236. [https://doi.org/10.1016/s0901-5027\(88\)80047-x](https://doi.org/10.1016/s0901-5027(88)80047-x)

Cerea, M., & Dolcini, G. A. (2018). Custom-Made Direct Metal Laser Sintering Titanium Subperiosteal Implants: A Retrospective Clinical Study on 70 Patients. *BioMed Research International*, 2018, 5420391. <https://doi.org/10.1155/2018/5420391>

Chiapasco, M., Zaniboni, M., & Boisco, M. (2006). Augmentation procedures for the rehabilitation of deficient edentulous ridges with oral implants. *Clinical Oral Implants Research*, 17 Suppl 2, 136-159. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0501.2006.01357.x>

Esposito, M., Grusovin, M. G., Coulthard, P., & Worthington, H. V. (2006). The efficacy of various bone augmentation procedures for dental implants: A Cochrane systematic review of randomized controlled clinical trials. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 21(5), 696-710.

Lopes, A., Maló, P., de Araújo Nobre, M., & Sanchez-Fernández, E. (2015). The NobelGuide® All-on-4® Treatment Concept for Rehabilitation of Edentulous Jaws: A Prospective Report on Medium- and Long-Term Outcomes. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 17(S2), e406-e416. <https://doi.org/10.1111/cid.12260>

Maló, P., Rangert, B., & Nobre, M. (2003). "All-on-Four" immediate-function concept with Brånemark System implants for completely edentulous mandibles: A retrospective clinical study. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 5 Suppl 1, 2-9. <https://doi.org/10.1111/j.1708-8208.2003.tb00010.x>

Nedelcu, L., Sirbu, I., Sirbu, V. D., Custura, A. M., Radu, A., & Nastasie, V. (2024). Custom-made 3D printed subperiosteal implant for restoration of severe atrophic jaw: A case report. *Clinical Case Reports*, 12(12), e9515. <https://doi.org/10.1002/ccr3.9515>

Pi Urgell, J., Revilla Gutiérrez, V., & Gay Escoda, C. G. (2008). Rehabilitation of atrophic maxilla: A review of 101 zygomatic implants. *Medicina Oral, Patología Oral Y Cirugía Bucal*, 13(6), E363-370.

Revuelta-Cortés, P., Sahli, D., Torrecilla, M. S., Martínez-Rodríguez, N., Marino, J. S., & Martínez-González, J. M. (2026). CAD/CAM-ASSISTED SUBPERIOSTEAL IMPLANT REHABILITATION OF A SEVERELY ATROPHIC MAXILLA: A DIGITAL WORKFLOW CASE REPORT. *Journal of Stomatology, Oral and Maxillofacial Surgery*, 102762. <https://doi.org/10.1016/j.jormas.2026.102762>

Rodrigues, A., Abi-Nader, S., Durand, R., Rompré, P., Janati, A. I., Atsu, S., Morris, M., & Emami, E. (2024). Effectiveness of zygomatic-implant fixed rehabilitation for the atrophic edentulous maxilla: Protocol for a systematic review and network meta-analysis. *Systematic Reviews*, 13(1), 146. <https://doi.org/10.1186/s13643-024-02561-w>

Santiago, P. H., Tavares, M. G., & Grillo, R. (2025). Personalized Rehabilitation of Atrophic Customized Subperiosteal Implants. *The Journal of Craniofacial Surgery*, 36(1), e20-e22. <https://doi.org/10.1097/SCS.00000000000010681>

Taruna, M., Chittaranjan, B., Sudheer, N., Tella, S., & Abusaad, Md. (2014). Prosthodontic Perspective to All-On-4® Concept for Dental Implants. *Journal of Clinical and Diagnostic Research : JCDR*, 8(10), ZE16-ZE19. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2014/9648.5020>

Vaira, L. A., Biglio, A., Salzano, G., Pispero, A., Lechien, J. R., & De Riu, G. (2025). Custom Fabricated Subperiosteal Implants for Sectional Rehabilitation of Severely Atrophic Maxillae: A Technical Note. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery: Official Journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 83(6), 728-737. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2025.02.007>



4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

Diş Hekimliğinde Uzmanlık Sınavında Sorulan Restoratif Diş Tedavisi Sorularının Dört Farklı Yapay Zeka Tarafından Cevaplanmasının Karşılaştırmalı Olarak Değerlendirilmesi

Serra KUTLU KATIRCIOĞLU¹

Öz

Amaç: Yapay zeka kullanımı birçok alanda olduğu gibi diş hekimliği alanında da popülerleşmiştir. Fakat yapay zeka kullanımlarının güvenilirliği ve bilgi düzeyleri belirsizdir. Çalışmanın amacı dört farklı yapay zeka modelinin Restoratif Diş Tedavisi alanında sorulmuş güncel Diş Hekimliği Uzmanlık Eğitimi Giriş Sınavı (DUS) sorularına verdiği cevapları değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntem: 2012-2025 yılları arasındaki DUS’da sorulan güncel Restoratif Diş Tedavisi soruları eş zamanlı olarak Co-pilot, ChatGPT-3.5, Gemini ve Perplexity AI isimli yapay zeka destekli sohbet robotlarına sorulmuştur. Sohbet robotlarına 133 soru eş zamanlı olarak sorulmuş ve verdiği yanıtların doğruluğu değerlendirilmiştir. İstatistiksel analizler için SPSS (IBM Corp. Released 2017. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 25.0) programı kullanılmış olup, $p<0,05$ (α) istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir. Modellerin doğruluk oranlarının karşılaştırılmasında Cochran’s Q testi uygulanmıştır. Yapay zeka modellerinin ikili karşılaştırmalarında ise McNemar testi kullanılmıştır.

Bulgular: Elde edilen sonuçlara göre yapay zeka modelleri arasında doğruluk oranları bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0,001$). İkili karşılaştırmalar sonucunda Copilot ile Perplexity AI ($p=0.002$), ChatGPT-3.5 ile Perplexity AI ($p<0,001$) ve Gemini ile Perplexity AI ($p<0.001$) arasındaki farklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Sonuç: ChatGPT-3.5 ve Gemini’nin restoratif diş tedavisi bilgi düzeyleri benzer olup Copilot ve Perplexity AI’dan daha yüksek doğruluk oranı göstermiştir. Yapay zeka modellerinin güvenilirlikleri göz önünde bulundurularak dikkatli kullanılmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Diş hekimliğinde uzmanlık sınavı, yapay zeka, restoratif diş tedavisi

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi Orcid: 0000-0001-5127-0885



4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

GİRİŞ

Diş hekimliği fakültelerinde 5 yıl süreyle eğitim verilmektedir. Diş hekimi ünvanını kazanan mezun öğrenciler eğitim hayatlarına uzmanlık öğrencisi olarak devam edebilmektedir. Uzmanlık eğitimine hak kazanabilmek için uygulanan Diş Hekimliğinde Uzmanlık Sınavı (DUS), Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Merkezi tarafından uygulanmaktadır. DUS ilk kez 22 Nisan 2012 tarihinde “2012-Diş Hekimliği Uzmanlık Eğitimi Giriş Sınavı (DUS) İlkbahar Dönemi” ismiyle gerçekleştirilmiştir. Sınav 2015 yılına kadar İlkbahar ve Sonbahar dönemi olmak üzere yılda 2 kez yapılmıştır. 2015 yılında sınav yılda 1’e düşürülmüştür (Resmî Gazete, 2022, paragraf 1). 2023 yılında 1. Dönem Sınavı ve 2. Dönem sınavı olarak tekrar yılda 2 kez uygulanmaya başlanmıştır ve günümüzde halen yılda 2 kez olarak yapılmaktadır.

Sağlık alanındaki birçok meslekte olduğu gibi diş hekimliğinde uzmanlaşmanın önemi de fark edilmiştir (Çulhaoğlu, Kılıçarslan ve Deniz, 2021: 420). Her yıl çok sayıda diş hekimi DUS’a girmektedir. Adaylar sınav sonucuna göre tercih yapmaktadır. Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi, Çocuk Diş Hekimliği, Endodonti, Ortodonti, Periodontoloji, Protetik Diş Tedavisi, Restoratif Diş Tedavisi ve Oral Patoloji anabilim dallarında uzmanlık yapılabilmektedir. DUS 40’ı temel bilim testi, 80’i klinik bilimler testi olmak üzere toplam 120 sorudan oluşmaktadır, sınav soruları çoktan seçmelidir ve sınava giren adaylara verilen süre 150 dakikadır. Klinik bilimler testinde yer alan Restoratif Diş Tedavisi soru sayısı 10’dur ve sınavın %12,5’ini oluşturmaktadır (Tıpta ve Diş Hekimliğinde Uzmanlık Eğitimi Yönetmeliği, 2014, paragraf 2).

Yapay zeka kullanımı hızla artarak birçok alanda olduğu gibi sağlık alanında da heyecan verici gelişmelerle popülerleşmektedir. Yapay zekaların temelinde gelişmiş makine öğrenimi ve doğal dil işleme yer almaktadır (Wang vd., 2023: 1; Ying vd., 2024: 2655). Co-pilot, ChatGPT-3.5, Gemini ve Perplexity AI sağlık alanında yeni yetenekler sunan dil modellerindendir. Co-pilot, sağlık alanında çeşitli veri kümeleri konusunda eğitilmiş kullanıcı dostu bir yapay zekadır. Klinik dökümantasyonları geliştirebilir. Veri işleme ve içerik oluşturmada doğruluğa odaklanarak üretkenliği artırmak ve idari yükleri azaltmak için tasarlanmıştır (Alhur, 2024: 1). ChatGPT-3.5 önceden eğitilmiş dönüştürücünün İngilizcesi “Generative Pre-trained Transformer”ın baş harflerinden ismini almıştır. Birçok konuda işleme yeteneği olan yani anlayabilme yetisi olan bilgisayar mekanizmasına dayalı bir yapay zekadır. ChatGPT-3.5 bunu yapabilmek için makaleler, kitaplar, web siteleri ve haber medyalarından oluşan çok geniş bir veri kümesine dayalı ağırlıklı algoritmaları kullanarak eğitilmiştir (Welsby ve Cheung, 2023: 1047-1048). Tıbbi uygulamalarda kusursuz olabilmek yapay zeka için zorluk oluşturmaktadır. Güncel tıbbi bilgilere hakim olmayı, akıl yürütebilmeyi ve kompleks modlu verileri anlayabilmeyi gerektirir. Güçlü yetenekleriyle 6 Aralık 2023’te piyasaya sürülen Gemini geniş olanaklar sunan çok modlu bir yapay zekadır (Saab vd., 2024: 1). Gemini gelişmiş daha doğru ve ilişkili yanıtlar sağlayarak birçok bilgiye ulaşabilme ve etkileşim

kurabilmesiyle kullanıcı dostudur (Imran ve Almusharraf, 2024: 2). Perplexity AI temiz ve iyi tasarlanmış arayüzle kullanımı ve gezinmesi kolay bir yapay zekadır (Shopovski, 2024: 1; Deike, 2024: 126). Sunduğu bilgiler için kaynaklar göstererek bilgi güvenilirliğini doğrulamaya imkan tanır (Xu ve Sheng, 2024: 1).

Literatürde DUS'ta çıkmış soruların değerlendirildiği çalışmalar mevcuttur (Keskin, Aygün ve Temür, 2024: 55; Basmacı ve Ateş, 2025: 1; Acartürk, 2023: 565; Gürsu Şahin, 2024: 1). DUS Protetik Diş Tedavisi sorularının yapay zeka tarafından cevaplanma performanslarının değerlendirildiği bir çalışma mevcuttur (Avşar ve Ertan, 2024: 668). Fakat DUS'ta Restoratif Diş Tedavisi alanında sorulmuş soruların farklı yapay zekaların yanıtlarını değerlendiren güncel bir çalışma yoktur. Bu çalışma dört farklı yapay zeka modelinin Restoratif Diş Tedavisi alanında sorulmuş güncel DUS sorularına verdiği cevapları değerlendirerek literatüre katkı sağlamayı hedeflemektedir. Çalışmanın sıfır hipotezi yapay zeka modellerinin DUS'ta çıkmış Restoratif Diş Tedavisi sorularını cevaplama potansiyellerinin farklı olmayacağıdır.

YÖNTEM

Bu çalışmada herhangi bir insan ya da hayvan dahil edilmediği ve açık erişimli veriler kullanıldığı için etik kurul onayı alınmamıştır. 2012 yılından günümüze kadar yapılmış 19 adet DUS'a ait Restoratif Diş Tedavisi branşı sorularına ÖSYM'nin resmi internet sitesinden ulaşılmıştır (ÖSYM, t.y., paragraf 1). ÖSYM 2012-2021 yılları arasındaki tüm DUS sorularını yayınlarken 2022 yılından itibaren DUS sorularının yalnızca %10'unu yayınlamıştır (ÖSYM, t.y., paragraf 2). DUS soruları 5 şıktan oluşan çoktan seçmeli ve tek doğru cevabı olan sorulardan oluşmaktadır. Her DUS'ta Restoratif Diş Tedavisi alanında 10'ar soru sorulmuş olup 2022 yılı sonrasında sadece 1'er soru yayınlandığı için toplam yayınlanmış Restoratif Diş Tedavisi soru sayısı 136'dır. 2012 İlkbahar DUS 3. sorusu, 2014 İlkbahar 5. sorusu ve 2021 DUS 6. sorusu şekilli soru formatındadır. Görsel içerikli sorular sohbet robotlarının ücretsiz versiyonlarına yüklenemediği için çalışmaya dahil edilmemiştir.

Veri Toplama Süreci

Çalışmada yer alan 133 soru, Co-pilot, ChatGPT-3.5, Gemini ve Perplexity AI sohbet robotlarına tek bir araştırmacı tarafından, aynı gün ve aynı zaman diliminde, 5 Ağustos 2025 tarihinde yöneltilmiştir. Tüm sorular, her bir yapay zekâ modeline birebir aynı formatta sunulmuştur.

Her bir soruya verilen yanıtlar, ÖSYM tarafından yayımlanan resmî cevap anahtarları esas alınarak değerlendirilmiştir. Yapay zekâ tarafından verilen cevap doğru ise "1", yanlış ise "0" puan olarak kodlanmıştır. Her bir modelin toplam puanı hesaplanarak başarı düzeyleri belirlenmiştir.

2022–2025 yılları arasında yayımlanan sorular, her sınavda yalnızca bir soru bulunması nedeniyle ayrıca değerlendirilmiştir.

İstatistiksel Analiz

Veriler ikili (doğru/yanlış) nitelikte olduğu için parametrik varsayımlar yerine kategorik veriler için uygun istatistiksel yöntemler kullanılmıştır. Yapay zekâ modellerinin doğruluk oranlarının karşılaştırılmasında Cochran's Q testi uygulanmıştır. Cochran's Q testinde anlamlı farklılık saptanması durumunda, ikili karşılaştırmalar McNemar testi ile gerçekleştirilmiş ve çoklu karşılaştırmalar için Bonferroni düzeltmesi uygulanmıştır. Her bir model için doğruluk oranları sayı (n) ve yüzde (%) olarak ifade edilmiştir. Tüm istatistiksel analizler IBM SPSS Statistics for Windows, Version 25.0 (IBM Corp., Armonk, NY, ABD) programı kullanılarak yapılmış ve $p < 0,05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

BULGULAR

2012–2021 yılları arasında yapay zeka modellerinin doğruluk oranları Tablo 1'de gösterilmiştir. Copilot %92 (117/127), ChatGPT-3.5 %94 (120/127), Gemini %94 (120/127) ve Perplexity AI %82 (104/127) doğruluk oranına sahiptir. Cochran's Q testi sonuçlarına göre yapay zeka modelleri arasında doğruluk oranları bakımından anlamlı bir fark bulunmuştur ($p < 0.001$).

Tablo 2'de yapay zeka modellerinin doğruluk oranlarına ilişkin ikili karşılaştırmalar McNemar testi ile incelenmiştir. Analizler sonucunda Copilot ile ChatGPT-3.5 ($p=0,227$), Copilot ile Gemini ($p=0,274$) ve ChatGPT-3.5 ile Gemini ($p=0,623$) arasındaki farklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Buna karşın Copilot ile Perplexity AI ($p=0,002$), ChatGPT-3.5 ile Perplexity AI ($p<0,001$) ve Gemini ile Perplexity AI ($p<0,001$) arasındaki farklar anlamlı bulunmuştur.

2022-2025 yılları arasında her bir yapay zeka için doğru tahminleme oranı %100 olarak elde edilmiştir.

TARTIŞMA

Doğruluk oranları ChatGPT-3.5 = Gemini > Copilot > Perplexity AI şeklinde elde edildiğinden çalışmanın sıfır hipotezi reddedilmiştir. Yapay zeka pek çok alanda olduğu gibi diş hekimliğinde de geliştirilmektedir. Eğitim verileri sunabilmesi, doğru eğitilmiş algoritmalar sayesinde yüksek doğruluk gösterebilmesiyle diş hekimleri için umut verici olmuştur. Diş hekimleri iş yüklerinin azaltılmasında, teşhis ve tedavi planlamada, hastalık seyrinin tahmininde yapay zekadan yarar sağlayabilirler (Ding vd., 2023: 2).

Çürük tespiti, diş madde kayıpları, diş rengi seçimi, rejeneratif diş hekimliğinde yapay zeka uygulamalarını değerlendiren literatür taramasını sunan bir derleme yapay zekanın daha hızlı teşhis, kişiye özgü tedavi yaklaşımlarıyla hasta odaklı klinik verimliliği arttırabileceğini öne sürmüştür (Najeeb ve Islam, 2025: 2). Benzer şekilde restoratif diş tedavisinde çürük tespiti, diş preparasyonu, restorasyon tasarımı, diş rengi belirleme alanlarındaki yapay zeka uygulamalarını, işlev ve doğruluğunu değerlendiren derleme yapay zekanın restoratif diş hekimliğinin çeşitli yönlerinde kabul edilebilir doğrulukta başarılı uygulamalar gösterdiğini bildirmiştir (Tabatabaian, Vora ve Mirabbasi, 2023: 842)

Yapay zeka modelleri sağlık alanındaki öğrencilere etkileşimli klinik vakalar oluşturma, özel ihtiyaçları doğrultusunda öğrenme, karmaşık bilgileri özetleyebilme ve sorulara hızlı cevap alabilme imkanı sunar (Khan vd., 2023: 605). Ali ve ark. (2023: 1) diş hekimliği öğrencilerinin ChatGPT 3 sürümü kullanımını incelemiştir. ChatGPT'nin metin tabanlı sorulara verdiği yanıtlar veri toplama ve analiz için merak uyandırmıştır. Fakat öğrenciler arasında kötüye kullanma ihtimali endişe vericidir. Çalışma eğitimcilerin yaygınlaşan yapay zeka kullanımına ayak uydurmaları gerektiğini belirtmiştir. Bonetti ve ark. (2024: 745) Residency Admission National Exam isimli sınav sorularında İtalyan tıp mezunlarının tıp bilgi düzeyini ChatGPT-3 sürümünün performansı ile karşılaştırdıkları çalışmada ChatGPT'nin 140 sorudan 122'sini doğru cevapladığını bildirmiştir. ChatGPT 3 sürümüyle yürütülen çalışmalar ChatGPT'nin daha alt sürümüyle yapılmasıyla mevcut çalışmadan farklıdır.

Tüm vücut bilgisayarlı tomografi taramasına ilişkin 4 farklı yapay zeka modelinde (GPT-4, ChatGPT 3.5, Perplexity ve Bing) araştırma yapan bir çalışma, modellerin yapılandırılmış raporlama konusunda iyi bilgi birikimine sahip olduğunu belirtmiştir fakat yine de doğru ve ayrıntılı raporlar için hekim tecrübesi ve gözetiminin önemini vurgulamışlardır (Mallio vd., 2023: 808). Snigdha ve ark. (2024: 1) ChatGPT-3.5 ve ChatGPT-4 sürümleriyle kendi belirledikleri çoktan seçmeli ve açık uçlu endodonti ve operatif diş hekimliği sorularını değerlendirdikleri çalışmada her iki sürümün de başarılı ve benzer performans gösterdiğini bildirmişlerdir. ChatGPT-3.5 ve ChatGPT-4'ün farklı ülkelerdeki ve uzmanlık alanlarındaki tıp lisans ve staj sınavlarındaki doğruluğunu ve potansiyelinin değerlendirildiği meta-analiz çalışmasında tıp lisans sınavlarında ChatGPT-3.5 %60,8, ChatGPT-4 %81,8 doğruluk oranı, eğitim aşamasındaki uzmanlık sınavlarında ise ChatGPT-3.5 %57,7, ChatGPT-4 %72,2 doğruluk oranlarını elde ederek; ChatGPT-4'ün ChatGPT-3.5'ten önemli ölçüde daha iyi performans gösterdiğini belirtmişlerdir (Jaleel vd., 2025: 1). Diş hekimleri, ChatGPT-3.5 ve ChatGPT-4'ün implant diş hekimliğinde Uluslararası İmplantoloji Ekibi sertifikasyon sınav sorularını yanıtlamadaki performansını değerlendiren bir çalışma; ChatGPT-3.5 ve diş hekimleri benzer performans sergilerken ChatGPT-4'ün daha iyi performans sergilediğini bildirmiştir (Salem vd., 2025: 1). Avşar ve Ertan (2024: 668) ChatGPT-3.5 ve Gemini'nin DUS protetik diş tedavisi soruları üzerindeki performansını inceledikleri çalışmada bu iki yapay zeka modeli arasında anlamlı bir farklılık görülmediğini ve yapay zeka modellerinin protetik diş tedavisi alanında bilgi düzeylerinin sınırlı olduğunu bildirmişlerdir. Çetiner (2025: 59) ChatGPT-5 ve Gemini 2.5 Pro'nun DUS diş ve çene cerrahisi sorularındaki performansını karşılaştırdıkları çalışmada ChatGPT ve Gemini'nin üst versiyonlarıyla yüksek doğruluk oranları elde edildiğini bildirmiştir.

Hindistan'daki yüksek lisans düzeyindeki öğrenciler arasında derinlemesine konu bilgisini ve değerlendirme becerilerini değerlendirmek üzere tasarlanmış University Grants Commission-National Eligibility Test (UGC-NET) isimli sınav sorularındaki Copilot, Gemini ve ChatGPT 4'ün performanslarını değerlendiren çalışmada Copilot en yüksek doğruluğu (%86) gösterirken, bunu Gemini (%79,33) ve ChatGPT 4 (%78,67) takip etmiştir (Boral ve Mondal, 2025: 1).

SONUÇ

ChatGPT-3.5 ve Gemini'nin restoratif diş tedavisi soruları üzerindeki bilgi düzeyleri benzer olup doğruluk oranları Copilot ve Perplexity AI'dan daha yüksektir. Sınırlamalar dahilinde yapay zeka sohbet robotlarının güvenilirliği göz önünde bulundurularak dikkatli kullanılmalıdır. Diş hekimliği alanında yapay zeka kullanımının sistematik bir yaklaşımla daha fazla araştırılması gerekmektedir.

Çıkar Çatışması

Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.

Yazar Katkıları

Fikir/Kavram: Serra Kutlu Katırcıoğlu; **Tasarım:** Serra Kutlu Katırcıoğlu; **Denetleme/Danışmanlık:** Serra Kutlu Katırcıoğlu; **Veri Toplama ve/veya İşleme:** Serra Kutlu Katırcıoğlu; **Analiz ve/veya Yorum:** Serra Kutlu Katırcıoğlu; **Kaynak Taraması:** Serra Kutlu Katırcıoğlu; **Makalenin Yazımı:** Serra Kutlu Katırcıoğlu; **Eleştirel İnceleme:** Serra Kutlu Katırcıoğlu.

Tablo 1 Yapay zeka modellerinin 2012-2021 yılları arası doğruluk oranları

Türler	Doğruluk Sayısı	Doğruluk Oranı	p değeri
Copilot	117/127	%92	<0,001 ^a
ChatGPT-3.5	120/127	%94	
Gemini	120/127	%94	
Perplexity AI	104/127	%82	

p<0.05 anlamlılık düzeyi, a: Cochran Q testi

Tablo 2 Yapay zeka modellerinin ikili karşılaştırma sonuçları

Karşılaştırma (n=123)	χ^2	p ^b
Copilot – ChatGPT-3.5	41,251	0,227
Copilot – Gemini	12,499	0,274
Copilot – Perplexity AI	19,707	0,002
ChatGPT-3.5 – Gemini	7,564	0,623
ChatGPT-3.5 – Perplexity AI	14,201	<0,001
Gemini – Perplexity AI	7,611	<0,001

p<0,05 anlamlılık düzeyi, b: Mc-Nemar testi



4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

KAYNAKÇA

Resmî Gazete. (2022). *Tıpta ve dış hekimliğinde uzmanlık eğitimi yönetmeliği* (Sayı: 31942).

Çulhaoğlu, A. K., Kılıçarslan, M. A. ve Deniz, K. Z. (2021). Dış hekimliğinde uzmanlık sınavının farklı eğitim seviyelerindeki algı ve tercih durumlarının değerlendirilmesi. *Atatürk Üniversitesi Dış Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 31(3), 420-426.

Tıpta ve dış hekimliğinde uzmanlık eğitimi yönetmeliği. (2014). Erişim adresi: <https://www.osym.gov.tr/TR,8872/hakkinda.html>

Wang, D. Q., Feng, L. Y., Ye, J. G., Zou, J. G. ve Zheng, Y. F. (2023). Accelerating the integration of ChatGPT and other large-scale AI models into biomedical research and healthcare. *MedComm–Future Medicine*, 2(2), e43.

Ying, L., Li, S., Chen, C., Yang, F., Li, X., Chen, Y. vd. (2024). Screening/diagnosis of pediatric endocrine disorders through the artificial intelligence model in different language settings. *European Journal of Pediatrics*, 183(6), 2655-2661.

Alhur, A. (2024). Redefining healthcare with artificial intelligence (AI): The contributions of ChatGPT, Gemini, and Co-pilot. *Cureus*, 16(4).

Welsby, P. ve Cheung, B. M. (2023). ChatGPT. Oxford: Oxford University Press.

Saab, K., Tu, T., Weng, W. H., Tanno, R., Stutz, D., Wulczyn, E. vd. (2024). Capabilities of Gemini models in medicine. *arXiv Preprint*, arXiv:2404.18416.

Imran, M. ve Almusharraf, N. (2024). Google Gemini as a next generation AI educational tool: A review of emerging educational technology. *Smart Learning Environments*, 11(1), 22.

Shopovski, J. (2024). *Generative artificial intelligence, AI for scientific writing: A literature review*.

Deike, M. (2024). Evaluating the performance of ChatGPT and Perplexity AI in business reference. *Journal of Business & Finance Librarianship*, 29(2), 125-154.

Xu, Z. ve Sheng, V. S. (Ed.). (2024). Detecting AI-generated code assignments using perplexity of large language models. *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence*.

Keskin, A., Aygün, T. ve Temür, H. (2024). Dış hekimliği uzmanlık eğitimi sınavlarındaki (DUS) anatomi sorularının değerlendirilmesi. *Muş Alparslan Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 4(3), 55-64.

Basmacı, F. ve Ateş, G. (2025). Diş hekimliğinde uzmanlık sınavında sorulmuş protetik diş tedavisi sorularının retrospektif analizi. *Türkiye Klinikleri Journal of Dental Sciences*, 31(2).

Acartürk, M. (2023). Diş hekimliği uzmanlık eğitimi giriş sınavında sorulan restoratif diş tedavisi sorularının incelenmesi. *Selcuk Dental Journal*, 10(3), 565-569.

Gürsu Şahin, E. (2024). Diş hekimliğinde uzmanlık sınavında sorulmuş endodonti sorularının retrospektif analizi. *Türkiye Klinikleri Journal of Dental Sciences*, 30(1).

Avşar, D. B. ve Ertan, A. A. (2024). Diş hekimliğinde uzmanlık sınavında sorulan protetik diş tedavisi sorularının ChatGPT-3.5 ve Gemini tarafından cevaplanma performanslarının karşılaştırmalı olarak incelenmesi: Kesitsel araştırma. *Türkiye Klinikleri Diş Hekimliği Bilimleri Dergisi*, 30(4), 668-673.

ÖSYM. (t.y.). *DUS çıkmış sorular*. Erişim adresi: <https://www.osym.gov.tr/TR,15070/dus-cikmis-sorular.html>

Ding, H., Wu, J., Zhao, W., Matinlinna, J. P., Burrow, M. F. ve Tsoi, J. K. (2023). Artificial intelligence in dentistry—A review. *Frontiers in Dental Medicine*, 4, 1085251.

Najeeb, M. ve Islam, S. (2025). Artificial intelligence (AI) in restorative dentistry: Current trends and future prospects. *BMC Oral Health*, 25(1), 592.

Tabatabaian, F., Vora, S. R. ve Mirabbasi, S. (2023). Applications, functions, and accuracy of artificial intelligence in restorative dentistry: A literature review. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 35(6), 842-859.

Khan, R. A., Jawaid, M., Khan, A. R. ve Sajjad, M. (2023). ChatGPT-Reshaping medical education and clinical management. *Pakistan Journal of Medical Sciences*, 39(2), 605.

Ali, K., Barhom, N., Marino, F. T. ve Duggal, M. (2023). The thrills and chills of ChatGPT: Implications for assessments in undergraduate dental education.

Alessandri Bonetti, M., Giorgino, R., Gallo Afflitto, G., De Lorenzi, F. ve Egro, F. M. (2024). How does ChatGPT perform on the Italian residency admission national exam compared to 15,869 medical graduates? *Annals of Biomedical Engineering*, 52(4), 745-749.

Mallio, C. A., Sertorio, A. C., Bernetti, C. ve Beomonte Zobel, B. (2023). Large language models for structured reporting in radiology: Performance of GPT-4, ChatGPT-3.5, Perplexity and Bing. *La Radiologia Medica*, 128(7), 808-812.

Snigdha, N. T., Batul, R., Karobari, M. I., Adil, A. H., Dawasaz, A. A., Hameed, M. S. vd. (2024). Assessing the performance of ChatGPT 3.5 and ChatGPT 4 in operative dentistry and endodontics: An exploratory study. *Human Behavior and Emerging Technologies*, 2024(1), 1119816.

Jaleel, A., Aziz, U., Farid, G., Bashir, M. Z., Mirza, T. R., Abbas, S. M. K. vd. (2025). Evaluating the potential and accuracy of ChatGPT-3.5 and 4.0 in medical licensing and in-training examinations: Systematic review and meta-analysis. *JMIR Medical Education*, 11(1), e68070.

Salem, M., Karasan, D., Revilla-León, M., Barmak, A. B. ve Sailer, I. (2025). Performance of artificial intelligence-based chatbots (ChatGPT-3.5 and ChatGPT-4.0) answering the International Team of Implantology exam questions. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*.

Yüceer Çetiner, E. (2025). Comparative evaluation of ChatGPT-5 and Gemini 2.5 Pro in answering oral and maxillofacial surgery questions from dentistry specialization exams: A cross-sectional study. *EJOMS*, 4(3), 59-65.

Boral, K. ve Mondal, K. K. (2025). Comparing AI-generated responses: A study on ChatGPT, Gemini, and Copilot in education. *Journal of Educational Technology Systems*, 00472395251368385.





4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

Kişiye Özel Titanyum Mesh ile Alveoler Kret Augmentasyonu: İki Olgu Sunumu

Muhammet Bahattin BİNGÜL¹

Cansu GEBEN²

GİRİŞ

Diş kaybı sonrasında alveoler kret kemiği çeşitli biyolojik değişikliklere uğramaktadır. Kemik dokusu, sekonder rezorpsiyon ve atrofiye bağlı olarak hem genişliğini hem de yüksekliğini kaybetmekte, bu durum dental implant yerleştirilmesini zorlaştırmakta veya imkânsız hale getirmektedir (Xie vd., 2020). Bu değişiklikler, implant mikro ve makro tasarımlarındaki gelişmelere ve cerrahi tekniklerdeki ilerlemelere rağmen klinisyenler için zorlu klinik senaryolar oluşturmaktadır. Özellikle ileri derecede atrofi varlığında mevcut tedavi alternatifleri yetersiz kalabilmektedir (Elnayef vd., 2017).

Yetersiz kemik hacmi, implant stabilitesini ve uzun dönem prognozunu olumsuz yönde etkilemektedir (Lekholm vd., 1986).

Kemik greft materyalleri, osteoblast ve osteositlerin yeni kemik oluşumunu yönlendirmesi için bir iskele görevi görerek defekt bölgesine yerleştirilmektedir (Retzepi & Donos, 2010). Ancak greft materyalinin yeterli mekanik destekten yoksun olması durumunda, lokal stresler nedeniyle yer değiştirebilmekte ve istenilen rejeneratif etki sağlanamayabilmektedir (Xie vd., 2020). Bu amaçla, rezorbe olabilen kollajen membranlar sıklıkla tercih edilmektedir (Rakhmatia vd., 2013). Bununla birlikte, alveoler kemikte ciddi vertikal ve/veya horizontal defektlerin varlığında, titanyum mesh uygulamalarının üstün mekanik özellikler ve yüksek osteojenik performans sağladığı, böylece daha stabil bir rejeneratif alan oluşturduğu gösterilmiştir (Uehara vd., 2015)

Bu çalışmanın amacı, mandibular kemik defektlerinin rekonstrüksiyonunda kişiye özel titanyum mesh kullanımının klinik etkinliğini iki olgu üzerinden sunmak ve elde edilen sonuçların implant tedavisine olan katkısını ortaya koymaktır. Ayrıca bu yöntemin sağladığı avantajların değerlendirilmesi ve yöntemin klinik uygulanabilirliğinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

¹ Kurum: Harran Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Klinik Bilimler Bölümü, Ağız Diş ve Çene Cerrahisi
E-mail: bahattinbingul@harran.edu.tr

² Kurum: Harran Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Klinik Bilimler Bölümü, Ağız Diş ve Çene Cerrahisi
E-mail: gebencansu@gmail.com

YÖNTEM

Bu çalışmada, mandibular kemik defekti bulunan iki kadın hastada uygulanan kişiye özel titanyum mesh ile rekonstrüksiyon tedavileri retrospektif olarak değerlendirilmiştir.

Her iki hastada da klinik değerlendirmeye ek olarak panoramik radyografi ve konik ışınlı bilgisayarlı tomografi incelemeleri yapılmış, elde edilen veriler doğrultusunda defekt bölgeleri analiz edilerek dijital planlama ile hasta spesifik titanyum mesh tasarlanmıştır.

Cerrahi işlemler lokal anestezi altında gerçekleştirilmiş olup, defekt bölgelerine otogen kemik grefti ve xenogreft kombinasyonu uygulanmış ve titanyum mesh ile stabilize edilmiştir. Graft materyalinin biyolojik aktivitesini artırmak amacıyla platelet rich plasma (PRP) kullanılmıştır.

Hastalar postoperatif dönemde düzenli olarak takip edilmiş ve yaklaşık 6 aylık iyileşme süreci sonunda cerrahi alanlar yeniden değerlendirilerek implant yerleştirilmesi planlanmıştır.

OLGU SUNUMLARI

Olgu 1

22 yaşında kadın hasta, sol mandibular bölgede kemik kaybı şikayeti ile kliniğimize başvurdu. Klinik ve radyolojik değerlendirmelerde alveoler kret hacminin implant yerleştirilmesi için yetersiz olduğu saptandı. Bu nedenle hastaya kişiye özel titanyum mesh ile yönlendirilmiş kemik rejenerasyonu planlandı.

Cerrahi işlemler lokal anestezi altında gerçekleştirildi. Tam kat flep kaldırılmasının ardından defekt alanında dekortikasyon yapılarak osteojenik hücre infiltrasyonu sağlandı. Defekt bölgesine otogen kemik grefti ve xenogreft kombinasyonu uygulandı. Ardından dijital olarak planlanan kişiye özel titanyum mesh yerleştirilerek vidalar ile fiks edildi. Mesh üzerine platelet rich plasma (PRP) uygulanmasının ardından primer kapama sağlanarak sutureasyon gerçekleştirildi.

Postoperatif dönemde hasta düzenli olarak takip edildi ve herhangi bir komplikasyon gözlenmedi. Altı aylık iyileşme sürecinin ardından titanyum mesh çıkarıldı ve yeterli kemik hacmi elde edildiği gözlenerek implant yerleştirilmesi başarıyla gerçekleştirildi.

Olgu 2

20 yaşında kadın hasta, mandibulada bilateral kemik defekti nedeniyle kliniğimize başvurdu. Klinik ve radyolojik incelemeler sonucunda, her iki bölgede de ileri derecede kemik kaybı olduğu tespit edildi. Bu nedenle hastaya dijital planlama ile hazırlanan kişiye özel titanyum mesh ile yönlendirilmiş kemik rejenerasyonu planlandı.

Cerrahi işlemler lokal anestezi altında gerçekleştirildi. Lokal anestezi uygulanmasının ardından, horizontal krestal insizyonlar orta kretin hafif lingual/palatinalinden yapıldı ve mümkün olduğunca insizyonların keratinize doku içerisinde yer almasına özen gösterildi. Cerrahi alanın bukkal tarafında, yeterli görüş sağlamak ve koronal reposisyonu kolaylaştırmak amacıyla oblik vertikal gevşetici insizyonlar uygulandı. İşlem sırasında mental sinir ve lingual arter gibi vital yapılardan kaçınıldı.

Tam kat flep kaldırıldıktan sonra, defekt bölgelerindeki kortikal kemik tabakası yuvarlak frez (No. 8) ile perforasyonlara tabi tutularak kemik iliği boşluklarından kanama sağlandı ve osteojenik hücre infiltrasyonu desteklendi. Ardından defekt alanlarına otogen kemik grefti ve xenogreft kombinasyonu uygulandı. Kişiyi özel titanyum mesh yerleştirilerek vidalar ile fiks edildi. Mesh üzerine platelet rich plasma (PRP) uygulanmasının ardından primer kapama sağlanarak sutureasyon gerçekleştirildi.

Postoperatif dönemde hasta düzenli olarak takip edildi ve herhangi bir komplikasyon gözlenmedi. Altı aylık iyileşme süreci sonunda titanyum mesh çıkarıldı ve yeterli kemik hacmi elde edildiği gözlenerek implant yerleştirilmesi başarıyla gerçekleştirildi.

TARTIŞMA

Son yıllarda, titanyum mesh kullanımı, bu materyal ile öngörülebilir ve tutarlı sonuçlar elde edildiğini gösteren çalışmalar nedeniyle giderek artan ilgi görmektedir (Artzi vd., 2003). Titanyum mesh kullanımının çeşitli avantajları olduğu ileri sürülmektedir. Bunlardan en önemlisi, kemik rejenerasyonu için temel bir gereklilik olan alan stabilitesini (space maintenance) üstün düzeyde sağlamasıdır. Ayrıca, titanyum mesh üzerindeki porların, greftlenen defekt bölgesinde kanlanmanın sürdürülmesinde kritik bir rol oynadığı düşünülmektedir (Weng vd., 2000).

Bununla birlikte, titanyum mesh kullanılarak yeni kemik oluşum süreci henüz tam olarak aydınlatılamamıştır. Önceleri, non-osteojenik hücrelerin titanyum mesh porlarından osteojenik prekürsör hücrelere kıyasla daha hızlı geçerek defekt alanına ulaşacağı ve bunun sonucunda titanyum mesh altında sınırlı kemik oluşumu meydana geleceği varsayılmıştır. Ancak bu geleneksel görüş, Weng ve ark.'nın maymun modeli üzerinde gerçekleştirdiği çalışma ile değişmeye başlamıştır. Bu çalışmada titanyum mesh kullanılarak kemik rejenerasyonu sağlanmış ve 4 aylık iyileşme süresi sonrasında elde edilen biyopsilerin histolojik incelemesinde, titanyum mesh altındaki alanın yaklaşık üçte ikisinin kemik benzeri doku ile, üçte birinin ise yumuşak doku ile dolu olduğu gösterilmiştir (Weng vd., 2000).

Titanyum mesh altında kemik oluşum sürecine ilişkin bu belirsizliklere ek olarak, titanyum mesh kullanımının flep dehisansına ve buna bağlı olarak greft başarısızlığına yol açabileceği de öne sürülmüştür (Proussaefs vd., 2003).

Buna karşın, güncel literatürde titanyum mesh ekspozisyonunun her zaman tedavi başarısızlığı ile sonuçlanmadığı bildirilmektedir. Özellikle sınırlı ekspozisyon durumlarında, mesh'in yerinde bırakılabileceği ve yalnızca minimal düzeyde kemik kaybı ile sürecin yönetilebileceği ifade edilmektedir (Maiorana vd., 2001).

Ayrıca titanyum mesh'in poröz yapısı sayesinde, rezorbe olmayan bariyer membranların aksine alttaki dokuların vaskülarizasyonunu tamamen engellemediği ve bu durumun iyileşme sürecine olumlu katkı sağladığı düşünülmektedir (Pineda vd., 1996).

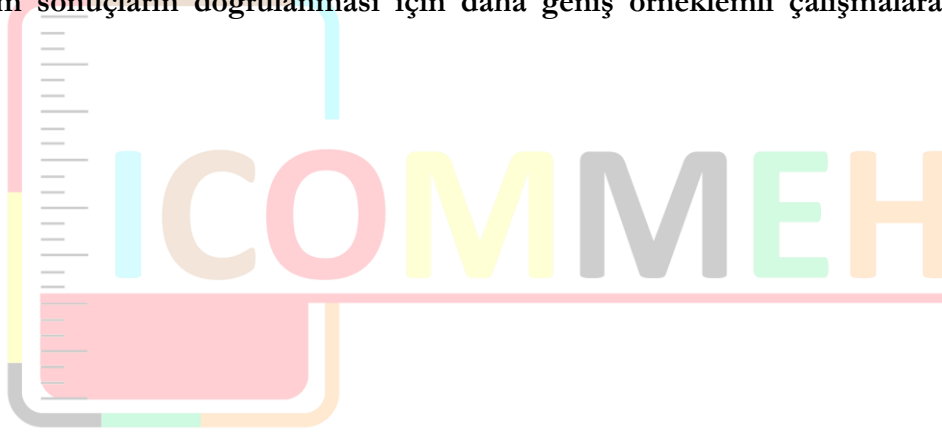
Bununla birlikte, por boyutu ve mesh tasarımının kemik rejenerasyonu üzerinde etkili olduğu ve daha geniş porların yumuşak doku infiltrasyonunu artırabileceği bildirilmektedir (Kubo vd., 1998). Bu nedenle, uygun vaka seçimi ve gerektiğinde ek membran kullanımı önem arz etmektedir.

Başarılı bir rejenerasyon süreci için yalnızca kullanılan materyal değil, aynı zamanda cerrahi teknik ve hasta seçimi de kritik öneme sahiptir. Özellikle yeterli keratinize doku varlığı ve gerilimsiz primer kapama sağlanması, komplikasyon riskini azaltmaktadır. Ayrıca stabil bir kan pıhtısının oluşumu ve korunması, osteojenik hücrelerin defekt alanına migrasyonu açısından belirleyici bir faktör olarak değerlendirilmektedir (Abrahamsson vd., 2004).

Sunulan olgularda da, titanyum mesh ile birlikte otogen kemik grefti ve xenogreft kombinasyonu kullanılarak yeterli kemik hacmi elde edilmiş ve 6 aylık iyileşme süresi sonunda başarılı implant yerleştirilmesi gerçekleştirilmiştir. Bu bulgular, literatürde bildirilen sonuçlarla uyumludur ve yöntemin klinik olarak güvenilir olduğunu desteklemektedir.

SONUÇ

Kişiye özel titanyum mesh kullanımının ileri alveoler kemik defektlerinde öngörülebilir kemik rejenerasyonu sağlayarak implant tedavisini mümkün kılan güvenilir ve etkili bir yaklaşım olduğunu göstermektedir. Yüksek stabilite ve hacim korunumu, yöntemin klinik başarısının temel belirleyicileri olarak öne çıkmaktadır. Uygun vaka seçimi, titiz cerrahi planlama ve etkin yumuşak doku yönetimi ile desteklendiğinde, bu teknik kompleks defektlerin rekonstrüksiyonunda güçlü bir alternatif sunmaktadır. Bununla birlikte, uzun dönem sonuçların doğrulanması için daha geniş örneklemli çalışmalara ihtiyaç vardır.





4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

KAYNAKÇA

Abrahamsson, I., Berglundh, T., Linder, E., Lang, N. P., & Lindhe, J. (2004). Early bone formation adjacent to rough and turned endosseous implant surfaces. An experimental study in the dog. *Clinical Oral Implants Research*, 15(4), 381-392. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0501.2004.01082.x>

Artzi, Z., Dayan, D., Alpern, Y., & Nemcovsky, C. E. (2003). Vertical ridge augmentation using xenogenic material supported by a configured titanium mesh: Clinicohistopathologic and histochemical study. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 18(3), 440-446.

Elnayef, B., Monje, A., Gargallo-Albiol, J., Galindo-Moreno, P., Wang, H.-L., & Hernández-Alfaro, F. (2017). Vertical Ridge Augmentation in the Atrophic Mandible: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 32(2), 291. <https://doi.org/10.11607/jomi.4861>

Kubo, K., Tsukasa, N., Iki, K., Uehara, M., Shimotsu, A., Seto, Y., Hyon, S. H., Ikada, Y., Kubota, T., & Sueda, T. (1998). Occlusive effects of lactic acid-glycolic acid copolymer membrane on gingival fibroblasts in vitro. *Journal of Biomedical Materials Research*, 39(4), 554-559. [https://doi.org/10.1002/\(sici\)1097-4636\(19980315\)39:4%3C554::aid-jbm8%3E3.0.co;2-i](https://doi.org/10.1002/(sici)1097-4636(19980315)39:4%3C554::aid-jbm8%3E3.0.co;2-i)

Lekholm, U., Adell, R., Lindhe, J., Brånemark, P.-I., Eriksson, B., Rockler, B., Lindvall, A.-M., & Yoneyama, T. (1986). Marginal tissue reactions at osseointegrated titanium fixtures: (II) A cross-sectional retrospective study. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 15(1), 53-61. [https://doi.org/10.1016/S0300-9785\(86\)80011-4](https://doi.org/10.1016/S0300-9785(86)80011-4)

Maiorana, C., Santoro, F., Rabagliati, M., & Salina, S. (2001). Evaluation of the use of iliac cancellous bone and anorganic bovine bone in the reconstruction of the atrophic maxilla with titanium mesh: A clinical and histologic investigation. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 16(3), 427-432.

Pineda, L. M., Büsing, M., Meinig, R. P., & Gogolewski, S. (1996). Bone regeneration with resorbable polymeric membranes. III. Effect of poly(L-lactide) membrane pore size on the bone healing process in large defects. *Journal of Biomedical Materials Research*, 31(3), 385-394. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-4636\(199607\)31:3%3C385::AID-JBM13%3E3.0.CO;2-I](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-4636(199607)31:3%3C385::AID-JBM13%3E3.0.CO;2-I)

Proussaefs, P., Lozada, J., Kleinman, A., Rohrer, M. D., & McMillan, P. J. (2003). The use of titanium mesh in conjunction with autogenous bone graft and inorganic bovine bone mineral (bio-oss) for localized alveolar ridge augmentation: A human study. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 23(2), 185-195.

Rakhmatia, Y. D., Ayukawa, Y., Furuhashi, A., & Koyano, K. (2013). Current barrier membranes: Titanium mesh and other membranes for guided bone regeneration in dental applications. *Journal of Prosthodontic Research*, 57(1), 3-14. <https://doi.org/10.1016/j.jpor.2012.12.001>

Retzepi, M., & Donos, N. (2010). Guided Bone Regeneration: Biological principle and therapeutic applications. *Clinical Oral Implants Research*, 21(6), 567-576. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0501.2010.01922.x>

Uehara, S., Kurita, H., Shimane, T., Sakai, H., Kamata, T., Teramoto, Y., & Yamada, S. (2015). Predictability of staged localized alveolar ridge augmentation using a micro titanium mesh. *Oral and Maxillofacial Surgery*, 19(4), 411-416. <https://doi.org/10.1007/s10006-015-0513-6>

Weng, D., Hürzeler, M. B., Quiñones, C. R., Ohlms, A., & Caffesse, R. G. (2000). Contribution of the periosteum to bone formation in guided bone regeneration. A study in monkeys. *Clinical Oral Implants Research*, 11(6), 546-554. <https://doi.org/10.1034/j.1600-0501.2000.011006546.x>

Xie, Y., Li, S., Zhang, T., Wang, C., & Cai, X. (2020). Titanium mesh for bone augmentation in oral implantology: Current application and progress. *International Journal of Oral Science*, 12(1), 37. <https://doi.org/10.1038/s41368-020-00107-z>





4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

Kanser Hastalarında Tat Değişikliği Ve Semptom Yönetimi: Bir Literatür İncelemesi

Esra ÖZEL¹

Pınar ZORBA BAHÇELİ

GİRİŞ²

Kanser, dünya genelinde ve ülkemizde insidansı giderek artan, bireylerin yaşam süresi ve kalitesi üzerinde ciddi etkiler oluşturan önemli bir halk sağlığı sorunu olarak kabul edilmektedir (Bray ve ark., 2024). Kanser tedavisinde yaygın olarak tercih edilen kemoterapi (KT), malign hücreleri hedef almasının yanı sıra sağlıklı hücreler üzerinde de sitotoksik etki oluşturarak hastalarda çeşitli yan etkilerin gelişmesine neden olmaktadır (Printezi ve ark., 2022). Bu yan etkiler arasında bulantı-kusma, iştahsızlık, yorgunluk, oral mukozit ve tat değişikliği gibi hastaların günlük yaşamını ve yaşam kalitesini olumsuz etkileyen çok sayıda semptom yer almaktadır (Fu ve ark., 2022; Liang ve ark., 2024). KT'ye bağlı gelişen yan etkilerden biri olan tat değişikliğinin, hastaların yaklaşık %45–80'inde görüldüğü belirtilmektedir (Campagna ve ark., 2018; Spotten ve ark., 2017). Bu oranlara paralel olarak Zhang ve ark. (2025) tarafından yapılan sistematik derleme ve meta-analiz çalışmasında ise KT alan kanser hastalarında tat değişikliğinin ortalama prevalansının yaklaşık %70 olduğu bildirilmektedir (Zhang ve ark., 2025). Özellikle meme, akciğer ve jinekolojik kanser tanısı alan hastalarda ve paklitaksel, sisplatin, dosetaksel, 5-fluorourasil ve siklofosfamid gibi kemoterapötik ajanların kullanıldığı KT protokollerinde tat değişikliği görülme sıklığının daha yüksek olduğu vurgulanmaktadır (Epstein ve ark., 2019; Uğur ve ark., 2022). Bu durumun, tat hücrelerinin hızlı yenilenme özelliğine sahip olması ve kemoterapötik ajanların sitotoksik etkilerine karşı duyarlı olmaları ile ilişkili olduğu düşünülmektedir (Drareni ve ark., 2021; Spotten ve ark., 2017). KT sürecinde gelişen tat değişiklikleri, yiyecek ve içeceklerin algılanan tadında bozulmaya neden olarak besinlerin hastalar tarafından daha az tercih edilmesine ve besinlerden alınan hazzın azalmasına yol açmakta; bu durum ise iştahsızlık, besin tercihlerinde değişiklik, besin alımında azalma ve kilo kaybı gibi çok boyutlu beslenme sorunlarının ortaya çıkmasına zemin hazırlamaktadır (Donald ve ark., 2022; Kaizu ve ark., 2021). Bu kapsamda gelişen beslenme sorunlarının malnütrisyon gelişimini tetiklediği ve hastaların genel sağlık

¹ İzmir Bakırçay Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İç Hastalıkları Hemşireliği Yüksek Lisans Programı, esra.kocakaplan.1905@gmail.com, 0009-0002-3289-9631

² İzmir Bakırçay Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, İç Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı, pınar.bahceli@bakircay.edu.tr, 0000-0002-4150-6580

durumu ile yaşam kalitesi üzerinde belirgin olumsuz etkiler oluşturduğu ortaya konmuştur (Drareni ve ark., 2021; Dominiak ve ark., 2023; Erkoca & Korkmaz, 2023). Bu nedenle kanser hastalarında tat değişikliğinin erken dönemde tanınması, uygun ölçüm araçlarıyla değerlendirilmesi ve etkili semptom yönetimi yaklaşımlarıyla ele alınması, hastaların beslenme durumunun korunması ve yaşam kalitesinin iyileştirilmesi açısından kritik öneme sahiptir. (Drareni ve ark., 2021). Bu derleme, kanser hastalarında KT'ye bağlı gelişen tat değişikliğinin sıklığını, etiyolojik faktörlerini, klinik sonuçlarını ve değerlendirme yöntemlerini belirlemek; bununla birlikte mevcut literatür doğrultusunda tat değişikliğine yönelik semptom yönetimi yaklaşımlarını bütüncül bir bakış açısıyla incelemek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

YÖNTEM

Bu çalışma, kanser hastalarında KT bağlı gelişen tat değişikliği ve semptom yönetimine ilişkin mevcut literatürün sistematik olarak incelenmesi amacıyla yapılmıştır. Çalışmada, kanser hastalarında tat değişikliğinin görülme durumu, nedenleri, klinik etkileri ve semptom yönetimine yönelik yaklaşımları ele alan uluslararası çalışmalar değerlendirilmiştir. Literatür taraması; PubMed, Scopus, Web of Science ve ScienceDirect veri tabanlarında gerçekleştirilmiştir. Tarama sürecinde “cancer”, “chemotherapy”, “taste alteration”, “taste disorder”, “taste changes” ve “symptom management” anahtar kelimeleri “AND” ve “OR” bağlaçları ile birleştirilmiştir. Çalışmaya dahil edilecek araştırmaların belirlenmesinde önceden tanımlanmış dahil edilme ve dışlanma kriterleri esas alınmıştır. Dahil edilme kriterleri; kanser hastalarında KT'ye bağlı gelişen tat değişikliğini inceleyen, tat değişikliğinin klinik etkileri, değerlendirilmesi veya semptom yönetimine ilişkin bulgular içeren, İngilizce yayımlanmış, tam metnine ulaşılabilen ve 2015–2026 yılları arasında yayımlanmış araştırmalar olarak belirlenmiştir. Dışlanma kriterleri ise; derleme türündeki çalışmalar, olgu sunumları, tam metnine ulaşamayan ve KT dışındaki nedenlere bağlı gelişen tat değişikliklerini inceleyen çalışmalar olarak tanımlanmıştır. Tarama sonucunda ulaşılan yayınlar araştırmacılar tarafından başlık ve özet düzeyinde değerlendirilmiş olup, dahil edilme kriterlerini karşılayan çalışmaların tam metinleri incelenmiştir. İncelemeye alınan çalışmalar; tat değişikliğinin görülme durumu, etiyolojik faktörler, klinik etkiler, değerlendirme yöntemleri ve semptom yönetimi yaklaşımları açısından tematik olarak sınıflandırılmıştır. Elde edilen bulgular, literatür incelemesinin amacı doğrultusunda anlatımsal olarak özetlenmiştir.

BULGULAR

1.Kanser Hastalarında Tat Değişikliğinin Tanımı ve Görülme Sıklığı

Tat değişikliği; KT'ye bağlı olarak gelişen, tat duyusunda değişiklik veya tat kaybı ile karakterize edilen; fizyolojik değişikliklerin yanında bireylerin beslenme durumunu, besin alışkanlıklarını ve yaşam kalitesini etkileyen çok boyutlu bir semptom olarak değerlendirilmektedir (Campagna ve ark., 2018; Spotten ve ark., 2017). Tat değişikliğinin KT'ye bağlı gelişen yan etkiler arasında yer aldığı ve kanser hastaları tarafından en sık deneyimlenen klinik durumlardan biri olduğu belirtilmektedir (Wagland ve ark., 2016). KT alan kanser hastalarında tat değişikliği prevalansının değişkenlik gösterdiği ve bu durumun kullanılan KT ajanları, tedavi protokolleri ve hasta özelliklerinden etkilenebildiği ifade edilmektedir (Uğur ve ark., 2022). Literatürde özellikle taksan ve platin bazlı KT ajanlarının

kullanıldığı tedavi protokollerinde tat değişikliği görülme sıklığının arttığı; meme, akciğer ve jinekolojik kanser tanısı alan hastaların ise bu açıdan daha yüksek risk altında olduğu belirtilmektedir (Epstein ve ark., 2019; Uğur ve ark., 2022). Zhang ve ark. (2025) tarafından yapılan sistematik derleme ve meta-analiz çalışmasında KT alan kanser hastalarında tat değişikliği prevalansının ortalama %70 düzeyinde olduğu belirtilirken, Su ve ark. (2026) tarafından gerçekleştirilen kesitsel çalışmada bu oranın %93'e kadar ulaştığı bildirilmektedir (Zhang ve ark., 2025; Su ve ark., 2026). Yin ve ark. (2025) tarafından 170 gastrointestinal kanserli hasta ile yürütülen kesitsel bir çalışmada ise tat değişikliği görülme sıklığının %74.7 olduğu ve bu durumun kusma ile beslenme durumu üzerinde olumsuz etkiler oluşturduğu belirtilmektedir (Yin ve ark., 2025). Bu bulgular sonucunda, KT'ye bağlı tat değişikliğinin kanser hastalarında yaygın olarak görüldüğü, bireylerin yaşam kalitesi ve beslenme durumunu olumsuz yönde etkilediği; dolayısıyla bu durumun göz ardı edilmemesi ve bireye özgü planlanan hemşirelik bakım girişimleri ile etkin bir şekilde yönetilmesi gerektiği düşünülmektedir.

2. Kanser Hastalarında Tat Değişikliğine Neden Olan Faktörler

Kemoterapiye bağlı tat değişikliğinin gelişimi multifaktöriyel bir süreç olup, hem tedavi hem de bireysel özelliklerin etkileşimi sonucu ortaya çıkmaktadır (Drareni ve ark., 2021; Spotten ve ark., 2017). Tedavi sürecinde kullanılan kemoterapötik ajanların türünün tat değişikliğinin şiddeti üzerinde belirleyici olduğu, özellikle paklitaksel, sisplatin, dosetaksel, 5-fluorourasil ve siklofosamid gibi ajanların daha yüksek düzeyde tat değişikliğine neden olduğu sonucuna ulaşılmaktadır (Epstein ve ark., 2019; Uğur ve ark., 2022). Ayrıca yaş, cinsiyet, beslenme durumu, eşlik eden hastalıklar ve önceki KT deneyimi gibi bireysel özellikler ile birlikte tedavi süresi ve doz yoğunluğu gibi değişkenlerin de tat değişikliğinin şiddeti ve süresi üzerinde belirleyici rol oynadığı ifade edilmektedir (Zhang ve ark., 2025; Uğur ve ark., 2022). Tedavi sürecinde gelişen ağız kuruluğu, oral mukozit ve tükürük sekresyonunda azalma gibi durumlar, tat duyusunu olumsuz etkileyerek tat değişikliğinin şiddetinin artmasına katkı sağlamaktadır (Kaizu ve ark., 2021). Tat değişikliğinin altında yatan mekanizmalar henüz tam olarak açıklığa kavuşturulmamış olmakla birlikte, KT'nin hızlı bölünen tat ve koku hücrelerinde sitotoksik hasara yol açması ve nörotransmisyon süreçlerini bozması, tat algısındaki değişikliklerin temel mekanizmaları arasında değerlendirilmektedir (Sevryugin ve ark., 2021).

3. Kanser Hastalarında Tat Değişikliğinin Klinik Etkileri

Kemoterapiye bağlı gelişen tat değişikliği, kanser hastalarında sadece duyuusal bir bozukluk olarak değil; fiziksel, psikolojik ve sosyal boyutları olan önemli bir semptom olarak değerlendirilmektedir (Donald ve ark., 2022). Tat değişikliği, hastalar tarafından yiyeceklerin tadında bozulmaya neden olarak daha az tercih edilmesine ve alınan hazzın azalmasına yol açmaktadır (Kaizu ve ark., 2021; Donald ve ark., 2022). Bu durum, hastalarda iştahsızlık, besin alımında azalma, kilo kaybı ve besin tercihlerinde değişiklik gibi önemli beslenme sorunlarının gelişmesine zemin hazırlamakta ve semptom yükünü artırmaktadır (Drareni ve ark., 2021; Dominiak ve ark., 2023; Erkoca & Korkmaz, 2023). Beslenme durumunda meydana gelen bu olumsuz değişikliklerin malnütrisyon gelişimine yol açtığı ve hastaların genel sağlık durumu

üzerinde belirgin etkiler oluşturduğu ifade edilmektedir (Dominiak ve ark., 2023). KT alan hastalar tat değişikliğine ilişkin deneyimlerini; yiyeceklerin tadını karton veya zımpara kâğıdı gibi aldıklarını, ağızlarında acımsı ve metalik bir tat hissettiklerini, yedikleri besinlerden zevk alamadıklarını ve yemek ile ilgili sürekli olumsuz düşünceleri olduğunu ifade ederek bildirmektedir (Speck ve ark., 2013). Tat değişikliğinin yalnızca fiziksel etkilerle sınırlı kalmadığı, aynı zamanda bireylerin sosyal yaşamlarını kısıtladığı ve psikolojik açıdan da rahatsızlık oluşturduğu belirtilmektedir (Spotten ve ark., 2017). Ayrıca tat değişikliğinin şiddeti arttıkça hastaların yaşam kalitesinin azaldığı ve özellikle iyilik halinin olumsuz yönde etkilendiği sonucuna ulaşılmaktadır (Jeong An ve ark., 2023). Bu doğrultuda tat değişikliği, kanser hastalarında semptom yükünü artırarak beslenme durumunu, yaşam kalitesini ve genel iyilik halini doğrudan etkileyen önemli bir klinik sorun olarak değerlendirilmektedir.

4. Kanser Hastalarında Tat Değişikliğinin Değerlendirilmesi

Kemoterapi sonucu ortaya çıkan tat değişikliğinin doğru ve sistematik bir şekilde değerlendirilmesi, semptomun erken dönemde tanınması ve uygun girişimlerin planlanması açısından büyük önem taşımaktadır (Spotten ve ark., 2017; Drareni ve ark., 2021; Imai ve ark., 2013). Tat değişikliğinin değerlendirilmesinde hem subjektif hem de objektif yöntemler kullanılmaktadır (Spotten ve ark., 2017). Subjektif yöntemler, hastaların tat değişikliğini kendi algısı doğrultusunda ifade etmelerine olanak sağlarken, objektif yöntemler tat değişikliğinin fizyolojik düzeyde ölçülmesini sağlamaktadır (Kaizu ve ark., 2021). Subjektif değerlendirme yöntemleri için Common Terminology Criteria for Adverse Events (CTCAE), Scale of Subjective Total Taste Acuity (STTA) gibi araçlar yaygın olarak kullanılmaktadır ve tat değişikliğinin şiddetini ve hasta üzerindeki etkilerini değerlendirmektedir. Ülkemizde geçerlilik ve güvenilirlik çalışması yapılmış olan Kemoterapiye Bağlı Tat Alma Değişikliği Ölçeği (Chemotherapy-Induced Taste Alteration Scale-CITAS) da sıklıkla kullanılan önemli ölçüm araçları arasında yer almaktadır (Kano & Kanda, 2013). CITAS; tat algısındaki değişiklikleri, beslenme ile ilişkili etkileri ve bireyin günlük yaşamına yansımalarını değerlendiren çok boyutlu bir ölçüm aracı olarak tanımlanmaktadır (Kano & Kanda, 2013). Tat algısındaki değişiklikler, ağızda oluşan metalik veya acı tat gibi anormal tatların algılanması, besinlerin tadına ilişkin farklılaşmalar ve bu değişikliklerin günlük yaşam üzerindeki etkilerini içeren parametrelerden oluşmaktadır (Kano & Kanda, 2013). CITAS, yalnızca tat duyusundaki değişimi değil, aynı zamanda semptomun bireyin yaşamı üzerindeki etkilerini ve buna bağlı gelişebilecek komplikasyonları kapsamlı bir şekilde değerlendirmek amacıyla kullanılmaktadır (Kano & Kanda, 2013; Spotten ve ark., 2017). Objektif değerlendirme yöntemleri ise tat duyusunun fizyolojik olarak değerlendirilmesini sağlamaktadır (Epstein ve ark., 2010; Mann ve ark., 2002). Tüm ağız tat testi, bölgesel tat testi, tat tanıma testi, kimyasal gustometri, elektrogustometri ve filtre kağıdı disk yöntemi (Filter Paper Disk–FPD) ile birlikte pozitron emisyon tomografi (PET) ve manyetik rezonans (MR) gibi ileri görüntüleme teknikleri objektif yöntemler içinde değerlendirilmektedir (Kano & Kanda, 2013; Spotten ve ark., 2017). Bu yöntemler aracılığıyla tat değişikliğinin şiddeti ve temel tatların algılanma düzeyi nicel olarak değerlendirilebilmektedir (Kano & Kanda, 2013). Tat değişikliğinin değerlendirilmesinde yalnızca duyuşal değişikliklerin değil, aynı zamanda bireyin beslenme durumu, iştah düzeyi ve yaşam kalitesi üzerindeki etkilerinin de bütüncül bir yaklaşımla ele alınması gerekmektedir.

Bu doğrultuda, subjektif ve objektif değerlendirme yöntemlerinin birlikte kullanıldığı çok boyutlu bir değerlendirme yaklaşımı ile hemşirelik bakımında bireyselleştirilmiş girişimlerin planlanması önerilmektedir (Drareni ve ark., 2021).

5. Kanser Hastalarında Semptom Yönetimi ve Yaklaşımları

Kemoterapiye bağlı gelişen tat değişikliğinin yönetimi, semptom yükünün azaltılması, beslenme durumunun korunması ve yaşam kalitesinin iyileştirilmesi açısından büyük önem taşımakta ve bu süreçte kanıta dayalı uygulamaların benimsenmesi, multidisipliner bir yaklaşımın sürdürülmesi gerekmektedir (Drareni ve ark., 2021). Tat değişikliğinin yönetiminde farmakolojik ve non-farmakolojik yaklaşımlar birlikte değerlendirilmekle birlikte, özellikle non-farmakolojik girişimlerin ön plana çıktığı ve hemşirelik bakımının bu süreçte önemli bir rol üstlendiği vurgulanmaktadır (Kaizu ve ark., 2021; Spotten ve ark., 2017). Bu bağlamda hemşirelerin, hastaların semptom deneyimlerini bütüncül bir yaklaşımla değerlendirmesi ve bireysel gereksinimlere dayalı bakım planları geliştirmesi gerekmektedir (Drareni ve ark., 2021; Uğur ve ark., 2022). Beslenmeye yönelik düzenlemeler, tat değişikliğinin yönetiminde temel yaklaşımlar arasında yer almakta; bu kapsamda hastalara az ve sık öğünler tüketmeleri, tolere edebildikleri ve sevdikleri besinleri tercih etmeleri, taze sebze ve meyve tüketimini artırmaları ve besin çeşitliliğini sağlamaları önerilmektedir (Drareni ve ark., 2021; Uğur ve ark., 2022). Aynı zamanda şekersiz veya aromalı sakız çiğneme, nane şekeri kullanımı ve yemek öncesinde tuzlu veya karbonatlı solüsyonlarla ağız bakımı yapılması gibi uygulamaların tat algısının iyileştirilmesine katkı sağlayabileceği belirtilmektedir (Uğur ve ark., 2022). Metalik tat algısını azaltmaya yönelik olarak plastik çatal, kaşık ve bardak kullanımı, kırmızı et tüketiminde güçlük yaşayan hastalar için protein gereksiniminin yumurta, balık, tavuk ve süt ürünleri gibi alternatif kaynaklardan karşılanması ve etlerin sos ile tüketilmesi bildirilmektedir (Kaizu ve ark., 2021; Uğur ve ark., 2022). Ayrıca, tat değişikliğine bağlı rahatsızlık düzeyini azaltmak için fesleğen, kekik ve biberiye gibi farklı baharatlardan yararlanılabilir; yiyeceklere aroma kazandırmak amacıyla soğan ve sarımsak eklenebilir. Mukozit gelişme riski olmayan hastalarda ise limon, sirke veya turşu gibi asidik besinlerin tüketimi tat algısını destekleyici bir yaklaşım olarak değerlendirilebilir. Ağız hijyeninin sağlanması, düzenli oral bakım uygulamaları ve mukozal bütünlüğün korunmasına yönelik girişimler de tat değişikliğinin azaltılmasında önemli rol oynamaktadır (Kaizu ve ark., 2021). Bunun yanı sıra, oral kriyoterapi gibi kanıta dayalı uygulamaların KT ajanlarının oral mukozaya etkisini azaltarak tat değişikliği üzerinde olumlu etkiler sağlayabildiği ifade edilmektedir (Köksal ve ark., 2025). Tat değişikliğinin yönetiminde yalnızca fiziksel girişimlerin değil, aynı zamanda hasta ve ailesine yönelik eğitim, danışmanlık ve öz-yönetim yaklaşımlarının da önemli olduğu vurgulanmaktadır (Kinjo ve ark. 2021). Kinjo ve ark. (2021) tarafından KT tedavisi gören 34 meme kanserli hasta ile yürütülen randomize kontrollü bir çalışmada, KT'ye bağlı tat değişikliği yaşayan hastalarda öz-izleme girişiminin etkisi değerlendirilmiştir. Çalışmada hastalar öz-izleme grubu (n=17) ve kontrol grubu (n=17) olmak üzere iki gruba ayrılmış; müdahale grubundaki hastalara 9 hafta boyunca tat değişikliklerine yönelik günlük kayıt tutma, hedef belirleme ve düzenli geri bildirim uygulamalarını içeren öz-izleme girişimi uygulanmıştır. Araştırma sonucunda, öz-izleme grubunda tat değişikliğine

ilişkin olumsuz algının ve tedavi sürecine ilişkin rahatsızlık düzeyinin anlamlı düzeyde azaldığı belirlenmiş; bu girişimin KT'ye bağlı tat değişikliğinin yönetiminde etkili bir hemşirelik yaklaşımı olabileceği belirtilmiştir (Kinjo ve ark., 2021). Köksal ve ark. (2025) tarafından KT alan 65 hasta ile yürütülen randomize kontrollü bir çalışmada ise oral kriyoterapinin tat değişikliği, iştah düzeyi, malnütrisyon riski ve yaşam kalitesi üzerindeki etkisi incelenmiştir. Çalışma sonucunda oral kriyoterapi uygulanan hastalarda tat değişikliği şiddetinin ve semptomla bağlı rahatsızlık düzeyinin azaldığı; iştah düzeyi ve yaşam kalitesinin ise anlamlı düzeyde arttığı belirlenmiştir (Köksal ve ark., 2025). Geurden ve ark. (2025) tarafından KT'ye bağlı tat değişikliği yaşayan 160 erişkin kanser hastası ile yürütülen çok merkezli bir çalışmada, seçici tat yönlendirme (Selective Taste Steering-STS) yaklaşımının yaşam kalitesi, iştah kaybı ve besin alımı üzerindeki etkisi değerlendirilmiştir. Çalışmada tüm hastalara rutin diyetisyen danışmanlığı verilmiş; müdahale grubundaki hastalara ek olarak kişiselleştirilmiş ekmek ve çorba tarifleri uygulanmıştır. Üç aylık takip sonunda müdahale grubunda iştah kaybı skorunun anlamlı düzeyde azaldığı, yorgunluk, bulantı-kusma ve diyare semptomlarında iyileşme görüldüğü; ayrıca besinlerin lezzetliliği ve günlük besin alımının arttığı belirlenmiştir. Bununla birlikte kontrol grubunda malnütrisyon riskinin anlamlı düzeyde arttığı bildirilmektedir. Araştırma sonucunda, kişiselleştirilmiş tat yönlendirme yaklaşımının KT'ye bağlı tat değişikliği yaşayan kanser hastalarında beslenme durumunu ve yaşam kalitesini desteklemede etkili olabileceği ifade edilmektedir (Geurden ve ark., 2025). Bu bulgular, tat değişikliğinin yönetiminde hastaların aktif katılımını ve öz-yönetim becerilerinin güçlendirilmesini hedefleyen hemşirelik temelli girişimlerin önemini açıkça ortaya koymaktadır. Hemşireler tarafından planlanan bireyselleştirilmiş eğitim programlarının, hastaların semptomla baş etme becerilerini artırarak semptom yükünün azaltılmasına katkı sağladığı belirtilmektedir (Drareni ve ark., 2021). Bu doğrultuda, tat değişikliğinin yönetiminde multidisipliner ekip yaklaşımının benimsenmesi, bireye özgü kanıta dayalı girişimlerin uygulanması ve bütüncül bakım anlayışının sürdürülmesi, hastaların beslenme durumunun korunması ve yaşam kalitesinin iyileştirilmesi açısından kritik öneme sahiptir.

TARTIŞMA

Bu derlemede, kanser hastalarında KT sonucu gelişen tat değişikliğinin görülme sıklığı, nedenleri, klinik etkileri, değerlendirilmesi ve semptom yönetimi yaklaşımları kapsamlı bir şekilde incelenmiştir. Elde edilen bulgular, tat değişikliğinin kanser hastalarında sık görülen ve çok boyutlu etkileri olan önemli bir klinik sorun olduğunu ortaya koymaktadır. Literatür incelendiğinde tat değişikliğinin görülme sıklığının geniş bir aralıkta değiştiği, bazı çalışmalarda %20–85 arasında bildirilirken, sistematik derleme ve meta-analiz bulgularında ortalama prevalansın yaklaşık %70 olduğu belirtilmektedir (Zhang ve ark., 2025). Bununla birlikte bazı çalışmalarda prevalansın %90'ın üzerinde rapor edilmesi, tat değişikliğinin hastaların önemli bir bölümünü etkilediğini göstermektedir (Su ve ark., 2026). Bu farklılıkların, kullanılan KT protokolleri ve hasta özellikleri gibi sebeplerden kaynaklandığı düşünülmektedir. Tat değişikliğinin gelişiminde kemoterapötik ajanların türü, tedavi süresi ve doz yoğunluğu gibi tedaviye bağlı faktörlerin yanı sıra yaş, cinsiyet ve beslenme durumu gibi bireysel faktörlerin etkili olduğu görülmektedir (Epstein ve ark., 2019; Zhang ve ark., 2025). Özellikle taksan ve platin bazlı KT ajanlarının daha fazla tat değişikliğine sebep olduğu yapılan

çalışmalarda vurgulanmaktadır (Uğur ve ark., 2022). Tat değişikliğinin klinik etkileri incelendiğinde, bu semptomun yalnızca duyuşal bir değişiklikle sınırlı kalmadığı; aynı zamanda hastaların beslenme durumunu, yaşam kalitesini ve sosyal yaşamını önemli ölçüde etkilediği görülmektedir (Shen ve ark., 2020; Jeong An ve ark., 2023). Tat algısındaki bozulma, besinlerin daha az tercih edilmesine ve besinlerden alınan hazzın azalmasına neden olmakta; bu durum ise iştahsızlık, kilo kaybı ve malnütrisyon gibi ciddi sonuçların gelişmesine zemin hazırlamaktadır. Bununla birlikte ortaya çıkan bu olumsuzluklar, hastaların psikolojik durumunu ve sosyal yaşamını da etkileyerek çok boyutlu bir etki oluşturmaktadır (Drareni ve ark., 2021). Tat değişikliğinin değerlendirilmesine yönelik bulgular, bu semptomun çok boyutlu bir yaklaşımla ele alınması gerektiğini göstermektedir. CITAS, CTCAE ve STTA gibi subjektif değerlendirme araçlarının yanı sıra elektrogustometri ve tat tanı testleri gibi objektif yöntemlerin birlikte kullanılması, semptomun daha kapsamlı bir şekilde değerlendirilmesine olanak sağlamaktadır (Kano & Kanda, 2013; Kaizu ve ark., 2021). Bu durum, klinik uygulamada bireyselleştirilmiş bakım planlarının oluşturulması açısından önemli bir gereklilik olarak öne çıkmaktadır. Tat değişikliğinin yönetiminde ise özellikle non-farmakolojik yaklaşımların ön planda olduğu görülmektedir. Beslenme düzenlemeleri, ağız bakım uygulamaları ve hasta eğitimi gibi girişimlerin semptomun azaltılmasında etkili olduğu belirtilmektedir (Kaizu ve ark., 2021). Bununla birlikte, kanıta dayalı uygulamaların multidisipliner ekip yaklaşımıyla bütünleştirilmesi, tat değişikliğinin yönetiminde daha etkili sonuçlara ulaşılmasına katkı sağlamaktadır. Bu süreçte hemşirelerin hastaların semptom deneyimlerini düzenli olarak değerlendirmesi, gerekli eğitimi sunması ve bireyselleştirilmiş bakım planları geliştirmesi, semptom yükünün azaltılmasında önemli bir rol oynamaktadır (Drareni ve ark., 2021). Bu derlemenin bulguları, KT'ye bağılı tat değişikliğinin kanser hastalarında yaygın olarak görülen, beslenme durumu ve yaşam kalitesi üzerinde belirgin olumsuz etkiler oluşturan önemli bir semptom olduğunu ortaya koymakta; bu nedenle klinik uygulamalarda sistematik olarak değerlendirilmesi ve yönetilmesi gereken bir durum olduğunu göstermektedir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu derleme sonucunda, KT'ye bağılı tat değişikliğinin kanser hastalarında yaygın olarak görülen, beslenme durumu ve yaşam kalitesi üzerinde belirgin olumsuz etkiler oluşturan önemli bir semptom olduğu belirlenmiştir. Tat değişikliğinin multifaktöriyel yapıda olduğu ve hem tedaviye bağılı faktörler hem de bireysel özelliklerden etkilendiği görülmektedir. Tat değişikliğinin, hastalarda iştahsızlık, besin alımında azalma, kilo kaybı ve malnütrisyon gibi ciddi sonuçlara yol açarak semptom yükünü artırdığı ve hastaların fiziksel, psikolojik ve sosyal iyilik halini olumsuz etkilediği ortaya konmuştur. Bu nedenle tat değişikliğinin erken dönemde tanınması ve çok boyutlu bir yaklaşımla değerlendirilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu doğrultuda, klinik uygulamalarda subjektif ve objektif değerlendirme yöntemlerinin birlikte kullanılması, bireyin semptom deneyiminin kapsamlı bir şekilde ele alınmasına olanak sağlamaktadır. Özellikle CITAS gibi geçerli ve güvenilir ölçüm araçlarının kullanımı, tat değişikliğinin şiddetinin ve birey üzerindeki etkilerinin belirlenmesinde önemli katkılar sağlamaktadır. Tat değişikliğinin yönetiminde ise kanıta dayalı uygulamaların ve multidisipliner yaklaşımın benimsenmesi gerektiği sonucuna ulaşılmaktadır. Bu kapsamda,

hekim, hemşire ve diyetisyenin iş birliğiyle bireye özgü bakım planlarının geliştirilmesi, semptom yönetiminin etkinliğini artıran önemli bir yaklaşım olarak değerlendirilmektedir. Hemşirelerin bu süreçte aktif rol alarak hastaların yaşadığı tat değişikliğini düzenli olarak değerlendirmesi, eğitim ve danışmanlık sağlaması ve bireyselleştirilmiş bakım girişimlerini planlaması önerilmektedir. Ayrıca hastaların beslenme alışkanlıklarına yönelik düzenlemeler yapılması, ağız bakım uygulamalarının desteklenmesi ve öz-yönetim becerilerinin geliştirilmesi semptomun kontrol altına alınmasında önemli katkılar sağlamaktadır. Gelecek araştırmalarda, KT'ye bağlı tat değişikliğinin yönetimine yönelik kanıta dayalı girişimlerin etkinliğini değerlendiren randomize kontrollü çalışmaların artırılması ve bu semptomun yaşam kalitesi, beslenme durumu gibi semptomlar üzerindeki uzun dönem etkilerinin incelenmesi önerilmektedir.





4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

KAYNAKLAR

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>.

Printezi, M. I., Kilgallen, A. B., Bond, M. J. G., Štibler, U., Putker, M., Teske, A. J., Cramer, M. J., Punt, C. J. A., Sluijter, J. P. G., Huitema, A. D. R., May, A. M., & van Laake, L. W. (2022). Toxicity and efficacy of chronomodulated chemotherapy: a systematic review. *The Lancet. Oncology*, 23(3), e129–e143. [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(21\)00639-2](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(21)00639-2).

Fu, L., Feng, X., Jin, Y., Lu, Z., Li, R., Xu, W., Chang, V. T., Hu, Y., & Ye, X. (2022). Symptom Clusters and Quality of Life in Gastric Cancer Patients Receiving Chemotherapy. *Journal of pain and symptom management*, 63(2), 230–243. <https://doi.org/10.1016/j.jpainsymman.2021.09.003>.

Liang, M., Zhong, T., Knobf, M. T., Chen, L., Xu, M., Cheng, B., Pan, Y., Zhou, J., & Ye, Z. (2024). Sentinel and networked symptoms in patients with breast cancer undergoing chemotherapy. *European journal of oncology nursing : the official journal of European Oncology Nursing Society*, 70, 102566. <https://doi.org/10.1016/j.ejon.2024.102566>.

Campagna, S., Gonella, S., Sperlinga, R., Giuliano, P. L., Marchese, R., Pedersini, R., Berchialla, P., & Dimonte, V. (2018). *Prevalence, severity, and self-reported characteristics of taste alterations in patients receiving chemotherapy*. *Oncology Nursing Forum*, 45(3), 342–353. <https://doi.org/10.1188/18.ONF.342-353>.

Spotten, L. E., Corish, C. A., Lorton, C. M., Ui Dhuibhir, P. M., O'Donoghue, N. C., O'Connor, B., & Walsh, T. D. (2017). Subjective and objective taste and smell changes in cancer. *Annals of oncology : official journal of the European Society for Medical Oncology*, 28(5), 969–984. <https://doi.org/10.1093/annonc/mdx018>.

Zhang, B., Zhang, N., Zhang, Y., Yan, J., Chen, L., He, H., Sun, S., Zhang, Y., & Zhang, M. (2025). Prevalence and risk factors of chemotherapy-induced taste alterations among cancer patients: A systematic review and meta-analysis. *European journal of oncology nursing : the official journal of European Oncology Nursing Society*, 74, 102735. <https://doi.org/10.1016/j.ejon.2024.102735>.

Epstein, J. B., de Andrade E Silva, S. M., Epstein, G. L., Leal, J. H. S., Barasch, A., & Smutzer, G. (2019). Taste disorders following cancer treatment: report of a case series. *Supportive care in cancer : official journal of the Multinational Association of Supportive Care in Cancer*, 27(12), 4587–4595. <https://doi.org/10.1007/s00520-019-04758-5>.

Uğur, Ö., Mert, H., Karadağ, E., Karakuş, H. S., Yavuzşen, T., Öztop, İ., & Demir Barutcu, C. (2022). Symptom clusters in patients with lung cancer patients receiving chemotherapy. *Adıyaman Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 8(1), 17-26. <https://doi.org/10.30569/adiyamansaglik.958170>.

Drareni, K., Bensafi, M., Giboreau, A., & Dougkas, A. (2021). Chemotherapy-induced taste and smell changes influence food perception in cancer patients. *Supportive care in cancer : official journal of the Multinational Association of Supportive Care in Cancer*, 29(4), 2125–2132. <https://doi.org/10.1007/s00520-020-05717-1>.

Donald, M. (2022). *A matter of taste: Alteration in patients with cancer*. *British Journal of Nursing*, 31(13), S10–S14. <https://doi.org/10.12968/bjon.2022.31.13.S10>.

Kaizu, M., Komatsu, H., Yamauchi, H., Yamauchi, T., Sumitani, M., & Doorenbos, A. Z. (2021). Characteristics of taste alterations in people receiving taxane-based chemotherapy and their association with appetite, weight, and quality of life. *Supportive care in cancer : official journal of the Multinational Association of Supportive Care in Cancer*, 29(9), 5103–5114. <https://doi.org/10.1007/s00520-021-06066-3>.

Dominiak, H. S. H., Hasselsteen, S. D., Nielsen, S. W., Andersen, J. R., & Herrstedt, J. (2023). Prevention of Taste Alterations in Patients with Cancer Receiving Paclitaxel- or Oxaliplatin-Based Chemotherapy-A Pilot Trial of Cannabidiol. *Nutrients*, 15(13), 3014. <https://doi.org/10.3390/nu15133014>.

Erkoca, S., & Korkmaz, M. (2023). *Investigation of the effect of taste changes on quality of life in patients receiving chemotherapy for breast cancer*. *Perspectives on Palliative & Home Care*, 2(1), 1–10. <https://doi.org/10.29228/pphcjournals.69048>.

Wagland, R., Richardson, A., Ewings, S., Armes, J., Lennan, E., Hankins, M., & Griffiths, P. (2016). Prevalence of cancer chemotherapy-related problems, their relation to health-related quality of life and associated supportive care: a cross-sectional survey. *Supportive care in cancer : official journal of the Multinational Association of Supportive Care in Cancer*, 24(12), 4901–4911. <https://doi.org/10.1007/s00520-016-3346-4>.

Su, C. C., Huang, J. Y., Chou, P. L., & Kuan, F. C. (2026). Factors associated with chemotherapy-induced taste alteration, xerostomia, and quality of life among older Taiwanese patients with cancer: A cross-sectional study. *European journal of oncology nursing : the official journal of European Oncology Nursing Society*, 80, 103060. <https://doi.org/10.1016/j.ejon.2025.103060>.

Yin, S., Xie, D., Wang, R., Qian, J., Shi, X., & Wang, H. (2025). Stratified linear regression analysis of factors associated with chemotherapy-induced taste alterations in gastrointestinal cancer patients: A cross-sectional study in China. *European journal of oncology nursing : the official journal of European Oncology Nursing Society*, 79, 103027. <https://doi.org/10.1016/j.ejon.2025.103027>.

Sevryugin, O., Kasvis, P., Vigano, M., & Vigano, A. (2021). Taste and smell disturbances in cancer patients: a scoping review of available treatments. *Supportive care in*

cancer : official journal of the Multinational Association of Supportive Care in Cancer, 29(1), 49–66. <https://doi.org/10.1007/s00520-020-05609-4>.

Speck, R. M., DeMichele, A., Farrar, J. T., Hennessy, S., Mao, J. J., Stineman, M. G., & Barg, F. K. (2013). Taste alteration in breast cancer patients treated with taxane chemotherapy: experience, effect, and coping strategies. *Supportive care in cancer : official journal of the Multinational Association of Supportive Care in Cancer*, 21(2), 549–555. <https://doi.org/10.1007/s00520-012-1551-3>.

Jeong An, H., & Kang, S. J. (2023). The Relationship Between Taste and Smell Alterations and Quality of Life Among Women With Breast Cancer Receiving Chemotherapy. *Oncology nursing forum*, 50(4), 499–508. <https://doi.org/10.1188/23.ONF.499-508>.

Imai, H., Soeda, H., Komine, K., Otsuka, K., & Shibata, H. (2013). Preliminary estimation of the prevalence of chemotherapy-induced dysgeusia in Japanese patients with cancer. *BMC palliative care*, 12(1), 38. <https://doi.org/10.1186/1472-684X-12-38>.

Kano, T., & Kanda, K. (2013). Development and validation of a chemotherapy-induced taste alteration scale. *Oncology nursing forum*, 40(2), E79–E85. <https://doi.org/10.1188/13.ONF.E79-E85>.

Epstein, J. B., & Barasch, A. (2010). Taste disorders in cancer patients: pathogenesis, and approach to assessment and management. *Oral oncology*, 46(2), 77–81. <https://doi.org/10.1016/j.oraloncology.2009.11.008>.

Mann, N. M. (2002). Management of smell and taste problems. *Cleveland Clinic Journal of Medicine*, 69(4), 329–336. <https://doi.org/10.3949/ccjm.69.4.329>.

Pehlivan Köksal, Z., Nural, N., & Kesen, O. (2025). The effect of oral cryotherapy on taste alteration, appetite level, risk of malnutrition and quality of life in patients undergoing chemotherapy: A randomized controlled trial. *European journal of oncology nursing : the official journal of European Oncology Nursing Society*, 79, 102991. <https://doi.org/10.1016/j.ejon.2025.102991>.

Kinjo, T., Kanda, K., & Fujimoto, K. (2021). Effects of a self-monitoring intervention in breast cancer patients suffering from taste alterations induced by chemotherapy: A randomized, parallel-group controlled trial. *European journal of oncology nursing: the official journal of European Oncology Nursing Society*, 52, 101956. <https://doi.org/10.1016/j.ejon.2021.101956>.

Geurden, B., Van den Wijngaert, L., Boeren, P., Goossens, E., Adriaenssens, J., & Vandecandelaere, P. (2025). Effects of selective taste steering of bread and soups on quality of life in adult cancer outpatients who experience chemotherapy-induced taste alterations. *European journal of oncology nursing : the official journal of European Oncology Nursing Society*, 74, 102775. <https://doi.org/10.1016/j.ejon.2024.102775>.

Shen, A., Qiang, W., Wang, Y., & Chen, Y. (2020). Quality of life among breast cancer survivors with triple negative breast cancer--role of hope, self-efficacy and social support.

European journal of oncology nursing: the official journal of European Oncology Nursing Society, 46, 101771. Advance online publication. <https://doi.org/10.1016/j.ejon.2020.101771>.

Jeong An, H., & Kang, S. J. (2023). The Relationship Between Taste and Smell Alterations and Quality of Life Among Women With Breast Cancer Receiving Chemotherapy. *Oncology nursing forum*, 50(4), 499–508. <https://doi.org/10.1188/23.ONF.499-508>.





4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

Zeolitin Yara İyileşmesindeki Potansiyel Rolü: Güncel Literatür İncelemesi

Handan AKTAŞ¹

Abstract

Wound healing is a complex biological process involving the phases of inflammation, proliferation, and remodeling. Chronic wounds, infection development, and delayed tissue regeneration continue to be significant health problems today. In recent years, biomaterial-based approaches have attracted attention in wound care, and zeolites are considered among potential therapeutic agents due to their physicochemical properties. The aim of this review is to evaluate the effects of zeolite on wound healing in light of current literature.

Zeolite is a natural mineral structure composed of silicon, aluminum, sodium, and magnesium derivatives. Due to its high surface area, ion exchange capacity, absorption properties, and biocompatibility, it may contribute to the regulation of the wound microenvironment. Studies in the literature report that zeolite-containing wound dressings exhibit hemostatic effects, support exudate control, and provide antimicrobial activity. In particular, silver-doped zeolites have been reported to reduce bacterial colonization and decrease the risk of infection.

Experimental studies indicate that zeolite applications may positively affect fibroblast proliferation, collagen synthesis, and angiogenesis. Additionally, findings from diabetic wound models suggest that zeolites may accelerate the epithelialization process. The ease of storage and application, low cost, and lack of significant side effects provide important advantages for clinical use. However, data regarding standard dosage, application methods, and long-term safety remain limited.

In conclusion, zeolites are promising biomaterials in wound healing due to their hemostatic, antimicrobial, and regenerative properties. Nevertheless, large-scale controlled clinical studies are needed to clarify their clinical effectiveness.

Keywords: Zeolite, wound healing, hemostasis, antimicrobial effect, chronic wound.

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Ardahan Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, handanaktas@ardahan.edu.tr
Orcid: 0000-0002-5041-4688

GİRİŞ

Yara bakımı alanında yaşanan tıbbi gelişmelere rağmen, yaraların karmaşık yapısı sağlık çalışanları için hâlen önemli bir sorun oluşturmaktadır. Yara iyileşmesi; inflamasyon, proliferasyon ve yeniden yapılanma fazlarını içeren kompleks bir biyolojik süreç olup, bu sürecin herhangi bir aşamasında meydana gelen aksaklıklar iyileşmenin gecikmesine neden olabilmektedir. Bu bağlamda kronik yaralar, enfeksiyon gelişimi ve gecikmiş doku rejenerasyonu günümüzde önemli sağlık sorunları arasında yer almaktadır. Kronik yaralar, yanıklar, cerrahi girişimler sonrası gelişen lezyonlar ve diyabetik ayak ülserleri yalnızca bireylerin yaşam kalitesini olumsuz etkilemekle kalmayıp aynı zamanda sağlık sistemleri üzerinde ciddi ekonomik ve sosyal yük oluşturmaktadır (Dorai, 2012). Bununla birlikte mevcut geleneksel tedavi yöntemleri, iyileşmesi güç ve dirençli yaralarda her zaman yeterli başarı sağlayamamaktadır. Bu nedenle araştırmacılar ve sağlık profesyonelleri, yara iyileşmesini destekleyen daha etkili ve yenilikçi tedavi yaklaşımlarına yönelmektedir (Gencer vd., 2019). Ayrıca çoklu ilaç direncine sahip mikroorganizmaların artışı, yeni antibiyotik geliştirme çalışmalarının sınırlı olması, ilaçların yan etkileri ve yüksek tedavi maliyetleri gibi faktörler de yara bakımında güvenilir, etkili ve sürdürülebilir alternatif yöntemlere olan gereksinimi giderek artırmaktadır (Centers for Disease Control and Prevention [CDC], 2019; Kayış, 2019). Son yıllarda biyomateryal temelli yara bakım ürünleri üzerine yapılan çalışmalar hız kazanmıştır. Bu biyomateryaller arasında yer alan zeolitler; yüksek adsorpsiyon kapasitesi, iyon değişim özellikleri ve biyouyumlulukları nedeniyle dikkat çekmektedir. Doğal ve sentetik formlarda bulunabilen zeolitler, yara ortamının düzenlenmesine katkı sağlayarak yara iyileşmesini destekleyebilecek potansiyel ajanlar arasında değerlendirilmektedir (Wang ve Peng, 2010).

Bu derlemenin amacı, zeolitlerin yara iyileşmesi üzerindeki etkilerini güncel literatür doğrultusunda incelemek ve yara bakımındaki potansiyel kullanım alanlarını değerlendirmektir.

Zeolitin Genel Özellikleri ve Kullanım Alanları

Zeolitler, kristal kafes yapılarında alüminyum, silisyum ve oksijen atomlarını barındıran; gözeneklerinde ise su molekülleri ve çeşitli katyonlar bulunan mikrogözenekli aluminosilikat mineralleridir. Bu yapıda silisyum ve alüminyum atomları, ortak oksijen atomları aracılığıyla tetrahedral bir düzen içerisinde birbirine bağlanmaktadır. “Zeolit” terimi, Yunanca kökenli olup “kaynayan taş” anlamına gelmektedir. Bu isim, zeolitlerin ısıtıldıklarında yapılarındaki suyu kaybederek kabarma ve parçalanma eğilimi göstermelerinden kaynaklanmaktadır (Gülen vd., 2012).

Doğal zeolitler, volkanik kayaların jeolojik süreçler sonucunda değişime uğramasıyla oluşurken, sentetik zeolitler laboratuvar ortamında kontrollü koşullar altında üretilebilmektedir (Auerbach vd., 2003; Kordala ve Wyszowski, 2024).

Zeolitlerin en önemli özellikleri arasında yüksek adsorpsiyon kapasitesi, iyon değiştirme yeteneği ve bu özelliklerin sonucu olarak ortaya çıkan moleküler elek karakteri yer almaktadır (Gülen vd., 2012). Gözenekli kristal yapıları sayesinde geniş bir iç yüzey alanına sahip olan zeolitler, sıvıları ve çeşitli iyonları etkin şekilde tutabilmekte, seçici adsorpsiyon ve iyon değişimi gerçekleştirebilmektedir (Wang ve Peng, 2010). Ayrıca doğal zeolitler, kristal yapıları bozulmaksızın absorbe ettikleri suyu uygun koşullarda yeniden serbest bırakabilme özelliğine sahiptir. Özellikle tortul kökenli zeolitlerin düşük yoğunluklu ve hafif yapıda olmaları ile gelişmiş gözenek sistemleri, bu minerallerin farklı sektörlerde yaygın kullanımına katkı sağlamaktadır.

Sahip oldukları benzersiz fiziksel ve kimyasal özellikler nedeniyle zeolitler, çevre teknolojileri, tarım, inşaat ve sağlık alanları başta olmak üzere çok çeşitli uygulamalarda kullanılmaktadır (Sabbani vd., 2010).

Zeolitlerin sahip olduğu yüksek iyon değişim kapasitesi, adsorpsiyon özellikleri ve biyouyumlulukları, bu minerallerin yalnızca endüstriyel alanlarda değil, aynı zamanda sağlık bilimlerinde de geniş bir kullanım alanı bulmasını sağlamıştır. Zeolitler; Yara bakımı, antidiyareik ajanlar, tümör tedavisinde yardımcı biyomalzemeler, antibakteriyel ajanlar, manyetik rezonans görüntüleme (MRG) kontrast maddeleri, kemik doku mühendisliği uygulamaları, Alzheimer hastalığına yönelik araştırmalar, hemodiyaliz sistemleri, kontrollü ilaç salım sistemleri ve dental uygulamalar gibi çok çeşitli biyomedikal alanlarda değerlendirilmektedir (Derakhshankhah ve ark,2020).

Yara İyileşmesinde Zeolit Etki Mekanizmaları

Zeolit uzun raf ömrü, kolay depolanabilmesi, düşük maliyeti ve güvenli kullanım profili gibi avantajları nedeniyle Amerika Birleşik Devletleri'nde 2000'li yılların başından itibaren yara bakımında ve kanama kontrolünde yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır (Alam vd., 2005; Erfan Türker, 2009). Zeolitlerin yara bakımı üzerinde hemostatik, antimikrobiyal ve doku onarımı ve iyileşmesi üzerine etkileri bulunmaktadır.

Hemostatik Etki

Hemostaz, vasküler yaralanma sonrasında kan kaybını sınırlandırmak amacıyla gelişen pıhtılaşma mekanizmaları ile başlayan, daha sonra fibrinolitik süreçler aracılığıyla pıhtının çözünmesi ve damar bütünlüğünün yeniden sağlanmasıyla devam eden, doku iyileşmesini de içeren kompleks bir fizyolojik yanıttır. Çeşitli nedenlere bağlı olarak gelişen kanamalarda fizyolojik hemostazın desteklenmesi amacıyla hemostatik ajanlardan yararlanılmaktadır (Çolak vd., 2018). Bu ajanlar, fibrin oluşumunu teşvik ederek veya fibrinolizi baskılayarak pıhtılaşma sürecini güçlendirmekte ve kanamanın kontrol altına alınmasına katkı sağlamaktadır (Erfan Türker,2009).

Hemostatik etkinin oluşmasında zeolitlerin suyu absorbe ederek trombosit ve pıhtılaşma faktörlerini yoğunlaştırması önemli rol oynamaktadır. Zeolit Yüksek adsorpsiyon

kapasitesi sayesinde yara yüzeyindeki sıvıyı hızla absorbe ederek pıhtılaşma sürecinde görev alan faktörlerin ve hücresel bileşenlerin lokal konsantrasyonunu artırabilmektedir. Bu özelliği nedeniyle hemostatik etkisi ön plana çıkmaktadır (Alam vd., 2005)

Literatürde Zeolitin ciddi sistemik yan etkilere yol açmadığı bildirilmiş olup, özellikle yüzeysel yaralanmaların yönetiminde pratik uygulama olanağı sunmaktadır. Pusateri ve arkadaşları(2004), solid organ hasarı sonrası Sınıf V karaciğer yaralanması oluşturulan domuz modelinde, 60 saniyelik kompresyonun ardından 50 gram granüler mineral bazlı hemostatik ajanın uygulanmasının, post-travmatik hemoraji miktarında anlamlı azalma sağladığı ve sağkalım oranlarını artırdığı belirlenmiştir (Çolak vd , 2018).

Antimikrobiyal Etki

Yara enfeksiyonları yara iyileşmesini geciktiren en önemli faktörlerden biridir. Antibiyotik direncinin artması nedeniyle alternatif antimikrobiyal ajanlara olan ihtiyaç giderek artmaktadır. Zeolitler, düşük maliyetli olmaları, toksik etki göstermemeleri ve yüksek ısı kararlılıkları gibi özellikleriyle geleneksel antibakteriyel ajanlardan ayrılan inorganik bileşiklerdir. Üç boyutlu aluminosilikat yapıya sahip olan zeolitlerin merkezinde yer alan geniş kavite içerisinde yüksek oranda sodyum (Na) iyonları bulunmaktadır. Bu yapısal özellik, metal iyonlarının antibakteriyel etkisiyle birleşerek zeolitlere yarı kalıcı bir antimikrobiyal aktivite kazandırmaktadır (Senila vd., 2025)

Zeolitlerin özellikle metal iyonları ile modifiye edilmiş formları güçlü antimikrobiyal özellik gösterebilmektedir. Bakır yüklü zeolitler (Cu-zeolit), iyon değişim kapasitesi ve adsorpsiyon özellikleri sayesinde bakteriyel büyümeyi baskılayabilen potansiyel antimikrobiyal materyaller olarak değerlendirilmektedir. Bakır iyonu içeren zeolitlerin ise hem gram-pozitif hem de gram-negatif bakterilere karşı etkili olduğu ve kısa sürede bakterisidal etki gösterdiği bildirilmiştir (Rahman vd., 2020).

Gümüş iyonları ile modifiye edilmiş zeolitler, geniş spektrumlu antimikrobiyal aktiviteleri nedeniyle biyomedikal uygulamalarda dikkat çekmektedir. Zeolit yapısına immobilize edilen gümüş iyonlarının; Acinetobacter, Escherichia, Pseudomonas, Salmonella ve Vibrio gibi Gram-negatif bakterilere; Bacillus, Clostridium, Enterococcus, Listeria, Staphylococcus ve Streptococcus gibi Gram-pozitif bakterilere; ayrıca çeşitli mantar ve virüslere karşı etkili olduğu bildirilmiştir (Senila vd., 2025). Bunun yanı sıra, Sabbani ve arkadaşları (2010), gözenekli alümina yüzeyi üzerinde sentezlenen gümüş-zeolit filmlerinin Escherichia coli üzerinde güçlü antibakteriyel etki göstererek bakteriyel eliminasyon sağladığını ortaya koymuştur. Gümüş katkılı zeolitlerin antimikrobiyal etkisinin, bakteriyel hücre duvarı ve membran bütünlüğünü bozarak hücresel fonksiyonları engellemesine dayandığı düşünülmektedir. Ayrıca gümüş iyonlarının kontrollü ve uzun süreli salınımı, mikroorganizmaların yara yüzeyinde kolonizasyonunu azaltarak enfeksiyon riskinin düşürülmesine ve yara iyileşme sürecinin desteklenmesine katkı sağlamaktadır (Kwakye-Awuah vd., 2008).

Doku Rejenerasyonu Üzerine Etkileri

Yara iyileşmesinin proliferasyon fazında fibroblast aktivitesi, kollajen sentezi ve anjiyogenez önemli rol oynamaktadır. Deneysel çalışmalar, zeolit uygulamalarının fibroblast proliferasyonunu destekleyebileceğini ve kollajen sentezini artırabileceğini göstermektedir. Deinsberger ve arkadaşları (2022) tarafından yürütülen Faz I klinik çalışmada, doğal bir zeolit türü olan saflaştırılmış klinoptilolit tüf sağlıklı gönüllülerde oluşturulan yapay deri yaralarına topikal olarak uygulanmıştır. Histolojik değerlendirmelerde, saflaştırılmış klinoptilolit uygulanan yaralarda yara kontraksiyonunu sağlayan miyofibroblastların daha az, yara temizliği ve doku onarımında görev alan makrofajların ise daha fazla olduğu saptanmıştır. Bu durum, zeolitın yara iyileşme sürecinin farklı aşamalarını düzenleyebileceğini göstermektedir.

Bazı hayvan çalışmalarında zeolit içeren yara örtülerinin epitelizasyon sürecini hızlandırdığı ve yara kapanmasını desteklediği bildirilmiştir. Diyabetik yara modellerinde elde edilen bulgular da zeolitlerin gecikmiş yara iyileşmesi üzerinde olumlu etkiler oluşturabileceğini düşündürmektedir (Qi ve ark,2021).Yapılan bir çalışmada Brotowali (Tinospora crispa) özütü ile Endonezyanın Lampung doğal zeolitinin kombinasyonunu içeren merhem formülasyonunun, antioksidan, antimikrobiyal ve antiinflamatuvar özellikleri sayesinde diyabetik yaralarda fibroblast aktivitesini ve kollajen sentezini artırarak doku yenilenmesini desteklediği, böylece yara iyileşme sürecini hızlandırdığı ve yara kapanma oranını anlamlı düzeyde artırdığı gösterilmiştir (Mulyati ve ark,2024).

Zeolitlerin iyon değişim kapasitesi sayesinde yara mikroçevresindeki pH dengesini düzenleyebileceği ve inflamatuvar yanıtı azaltılabileceği öne sürülmektedir. Böylece doku yenilenmesi için daha uygun bir ortam oluşturulabilmektedir (Tricou ve ark., 2024; Qi ve ark, 2021).

Zeolit İçeren Yara Örtüleri ve Klinik Kullanım Alanları

Günümüzde yara bakımında kullanılan modern yara örtüleri, yalnızca yarayı kapatmayı değil aynı zamanda iyileşme sürecini desteklemeyi hedeflemektedir. Zeolit içeren yara örtüleri; eksüda kontrolü, nem dengesinin korunması, antimikrobiyal etki ve hemostatik özellikleri nedeniyle dikkat çekmektedir. Ayrıca zeolitlerin biyoyumlu, düşük toksisiteli, düşük maliyetli ve ekonomik olmaları önemli avantajlar arasında yer almaktadır. Uzun raf ömrüne sahip olmaları ve kolay depolanabilmeleri ise sağlık kuruluşlarında kullanım ve lojistik açıdan kolaylık sağlamakta, sağlık hizmetlerinde erişilebilirliği artırmaktadır (Tricou et al., 2024). Özellikle gelişmekte olan ülkelerde maliyet etkin yara bakım ürünlerine duyulan ihtiyaç göz önünde bulundurulduğunda, zeolit temelli ürünlerin klinik kullanım potansiyeli daha da önem kazanmaktadır.

Zeolit bazlı yara örtüleri; yanık yaraları, diyabetik ayak ülserleri, basınç yaraları ve travmatik yaralanmalar gibi farklı yara tiplerinde potansiyel kullanım alanına sahiptir. Özellikle diyabetik yara modellerinde, zeolit içeren hidrojel ve nanokompozit sistemlerin inflamasyonun azaltılması, oksidatif stresin baskılanması ve doku rejenerasyonunun desteklenmesi yoluyla yara iyileşmesini hızlandırabildiği gösterilmiştir (Qi et al., 2021).

Bununla birlikte mevcut çalışmaların büyük çoğunluğu deneysel düzeyde olup, insan çalışmaları sınırlıdır. Standart doz, uygulama süresi ve optimal kullanım yöntemleri konusunda

yeterli veri bulunmamaktadır. Ayrıca bazı zeolit türlerinin aşırı ısı açığa çıkararak doku hasarına neden olabileceği bildirilmektedir. Bu nedenle güvenlik açısından daha kapsamlı çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Klinik uygulamaya geçiş sürecinde zeolitlerin farklı yara tiplerinde etkinliğinin karşılaştırılması ve uzun dönem sonuçlarının değerlendirilmesi önem taşımaktadır.

SONUÇ

Sonuç olarak, zeolitler yüksek adsorpsiyon kapasitesi, iyon değişim özellikleri ve biyouyumlulukları sayesinde yara bakımında umut verici biyomalzemeler arasında yer almaktadır. Mevcut çalışmalar, zeolitlerin kanamanın kontrolüne yardımcı olabildiğini, yara eksüdasını absorbe ederek uygun yara ortamının korunmasına katkı sağladığını ve özellikle metal iyonları ile modifiye edildiğinde antimikrobiyal etki gösterebildiğini ortaya koymaktadır. Ayrıca zeolit bazlı yara örtüleri ve hidrojel sistemlerinin yara mikroçevresini düzenleyerek doku onarımını desteklediği, yara kapanmasını hızlandırabildiği ve diyabetik yaralar gibi iyileşmesi gecikmiş yara modellerinde olumlu sonuçlar sağlayabildiği bildirilmektedir. Ancak bu potansiyelin klinik uygulamalara güvenli ve etkin bir şekilde aktarılabilmesi için uzun dönem biyogüvenlilik çalışmalarına, standardize edilmiş deneysel modellere ve geniş örneklemli klinik araştırmalara ihtiyaç bulunmaktadır. Gelecekte yapılacak standardize edilmiş deneysel ve klinik çalışmalar, zeolit temelli yara bakım ürünlerinin etkinliğini ve klinik kullanım potansiyelini daha net ortaya koyacağı düşünülmektedir.





4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

KAYNAKÇA

Alam, H. B., Burris, D., DaCorta, J. A., & Rhee, P. (2005). Hemorrhage control in the battlefield: Role of new hemostatic agents. *Military Medicine*, 170(1), 63-69.

Auerbach, S. M., Carrado, K. A., & Dutta, P. K. (2003). Handbook of zeolite science and technology. New York: Marcel Dekker.

Centers for Disease Control and Prevention. (2019). CDC antibiotic resistance threats report, 2019. <https://www.cdc.gov/antimicrobial-resistance/index.html>

Çolak, S., Altan, A., & Akbulut, N. (2018). Lokal hemostatik ajanlar. *Journal of International Dental Sciences*, 3, 147-152.

Deinsberger, J., Marquart, E., Nizet, S., Meisslitzer, C., Tschegg, C., Uspenska, K., Gouya, G., Niederdöckl, J., Freissmuth, M., Wolzt, M., & et al. (2022). Topically administered purified clinoptilolite-tuff for the treatment of cutaneous wounds: A prospective, randomised phase I clinical trial. *Wound Repair and Regeneration*, 30(2), 198-209. <https://doi.org/10.1111/wrr.12991>

Derakhshankhah, H., Jafari, S., Sarvari, S., Barzegari, E., Moakedi, F., Ghorbani, M., ... & Tayebi, L. (2020). Biomedical applications of zeolitic nanoparticles, with an emphasis on medical interventions. *International journal of nanomedicine*, 363-386.

Dorai, A. A. (2012). Wound care with traditional, complementary and alternative medicine. *Indian Journal of Plastic Surgery*, 45(2), 418-424.

Erfan Türker, G. (2009). *Sıçanlarda Er:YAG ile oluşturulmuş yarada bitki ekstraktlarının karışımı topikal hemostatik bir ajanın yara iyileşmesine etkisi* (Uzmanlık tezi). T.C. Sağlık Bakanlığı İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Deri ve Zührevi Hastalıklar Kliniği, İstanbul, Türkiye.

Gencer, Z., Arslan, S., & Coşkun, B. (2019). Güncel yara bakım ürünleri ve hemşirelik yaklaşımı. *Türkiye Klinikleri Hemşirelik Bilimleri Dergisi*, 11(3), 345-352.

Gülen, J., Zorbay, F., & Arslan, S. (2012). Zeolitler ve kullanım alanları. *Karaelmas Fen ve Mühendislik Dergisi*, 2(1), 63-68. <http://fbd.karaelmas.edu.tr>

Kayış, U. (2019). Antimikrobiyal direnç mekanizmaları. *Aydın Sağlık Dergisi*, 5(1), 1-12.

Kordala, N., & Wyszowski, M. (2024). Zeolite properties, methods of synthesis, and selected applications. *Molecules*, 29, 1069. <https://doi.org/10.3390/molecules29051069>

Kwakye-Awuah, B., Williams, C., Kenward, M. A., & Radecka, I. (2008). Antimicrobial action and efficiency of silver-loaded zeolite X. *Journal of Applied Microbiology*, 104(5), 1516-1524.

Mulyati, L., Wulandari, A., Devi, F. K., & Rahayuningrat, N. (2024). Empowering Natural Medicine: Combining Brotowali Extract (T. Crispa) with Lampung Natural Zeolite to Improve Diabetic Wound Healing. *IJNP (Indonesian Journal of Nursing Practices)*, 8(1), 1-11.

Pusateri, A. E., Delgado, A. V., Dick, E. J., Martinez, R. S., Holcomb, J. B., & Ryan, K. L. (2004). Application of a granular mineral-based hemostatic agent (QuikClot) to reduce blood loss after grade V liver injury in swine. *The Journal of Trauma*, 57(3), 555-562.

Rahman, E. F., Dwirahardjo, B., & Rahajoe, P. S. (2020). Effects of contact time of natural Cu-zeolite on the growth of *Streptococcus pyogenes* and *Pseudomonas aeruginosa*. *Majalah Kedokteran Gigi Indonesia*, 6(1), 25–31.

Sabbani, S., Gallego-Perez, D., Nagy, A., Waldman, W. J., Hansford, D., & Dutta, P. K. (2010). Synthesis of silver-zeolite films on micropatterned porous alumina and its application as an antimicrobial substrate. *Microporous and Mesoporous Materials*, 135(1–3), 131–136. <https://doi.org/10.1016/j.micromeso.2010.06.020>

Senila, M., Kovacs, E., & Senila, L. (2025). Silver-exchanged zeolites: Preparation and applications—A review. *Materials*, 18(20), 4779. <https://doi.org/10.3390/ma18204779>

Tricou, L.-P., Guirguis, N., Cherifi, K., & Matoori, S. (2024). Zeolite-Loaded Hydrogels as Wound pH-Modulating Dressings for Diabetic Wound Healing. *ACS Applied Bio Materials*, 7(12), 8102–8106. <https://doi.org/10.1021/acsabm.4c00332>

Qi, Y., Qian, K., Chen, J., E, Y., Shi, Y., Li, H., & Zhao, L. (2021). A thermoreversible antibacterial zeolite-based nanoparticles loaded hydrogel promotes diabetic wound healing via detrimental factor neutralization and ROS scavenging. *Journal of nanobiotechnology*, 19(1), 414.

Wang, S., & Peng, Y. (2010). Natural zeolites as effective adsorbents in water and wastewater treatment. *Chemical Engineering Journal*, 156(1), 11–24. <https://doi.org/10.1016/j.cej.2009.10.029>





4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

Evidence-Based Interventions Strengthening the Perception of Recovery in Individuals with Substance and Alcohol Use Disorders and the Role of Psychiatric Nurses

Gökhan BOBUŞOĞLU¹

Zeliha YAMAN²

Abstract

Substance and alcohol use disorders are chronic and recurrent mental health problems that develop through the interaction of biological, psychological, social, and environmental factors (Yıldırım et al., 2025; Baysan Arabacı et al., 2025). These disorders are not limited to substance or alcohol use behavior; they are also associated with multidimensional psychosocial problems, including depression, anxiety, low self-efficacy, social exclusion, stigma, family problems, and impaired functioning (Cüceler et al., 2022; Öztürk Emiral & Gökler, 2024; Çalışkan Ceylan, 2025). In addition, recovery does not only refer to the cessation of substance or alcohol use; it also represents a dynamic process in which individuals regain control over their lives, develop hope, maintain social roles, and build a meaningful life (Çam & Yalçiner, 2018; Inanlou et al., 2020; U.S. Department of Health and Human Services, 2016). This literature review aims to examine evidence-based interventions that strengthen the perception of recovery in individuals with substance and alcohol use disorders and to discuss the role of mental health and psychiatric nurses in this process. The literature indicates that motivational interviewing, cognitive behavioral approaches, relapse prevention interventions, psychoeducation, and peer support programs may support motivation for change, treatment engagement, self-efficacy, coping skills, and relapse management (Bischof et al., 2021; Magill et al., 2023; Menon & Kandasamy, 2018; Sarkhel et al., 2020; Tracy & Wallace, 2016). Mental health and psychiatric nurses contribute to recovery by assessing psychosocial needs, establishing therapeutic communication, providing psychoeducation, strengthening motivation, identifying relapse risks, and involving family and social support systems in care (Yaman & Yılmaz, 2020; Soy & Zorlu, 2020; Sertgöz & Demir, 2022). In conclusion, integrating person-centered, holistic, and evidence-based nursing approaches into treatment and rehabilitation processes is important for strengthening the perception of recovery in addiction (Bag, 2020; Baysan Arabacı et al., 2025).

¹ Graduate Student, Mersin University, Institute of Health Sciences, Department of Nursing, Orcid: <https://orcid.org/0009-0005-3744-7169> E-mail: gknbbsglu@hotmail.com

² Assistant Professor, Mersin University, Faculty of Nursing, Department of Mental Health and Psychiatric Nursing, Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-5551-0855> E-mail: zyaman15@mersin.edu.tr

Keywords: Substance use disorder, alcohol use disorder, perception of recovery, evidence-based interventions, psychiatric nursing.





4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

1. Giriş

İnsan; biyolojik, psikolojik, sosyal ve spiritüel boyutları sürekli etkileşim halinde olan çok boyutlu bir bütündür (Kardaş ve Ünlüsoy Dinçer, 2022). Sağlığın korunması ve geliştirilmesi için bireyin yalnızca hastalık odağında değil, tüm yönleriyle ele alınmasını savunan bütüncül bakım anlayışı, tedavi sürecinin temelini oluşturmaktadır (Kardaş ve Ünlüsoy Dinçer, 2022). Bu yaklaşımın etkili olabilmesi; bütüncül iletişim, terapötik çevre, kültürel çeşitliliğe saygı ve öz bakım gibi temel değerlerin klinik uygulamalara yansıtılmasına bağlıdır (Kardaş ve Ünlüsoy Dinçer, 2022). Bütüncül yaklaşım kapsamında bireyin sağlık durumunun en önemli göstergelerinden biri yaşam kalitesidir (Ünüböl ve ark., 2024). Dünya Sağlık Örgütü'ne (DSÖ) göre sağlıkla ilişkili yaşam kalitesi bireyin sadece hastalığının olmamasıyla değil; fiziksel, zihinsel ve sosyal işlevlerini nasıl algıladığıyla ilişkilidir (DSÖ, 2026). Bu bağlamda, birey merkezli olan iyileşme süreci sadece fiziksel semptomların giderilmesini değil, aynı zamanda psikolojik dayanıklılık ve umutla desteklenen bir yaşam kalitesi artışını da hedeflemektedir (Çam ve Yalçın, 2018). Bireyin öz-yeterlilik, içsel motivasyon ve başa çıkma becerileri gibi kendi içsel iyileşme potansiyelinin desteklenmesi, tedavi sürecinin biyopsikososyal ve spiritüel bir bütünlük içinde yürütülmesine katkı sağlar (Çam ve Yalçın, 2018).

Bütüncül yaklaşımın ve yaşam kalitesini artırma hedefinin önemli olduğu alanlardan biri, karmaşık bir sağlık sorunu olan alkol ve madde kullanım bozukluklarıdır. Biyolojik, psikolojik ve sosyal yönleri kapsayan bu bozuklukların tedavisinde tıbbi müdahaleler yetersiz kalmakta; psikososyal tedavi ve rehabilitasyon programlarına gereksinim duyulmaktadır (Yalçın ve ark., 2019). Madde kullanım bozukluğu kronik bozukluk olduğundan, iyileşme sürecinde yalnızca bağımlılık belirtilerinin azalmasını değil, yaşamın farklı alanlarındaki işlevselliğin de değerlendirilmesi içermektedir (Ünüböl ve ark., 2024). Bu nedenle hastaların tedavi sürecinde bütüncül bir yaklaşım ön plana çıkmaktadır (Yalçın ve ark., 2019).

Tedavi gören bireylerin zaman içindeki gelişim alanlarının ve bu gelişimin ayıklık/iyileşme sürecine katkısının anlaşılması, tedavi sürecinin bütüncül biçimde değerlendirilmesi açısından önemlidir (Ünüböl ve ark., 2024). Bu nedenle, bağımlılık tedavisinde iyileşme, bireyin sadece fiziksel sağlığını korumaktan öteye geçerek spiritüel ve psikososyal gereksinimlerine de duyarlı bir bakım felsefesini gerektirir (Kardaş ve Ünlüsoy Dinçer, 2022). Bireyin bütüncül bakımı ve sağlık davranışlarının gelişiminde, bireyde iyileşme algısını güçlendiren yaklaşımların incelenmesi önemlidir (Çam ve Yalçın, 2018). Bu çerçevede yapılan bu literatür taramasında; madde ve alkol kullanım bozukluğu olan bireylerde iyileşme algısını güçlendiren kanıt temelli müdahalelerin incelenmesi ve bu süreçte ruh sağlığı ve psikiyatri hemşiresinin üstlendiği rolün bütüncül çerçevede incelenmesi amaçlanmıştır.

2. Madde ve Alkol Kullanım Bozukluğu: Tanısal Boyut ve Epidemiyolojisi

Madde ve alkol kullanım bozukluğu; genetik özellikler, çevresel etkenler ve kişilik yapısının etkileşimiyle ortaya çıkan, bireyin toplumsal yaşamını derinden etkileyen kronik ve yineleyici ruhsal hastalıktır (Yıldırım ve ark., 2025). Madde ve alkol kullanım bozukluğu, beynin ödül ve denetim mekanizmalarını bozarak kişide yoğun bir madde veya alkol alma isteği uyandırmakta ve artan dürtüsellik ile birlikte kendini kontrol etme becerisinin kaybolmasına/azalmasına neden olmaktadır (Kargın ve Hiçdurmaz, 2018; Yıldırım ve ark., 2025). Amerikan Psikiyatri Birliği (APA) bu durumu; bireyin kullanımını kontrol edememesi, zamanının çoğunu maddeye ayırması ve ortaya çıkan olumsuz sonuçlara rağmen kullanıma devam etmesi olarak tanımlamaktadır (APA, 2026). Bireyin yaşadığı psikososyal yıkıma rağmen bağımlılık döngüsünden çıkamamasının temelinde ise madde alımının sınırlandırılmasıyla ortaya çıkan nöropsikolojik sorunlar yatmaktadır (Oksal ve ark., 2024).

Madde ve alkol kullanım bozukluğu, küresel çaptaki yaygınlığı bu durumu yalnızca bireysel değil, çok yönlü bir ruhsal sorun haline getirmektedir (Baysan Arabacı ve ark., 2025). Birleşmiş Milletler Uyuşturucu ve Suç Ofisi'nin raporuna göre, 2022 yılında dünya genelinde her 81 kişiden biri (yaklaşık 64 milyon insan) madde kullanım bozukluğundan etkilenmiş olup, bu oran yıllar içinde sürekli bir artış göstermektedir (Narváez-Camargo ve ark., 2025). Benzer biçimde, 2023 Dünya Uyuşturucu Raporu verileri, 2011 ile 2021 yılları arasında dünya genelinde madde kullanan kişi sayısının %23 artışla 296 milyona (dünya nüfusunun %5,3'üne) ulaştığını ortaya koymaktadır (T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı, 2023). Türkiye verileri de bu küresel artış eğilimiyle paralellik göstermekte; hayatında en az bir kez uyuşturucu madde kullandığını ifade eden bireylerin oranının her geçen gün arttığı bildirilmektedir. Türkiye'de alkol kullanımına ilişkin 2022 verileri incelendiğinde erkeklerin (%18,4) kadınlara (%5,9) göre daha yüksek kullanım oranlarına sahip olduğu, nüfusun büyük bir çoğunluğunun (%83,3) ise hayatı boyunca hiç alkol tüketmediği görülmektedir. Alkolü ilk deneme yaşının ortalama 19,9 olduğu bildirilmektedir (T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı, 2023). Bu veriler, madde ve alkol kullanımının yalnızca yaygınlık açısından değil, kullanıma bağlı sağlık sorunları ve ölüm yükü bakımından da hem dünyada hem Türkiye'de toplum sağlığını ciddi biçimde tehdit ettiğini göstermektedir (Baysan Arabacı ve ark., 2025).

3. Madde ve Alkol Kullanım Bozukluğu olan bireylerin yaşadığı psikososyal sorunlar

Madde ve alkol kullanım bozukluğu, bireylerde yalnızca kullanım davranışıyla sınırlı kalmayan; ruhsal, fiziksel ve sosyal alanlara yayılan çok yönlü sorunlarla ilişkilidir. Madde ile ilişkili bozukluklar ile psikiyatrik bozukluklar bir arada seyredebilmektedir. Örneğin, bu bireylerde yaygın anksiyete bozukluğu, depresyon, bipolar bozukluk ve dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu eş zamanlı görülebilmektedir (Öztürk Emiral ve Gökler, 2024). Ruhsal bozukluğu olan bireyler belirtileriyle baş edebilmek amacıyla madde kullanımına yönelebilen, madde kullanımına bağlı olarak da ruhsal sorunlar gelişebilmektedir. Madde bağımlısı olan bireylerle yapılan çalışmalarda bireylerin önemli bir kısmında depresyon görüldüğü bildirilmektedir (Cüceler ve ark., 2022; Öztürk Emiral ve Gökler, 2024; Çalışkan Ceylan, 2025). Bunun yanı sıra, yüksek dozda madde alımına bağlı zehirlenme gibi akut durumlar ile kronik ağrı tedavisinde kullanılan opioidlerin kötüye kullanımı gibi fiziksel komplikasyonlar da klinik tabloyu ağırlaştırabilmekte ve ölüm riskini artırabilmektedir (Öztürk

Emiral ve Gökler, 2024). Bu çok boyutlu sorunların yetişkin bireylerdeki yansımaları, güncel çalışmalarda psikolojik iyi oluş, öz şefkat, kaygı ve dikkatle ilişkili belirtiler üzerinden değerlendirilmektedir. Sezer Katar ve ark. (2024) opioid kullanım bozukluğu ve metamfetamin kullanım bozukluğu olan yetişkin bireylerde öz şefkat ve psikolojik iyi oluş düzeylerinin sağlıklı bireylere göre daha düşük olduğu bildirilmiştir. Porgalı Zayman ve ark. (2024), madde kullanım bozukluğu olan yetişkin bireylerde kaygı ile ilişkili belirti düzeylerinin ve erişkin dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu belirtilerinin kontrol grubuna göre daha yüksek olduğunu göstermiştir. Bu araştırma sonuçları yetişkinlerde madde kullanım bozukluğunun öz şefkat ve psikolojik iyi oluşta azalma ile kaygı ve dikkat ile ilişkili ruhsal belirtilerde artış gibi çok boyutlu psikososyal sorunlarla birlikte seyredebileceğini düşündürmektedir (Sezer Katar ve ark., 2024; Porgalı Zayman ve ark., 2024).

Madde bağımlılığının etkileri yalnızca bireyle sınırlı kalmamakta, aile üyeleri üzerinde de psikososyal yük oluşturabilmektedir. Çalışkan Ceylan (2025), madde bağımlılığı olan bireylerin ailelerinde kaygı, depresyon, stres ve sosyal izolasyon gibi sorunların görülebildiğini; bağımlı bireyin günlük yaşam işlevlerini sürdürmekte zorlanmasının aile içi roller ve ebeveyn-çocuk ilişkileri üzerinde olumsuz etkiler oluşturabildiğini belirtmektedir. Aile üyelerinin bağımlı bireyin davranışları nedeniyle sürekli tetikte yaşaması ise anksiyete düzeyini artırarak günlük işlevselliği olumsuz etkileyebilmektedir (Çalışkan Ceylan, 2025).

Ruhsal, fiziksel, ailesel ve sosyal sorunlar, madde kötüye kullanımı ve madde ile ilişkili bozuklukların çok boyutlu yapısını ortaya koymakta ve kanıta dayalı tedavi yaklaşımlarına duyulan gereksinimi artırmaktadır. Bununla birlikte, tedavi başarısının nasıl değerlendirileceği büyük ölçüde “iyileşme” kavramının nasıl tanımlandığına bağlı olarak değişebilmektedir (Narváez-Camargo ve ark., 2025).

4. İyileşme Kavramı ve Bağımlılıkta İyileşme Algısı

İyileşme kavramı; tıp, hemşirelik, psikoloji, halk sağlığı, din ve maneviyat gibi farklı disiplinlerde kullanılan çok boyutlu bir kavramdır (Çam ve Yalçınar, 2018). Türk Dil Kurumu'na (TDK) göre iyileşme; iyi duruma gelme, hastalıktan kurtulma ve sağlığın yeniden kazanılması olarak ifade edilmektedir (TDK, 2026). Ancak ruh sağlığı alanında iyileşme, bu dar tıbbi çerçevenin çok ötesinde ele alınmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü'ne (DSÖ) göre iyileşme; bireyin yaşamı üzerindeki kontrolünü yeniden kazanması, geleceğe ilişkin umut taşıması ve iş, ilişkiler ile toplumsal katılım gibi alanlarda kendisi için anlamlı bir yaşam kurabilmesidir (Nişancı, 2019). Ruh sağlığı alanında iyileşme, bireyin yalnızca hastalık belirtilerinden uzaklaşmasıyla sınırlı görülmemekte; sağlığını geliştirdiği, hedeflerini ve potansiyelini yeniden fark ettiği, toplum içinde aktif ve üretken bir yaşam sürdürebildiği kişisel ve dinamik bir süreç olarak değerlendirilmektedir (Özçılınak ve ark., 2024). Yapılan bu tanımlamalar çerçevesinde iyileşmenin hastalık belirtilerinin çok ötesinde bir kavram olduğu görülmektedir. Bu bağlamda iyileşme; bireyin kendi değerleri, hedefleri ve tercihleri doğrultusunda toplum içinde güvenli, onurlu ve kendi potansiyelini gerçekleştirebileceği anlamlı bir hayat sürme hakkını merkeze almaktadır (Çam ve Yalçınar, 2018; Nişancı, 2019). Bu yönüyle iyileşme süreci, bireyin yaşadığı güçlükler devam etse bile benlik algısını onararak yaşamını yeniden yapılandırma çabası ve kazandığı güçlenme ile birlikte ele alınmaktadır (Doğan ve ark., 2020).

Madde ve alkol kullanım bozukluğunda iyileşme kavramı, yalnızca yoksunluk döneminin ardından fiziksel sağlığın düzelmesini ifade eden basit bir tıbbi kavram olmaktan çıkmıştır. Bu kavram günümüzde, toplumsal damgalanmanın azaltılmasını ve bireylerde umut duygusunun desteklenmesini de kapsayan daha geniş bir çerçevede değerlendirilmektedir (Kelly ve Hoepfner, 2015). İyileşme algısının anlaşılabilirliği için klinik iyileşme ile kişisel iyileşme arasındaki farkın ortaya konulması önemlidir (Şenocak ve ark., 2019; Tonkuş ve ark., 2022). Klinik iyileşme, çoğunlukla ruh sağlığı profesyonelleri tarafından ele alınan ve madde kullanımının sonlanması ile semptomların azalması üzerinden tanımlanan bir kavramdır (Betty Ford Institute Consensus Panel, 2007; Şenocak ve ark., 2019). Tıbbi modelin bir uzantısı olarak değerlendirilen bu yaklaşım, belirtilerde düzelme ve işlevselliğin yeniden kazanılması gibi nesnel ölçütlere dayanmaktadır (Tonkuş ve ark., 2022). Buna karşılık kişisel iyileşme, bireyin kendi yaşamında anlamlı bir değişim yaşadığı, bozulmuş benlik algısını onararak yeni bir kimlik geliştirdiği ve süreci kendi deneyimleri doğrultusunda yönlendirdiği öznel bir yolculuk olarak tanımlanmaktadır (Şenocak ve ark., 2019; Tonkuş ve ark., 2022; U.S. Department of Health and Human Services, 2016). Literatürde klinik iyileşmenin tek başına yeterli olmadığı, iyileşmenin daha geniş ve çok boyutlu bir çerçevede ele alınması gerektiği vurgulanmaktadır (Betty Ford Institute Consensus Panel, 2007). Kişinin yaşam öyküsü, sosyoekonomik koşulları ve kendine özgü deneyimleri farklı olduğundan, iyileşmeye giden tek bir yol bulunduğunu söylemek mümkün değildir; bu nedenle iyileşme sürecinin esnek ve birey merkezli bir anlayışla ele alınması önemlidir (Inanlou ve ark., 2020; U.S. Department of Health and Human Services, 2016).

Biyolojik, psikolojik, sosyal ve manevi birçok boyut içeren bu sürecin bütüncül bir anlayışla ele alınması gerekliliği, Madde Bağımlılığı ve Ruh Sağlığı Hizmetleri İdaresi (SAMHSA) tarafından dört temel unsur çerçevesinde açıklanmaktadır (Kelly ve Hoepfner, 2015). Bireyin hastalığını yöneterek fiziksel ve duygusal açıdan sağlıklı bir yaşam sürmesini ifade eden “sağlık”, istikrarlı ve güvenli bir barınma ortamını ifade eden “ev”, anlamlı günlük etkinlikler aracılığıyla topluma katılımı sağlayan “amaç” ve sevgi, umut ile destek sunan sosyal ağları temsil eden “topluluk”, iyileşme sürecinin temel yapı taşlarını oluşturmaktadır (Kelly ve Hoepfner, 2015). Buna karşın madde ve alkol kullanımı bozukluğu olan bireylerin iyileşmeyi çoğu zaman devam eden bir süreçten çok, ulaşılabilecek bir sonuç olarak algılama eğiliminde oldukları belirtilmektedir (Karakas ve Gürhan, 2022). Oysa bireyin biyopsikososyal alanlarda eş zamanlı gelişim göstermesini içeren iyileşme yolculuğu doğrusal ilerleyen bir süreç değildir; ilerlemeler ve gerilemeler (nüksler) içerebilen, zaman alan ve dalgalı bir seyir izleyen dinamik bir süreçtir (Çam ve Yalçiner, 2018; Inanlou ve ark., 2020).

Bu dinamik süreçte umut, öz-yeterlilik, motivasyon ve özsaygı gibi içsel kaynaklar önemli bir rol oynamaktadır. Umud, psikolojik zorlanmalar karşısında koruyucu bir etki göstererek bireyin karşılaştığı engellerde yeni çözüm yolları geliştirebilmesini sağlarken; öz-yeterlilik, bireyin maddeden uzak durma ve süreci başarıyla sürdürebileceğine ilişkin kendine olan güvenini ifade etmektedir. Ruh sağlığının temel bileşenlerinden biri olan özsaygı ise, bireyin kendine ilişkin olumsuz yargılarının azalmasını ve yaşamının farklı alanlarında kendi yeterliliğine dair güçlü bir algı geliştirmesini kolaylaştırmaktadır (Doğan ve ark., 2020; Porcaro ve ark., 2021). Bireylerin hastalığı kabul etme, semptomları yönetebilme ve sorumluluk alma gibi özelliklerle birleşen bu içsel kaynaklar, bireylerin tedaviye aktif katılımını

desteklemektedir (Çam ve Yalçiner, 2018). Bu içsel kaynaklar arasında olan motivasyon ise, değişim sürecinin başlaması ve sürdürülmesi açısından ayrı bir öneme sahiptir. Motivasyon, bireyin belirli değişim stratejilerine yönelme, bu stratejileri sürdürme ve değişim sürecine bağlı kalma olasılığı olarak tanımlanmaktadır. Hazır olma, istekli olma ve yapabilme bileşenlerini içeren motivasyon, sabit bir kişilik özelliğinden çok, zamana ve duruma göre değişebilen içsel bir durum olarak değerlendirilmektedir (Çelik Örücü, 2020).

Bireysel kaynakların yanı sıra, iyileşme algısının oluşumunda aile ve akran desteği de önemli bir yere sahiptir. Aile, bireyin yeni bir kimlik geliştirmesinde ve geleceğe yönelik umut oluşturmada güçlü bir destek sağlarken; akran grupları bireyin yalnız olmadığını hissetmesine ve başa çıkma deneyimlerini paylaşmasına olanak sağlamaktadır (Doğan ve ark., 2020). Sosyal topluluklarla kurulan bu güçlü bağlar, bireyin toplumsal aidiyet duygusunu yeniden kazanmasına yardımcı olmaktadır (Bunaciu ve ark., 2024). Buna karşılık; damgalama, ayrımcılık, stres ve kendini suçlama gibi faktörler bireyin hem kendisiyle hem de toplumla kurduğu bağı zayıflatmış iyileşme algısını olumsuz etkilediği görülmektedir (Çam ve Yalçiner, 2018; Vigdal ve ark., 2022). Bu nedenle iyileşme algısının desteklenebilmesi için yalnızca tıbbi iyileşmenin değil, aynı zamanda damgalamayı azaltan, kabulü artıran ve bireyin eğitim, iş ve barınma gibi yaşam koşullarını iyileştiren çevresel düzenlemelerin de gerekli olduğu görülmektedir (Ekqvist ve Kuusisto, 2020; Vigdal ve ark., 2022).

İyileşme süreci aşamalı ve zaman gerektiren bir süreçtir. Bu sürecin erken dönemlerinde temel olarak maddeden uzak kalmanın sürdürülmesi ve nüksün önlenmesi hedeflenmektedir (Inanlou ve ark., 2020). Sürecin ilerleyen aşamalarında ise yaşamın daha düzenli ve dengeli bir biçimde sürdürülmesi, madde kullanımını tetikleyen stresörlerle işlevsel biçimde başa çıkılması ve gerektiğinde yardım arama davranışının geliştirilmesi ön plana çıkmaktadır (Inanlou ve ark., 2020; U.S. Department of Health and Human Services, 2016). Nükslerin önlenmesi için bireyin gerektiğinde madde veya alkol kullanımına "hayır" diyebilme becerisi geliştirmesi ve taburculuk sonrasında yararlanabileceği sürdürülebilir rehabilitasyon kaynaklarının varlığı büyük önem taşımaktadır (Baysan Arabacı ve ark., 2025). Bu doğrultuda bağımlılıkta iyileşme, bireyin temel insanlık onuruna sahip olduğu kabulünden hareket eden, damgalama ile mücadeleyi esas alan ve hastanın yalnızca semptomlarının giderilmesini değil, yaşamın her alanında bütüncül olarak güçlenmesini hedefleyen bir yaşam dönüşümü olarak ele alınmalıdır (Baysan Arabacı ve ark., 2025; U.S. Department of Health and Human Services, 2016).

Madde ve alkol kullanım bozukluğu olan bireylerde iyileşme algısını ele alan çalışmalar, bu kavramın bireysel, sosyal ve klinik boyutlarla birlikte değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir. Ersay ve Ayakdaş Dağlı (2024), madde kullanım bozukluğu olan bireylerde bütünlük duygusu arttıkça alkol ve madde aşermesinin azaldığını, buna karşılık iyileşme algısının güçlendiğini bildirmiştir. Bu bulgu, iyileşme algısının yalnızca madde kullanımının sonlanmasıyla değil, bireyin içsel bütünlük duygusu ve iyileşmeye yönelik inancıyla da ilişkili olabileceğini düşündürmektedir (Ersay ve Ayakdaş Dağlı, 2024). Baysan Arabacı ve ark. (2025) tarafından alkol kullanım bozukluğu tanısı ile yatarak tedavi gören bireylerin iyileşme algıları incelenmiştir. Çalışmada iyileşme algısı; iyileşmenin anlamı, iyileşme için destek kaynağı ve iyileşmenin sürdürülmesi olmak üzere üç tema altında

değerlendirilmiştir. Bireylerin iyileşmeyi alkol kullanımını kontrol edebilme, işlevselliği artırma ve günlük yaşam rollerini sürdürebilme ile ilişkilendirdikleri; hemşirelerin tutumu ve aile desteğini ise iyileşme sürecinde önemli destek kaynakları olarak gördükleri bildirilmiştir. Bağımlılıkta iyileşme algısının yalnızca ayıklıkla sınırlı olmadığını; kontrol, işlevsellik, destek kaynakları ve iyileşmenin sürdürülebilirliğiyle birlikte ele alınması gerektiğini düşündürmektedir (Baysan Arabacı ve ark., 2025).

Madde ve alkol kullanım bozukluğunda hedeflenen yaşam dönüşümünün sağlanabilmesi ve bireyin iyileşme algısının kalıcı hâle getirilebilmesi, sistemli tedavi ve bakım yaklaşımlarının gerekliliğini ortaya koymaktadır. Bu doğrultuda, yalnızca tıbbi modele dayalı bir yaklaşımın ötesine geçilerek hastanın biyopsikososyal gereksinimlerini karşılayan, öz-yeterliliğini destekleyen ve iyileşme motivasyonunu güçlendiren kanıt temelli müdahalelerin iyileşme sürecine entegre edilmesinin önemli olduğu düşünülmektedir (Baysan Arabacı ve ark., 2025; Çelik Örucü, 2020; Doğan ve ark., 2020; Inanlou ve ark., 2020; U.S. Department of Health and Human Services, 2016).

5. İyileşme Algısını Güçlendiren Kanıt Temelli Müdahaleler

a. Motivasyonel Görüşme

Motivasyonel Görüşme (MG), bireyin kendisine ve değişim sürecine ilişkin nedenleri kabul ve şefkat temelli bir ortamda keşfetmesine olanak sağlayan, içsel motivasyonunu ve hedefe bağlılığını güçlendirmeyi amaçlayan iş birliğine dayalı ve kişi merkezli bir iletişim yaklaşımıdır (Bischof ve ark., 2021; Pinto E Silva ve ark., 2025). Kaygı ve madde kullanımı ilişkisini açıklayan yaklaşımlar, özellikle yüksek kaygı düzeyine sahip bireylerin kaygılarını yönetebilmek amacıyla madde kullanımına yönelebileceğini ve bu kullanımın olumsuz pekiştirme yoluyla sürdürülebileceğini öne sürmektedir (Buckner, 2024). Bu durum, kaygıyla başa çıkmak amacıyla madde kullanımına yönelen bireylerde değişime ilişkin kararsızlığın ele alınmasını önemli hâle getirmektedir (Buckner, 2024; Bischof ve ark., 2021; Çelik Örucü, 2020). Bilişsel ve sosyal psikolojinin kanıta dayalı unsurlarını bir araya getiren motivasyonel görüşme, sorunlu davranışlara sahip bireylerin değişime bütünüyle isteksiz olmadıklarını; aksine mevcut davranışları ile yaşam değerleri arasında bir kararsızlık, diğer bir ifadeyle ambivalans yaşayabildiklerini temel almaktadır (Bischof ve ark., 2021). Bu doğrultuda motivasyonel görüşmenin temel odağı, danışanın davranış değişikliğine ilişkin yaşadığı çelişkileri fark etmesine ve çözümlemesine yardımcı olarak değişim motivasyonunu desteklemektir (Çelik Örucü, 2020). Yaşanan bu ambivalansın göz ardı edilmesi ve hastaya doğrudan tıbbi tavsiyeler verilmesi, kişinin seçim özgürlüğüne müdahale olarak algılanabilmekte ve değişime karşı direnç gelişmesine neden olabilmektedir (Bischof ve ark., 2021). Bu nedenle direncin azaltılması ve değişim motivasyonunun güçlendirilmesi, motivasyonel görüşmenin temelini oluşturan ortaklık, kabul, şefkat ve farkındalık unsurlarından oluşan özgün yaklaşımıyla ilişkilendirilmektedir (Schwenker ve ark., 2023).

Ruh sağlığı profesyoneli ile birey arasında aktif bir iş birliği kurulmasını ve hastanın özerkliğinin desteklenmesini amaçlayan bu yaklaşım, etkileşim kurma, hedefe odaklanma, değişime yönelik içsel farkındalığı artırma ve somut bir eylem planı geliştirmeyi içeren ardışık dört aşamalı süreçten oluşmaktadır (Schwenker ve ark., 2023). Bu süreçlerin etkili biçimde

yürütülmesi, nitelikli yansıtıcı dinleme becerisi aracılığıyla bireyin değişimi destekleyen kendi ifadelerinin (değişim konuşmasının) açığa çıkarılmasını ve değişime yönelik kararlılığının güçlendirilmesini kolaylaştırmaktadır (Pinto E Silva ve ark., 2025; Schwenker ve ark., 2023).

Bu çerçevede madde ve alkol kullanım bozukluklarının tedavisinde, bireylerin detoksifikasyon sonrası rehabilitasyon süreçlerine katılmalarını ve maddeden uzak durmalarını teşvik etmek amacıyla motivasyonel görüşme gibi psikososyal müdahalelerin önemli olduğu görülmektedir (Yalçıntürk ve ark., 2019). Yapılan araştırmalar, motivasyonel görüşmenin bireylerin kendi kendilerine yardım gruplarına katılımlarını artırdığını, yatarak tedavi programlarını sürdürmelerini desteklediğini ve maddeyi bırakma yönündeki kararlarını kalıcı hale getirmelerine katkı sağladığını bildirmektedir (Yalçıntürk ve ark., 2019). Bu doğrultuda, bireyin içsel kaynaklarını harekete geçiren ve empatik bir iletişim biçimi sunan motivasyonel görüşme, değişime ilişkin kararsızlığın azaltılmasında ve sürdürülebilir motivasyonun güçlendirilmesinde etkili, kanıta dayalı bir yaklaşım olarak değerlendirilmektedir (Bischof ve ark., 2021; Pinto E Silva ve ark., 2025). Motivasyonel görüşmenin madde ve alkol kullanım bozukluğu olan bireylerde değişim motivasyonu, riskli kullanımın azaltılması, tedaviye katılım ve ayıklığı sürdürme gibi iyileşme süreciyle ilişkili alanlardaki etkileri farklı çalışmalarda değerlendirilmiştir. Mertens ve ark. (2014) Güney Afrika’da yapılan randomize kontrollü çalışmada, **birinci basamak sağlık hizmetlerine başvuran genç yetişkinlere hemşire tarafından uygulanan kısa motivasyonel görüşme müdahalesinin alkol ve madde kullanımı üzerindeki etkisi incelenmiştir**. Hemşireler tarafından yürütülen motivasyonel görüşme temelli müdahale sonrasında alkol ve madde kullanımı puanlarında azalma olduğunu bildirilmiştir. Bu doğrultuda hemşireler tarafından yürütülen motivasyonel görüşme temelli müdahalelerin madde ve alkol kullanımına yönelik değişim sürecini destekleyebileceğini ve iyileşme sürecine katkı sağlayabileceğini düşündürmektedir (Mertens ve ark., 2014). Pérula-Jiménez ve ark. (2024) tarafından İspanya’da birinci basamak sağlık hizmetlerinde riskli alkol kullanımı olan bireylerde motivasyonel görüşme temelli müdahalenin etkililiğinin değerlendirildiği çalışmada deney grubuna 12 ay süre ile motivasyonel görüşme temelli yaklaşım uygulanmıştır. Çalışmada motivasyonel görüşme temelli müdahalenin riskli alkol kullanımını azaltmada kontrol grubuna göre daha olumlu sonuçlar sağladığı vurgulanmıştır. Alkol tüketiminde gözlenen belirgin azalma ve davranış değişikliğinin sürekliliği, iyileşmenin önemli göstergelerinden biri olarak değerlendirilebilir (Pérula-Jiménez ve ark., 2024). Benzer biçimde Schwenker ve ark. (2023) tarafından motivasyonel görüşmenin madde kullanımını azaltma, bireylerdeki değişime yönelik motivasyonu ve tedaviye devamlılık üzerindeki etkisinin incelendiği sistematik derleme ve meta-analiz çalışmasında; motivasyonel görüşmenin kısa süreli takipte madde kullanımını azaltabileceği bildirilmektedir. Madde kullanımındaki bu azalmanın iyileşme sürecinin önemli davranışsal göstergelerinden biri olarak değerlendirilebileceği ve motivasyonel görüşmenin iyileşmeyi destekleyebileceğini düşündürmektedir (Schwenker ve ark., 2023). Bunlara ek olarak, motivasyonel görüşmenin grup temelli uygulamasını ele alan Santa Ana ve ark. (2021) tarafından madde kullanım bozukluğu ve eşlik eden psikiyatrik bozuklukları bulunan gazilerde yürütülen çalışmada grup temelli motivasyonel görüşmenin alkol kullanımının azaltılması ve tedaviye katılımın artırılması açısından olumlu katkılar sağlayabileceği bildirilmiştir. Çalışmada ayrıca, motivasyonel görüşmenin bireylerin izlem sürecinde alkol kullanımında azalma ve tedavi oturumları ile 12 adımlı grup toplantılarına

katılımda da artış olduğu bildirilmektedir. Bu yönüyle grup temelli uygulanan motivasyonel görüşmenin ayaktan bağımlılık tedavisinde uygulanabilir bir yaklaşım olabileceğini ve alkol kullanımındaki azalma ile tedaviye ve destekleyici grup süreçlerine katılımın artması, motivasyonel görüşmenin iyileşme sürecini destekleyebileceğini düşündürmektedir (Santa Ana ve ark., 2021). Yapılan bu çalışmalar doğrultusunda, motivasyonel görüşme ve motivasyonel görüşme ilkeleriyle uyumlu müdahalelerin madde ve alkol kullanım bozukluklarında özellikle değişim motivasyonunu artırma, riskli alkol kullanımını azaltma ve tedaviye katılımı destekleme açısından katkı sağlayabileceği görülmektedir. Bununla birlikte, etkilerinin müdahalenin uygulandığı grup ve karşılaştırılan tedavi türüne göre değişebildiği; bu nedenle bu yaklaşımların tek başına kesin bir çözümden çok, iyileşme sürecini destekleyen tamamlayıcı psikososyal müdahaleler olduğu söylenebilir (Pérula-Jiménez ve ark., 2024; Santa Ana ve ark., 2021; Schwenker ve ark., 2023).

b. Bilişsel Davranışçı Yaklaşımlar

Bağımlılık tedavisinin en yaygın incelenen ve etkili olduğu kabul edilen psikososyal müdahalelerden biri olan Bilişsel Davranışçı Terapi (BDT); temelde öğrenme ilkelerine dayanan, duygular ile davranışların düşüncelerden etkilendiğini öne sürmektedir (Magill ve ark., 2023; Robinson ve ark., 2023). Madde ve alkol kullanımı bozukluğunun altında yatan süreçleri hedefleyerek semptomları azaltmayı amaçlayan bu yaklaşım, olumsuz otomatik düşüncelerin ve işlevsiz inançların değiştirilmesiyle daha sağlıklı bir düşünce yapısı ve duygularının geliştirilebileceği görüşüne dayanmaktadır (Boness ve ark., 2023; Lim ve ark., 2025; Yıldız ve Tamam, 2025). Bağımlılık bağlamında BDT, bireylerin madde kullanımına ilişkin geliştirdikleri maddenin keyif verdiği ya da yalnızlığı azalttığı yönündeki işlevsiz inançların, madde kullanımının sürdürülmesinde etkili olabileceğini ve bu bilişsel çarpıtmaların sorunlu madde kullanımını pekiştirebildiğini ileri sürmektedir (Robinson ve ark., 2023; Yıldız ve Tamam, 2025).

Bilişsel davranışçı terapi (BDT), madde kullanımını hem olumlu hem de olumsuz pekiştirme süreçleriyle sürdürülebilen ve çevresel bağlamdan güçlü biçimde etkilenen bir davranış olarak ele almakta; bu uyumsuz döngüyü kırmak amacıyla bireyin bilişsel ve davranışsal süreçlerine odaklanmaktadır (Boness ve ark., 2023; Robinson ve ark., 2023). Terapötik süreçte, hastaların madde kullanımının içsel ve dışsal öncülleri ile sonuçlarına ilişkin farkındalıklarının artırılması ve madde kullanma isteğini tetikleyen davranışların değiştirilmesi hedeflenmektedir (Boness ve ark., 2023; Robinson ve ark., 2023). Bu doğrultuda, olumsuz duyguları tetikleyen bilişsel çarpıtmaların daha rasyonel düşüncelerle yeniden yapılandırılması, stresi azaltmaya yönelik olumlu/işlevsel başa çıkma stratejilerinin geliştirilmesi ve olumlu duyguları artırmak amacıyla madde kullanımına alternatif, ödüllendirici ve sağlıklı davranışların kazandırılmasını amaçlamaktadır (Lim ve ark., 2025; Robinson ve ark., 2023).

Madde kullanım bozukluklarında uygulanan bu yapılandırılmış yaklaşımın temel hedefleri arasında; hastaların zararlı maddelerden uzak durmalarına yardımcı olmak, onlara yeni yaşam becerileri kazandırmak ve öz yeterliliklerini güçlendirerek sorunun döngüsel olarak nüksetme/relaps ihtimalini azaltma yer almaktadır (Erdoğan Yıldırım ve Tekinsav Sütcü, 2016). Bireyin iyileşme sürecinin kalıcı hale getirmesini destekleyen bu hedeflere

ulaşılmasında; terapötik işbirliği, vaka kavramsallaştırması, yapılandırılmış seanslar, psikoeğitim ve başa çıkma becerileri eğitimi gibi temel BDT bileşenlerinin bütüncül bir şekilde kullanılması önem taşımaktadır (Lim ve ark., 2025). Bu çerçevede, bilişsel davranışçı terapi temelli müdahalelerin madde ve alkol kullanım bozukluğu olan bireylerde madde kullanımını azaltma, istek yönetimi, kaygı düzeyi, başa çıkma becerileri ve tedaviye devamlılık gibi iyileşme süreciyle ilişkili alanlardaki etkileri farklı çalışmalarda değerlendirilmiştir. Bu kapsamda, Lim ve ark. (2025) alkol kullanım bozukluğu olan ve ayaktan tedavisi yapılan 30 hasta ile dijital bilişsel davranışçı terapi ile yüz yüze bilişsel davranışçı terapinin riskli alkol tüketimi, alkol isteği ve kaygı düzeylerine etkisinin incelendiği çalışmada dijital müdahale grubunda alkolden uzak durma oranının daha yüksek olduğu; riskli alkol tüketimi, alkol isteği ve kaygı düzeylerinde daha belirgin azalmalar görüldüğü bildirilmiştir. Çalışmada ayrıca alkol aşırma oranındaki azalış, alkol isteği ve kaygı düzeylerindeki azalma, iyileşme sürecinin davranışsal ve psikolojik göstergeleri olarak değerlendirilebileceği ve bu bulguların iyileşme sürecine katkısının da önemli olduğu vurgulanmaktadır (Lim ve ark., 2025). Olapoju ve ark. (2024) psikiyatri birimlerinde ayaktan izlenen ve madde kullanım bozukluğu olan bireylerde hemşireler tarafından uygulanan bilişsel davranışçı terapinin etkisi incelenmiştir. Müdahale grubunda madde kullanımı bozukluğuna ilişkin bilgi düzeyi, belirti ve bulguları tanıma ile önleme ve yönetim becerilerine ilişkin puanların arttığını bildirmektedir. Çalışma hemşireler tarafından yürütülen bilişsel davranışçı terapi temelli müdahalelerin madde kullanımına ilişkin farkındalık ve yönetim becerilerini destekleyerek iyileşme sürecine katkı sağlayabileceğini düşündürmektedir (Olapoju ve ark., 2024). Bilişsel davranışçı terapinin grup temelli uygulanaşına odaklanan Karsinti ve ark. (2022) tarafından yürütülen çalışmada, madde ve alkol kullanım bozukluğu olan bireylerde bilişsel davranışçı terapi ve nüks önleme ilkelerine dayalı dokuz oturumlu grup programının uygulanabilirliği incelenmiştir. Katılımcıların önemli bir bölümünde çoklu madde kullanımı ve psikiyatrik eş tanı bulunduğu bildirilen çalışmada, kokain kullanımı ve tedavi sonuçlarını değerlendiren ölçek puanları açısından anlamlı bir iyileşme saptanmamıştır. Buna karşın, katılımcıların ortalama yedi oturuma devam etmiş olması ve programda motivasyon, istekle başa çıkma, madde kullanma teklifini reddetme ve problem çözme gibi başlıkların ele alınması, grup temelli bilişsel davranışçı müdahalelerin tedaviye katılımı ve iyileşme sürecine yönelik farkındalığı destekleyebileceğini düşündürmektedir (Karsinti ve ark., 2022). Hemşire liderliğinde uygulanan bilişsel davranışçı terapi temelli müdahalenin metamfetamin kullanım bozukluğu olan 72 tutuklu erkek hastada bilişsel yeniden yapılandırma, istek yönetimi, stresle başa çıkma ve nüks önleme üzerine etkilerinin incelendiği çalışmada bireylerde madde kullanım isteğinde azalma ve stresle başa çıkma becerilerinde iyileşme olduğu vurgulanmaktadır. Çalışmada hemşire liderliğinde uygulanan bilişsel davranışçı terapi temelli müdahalelerin istek yönetimi, stresle başa çıkma ve nüks önleme becerilerini destekleyerek iyileşme sürecine katkı sağlayabileceği vurgulanmaktadır (Aslan ve ark., 2025). Yapılan bu çalışmalarda genel olarak, BDT temelli müdahalelerin madde ve alkol kullanım bozukluklarında istek yönetimi, stresle başa çıkma, nüks önleme ve tedaviye uyumu destekleme açısından yararlı olabileceği ve BDT'nin tek başına kesin bir çözümden çok, iyileşme sürecini ve iyileşme algısını destekleyen kanıta dayalı ve uyarlanabilir bir psikososyal yaklaşım olarak değerlendirilmesi gerektiği söylenebilir (Aslan ve ark., 2025; Karsinti ve ark., 2022; Lim ve ark., 2025).

c. Nüks Önleme Müdahaleleri

Bağımlılık ve ilişkili bozukluklar, uzun süreli farmakolojik ve psikososyal yönetim gerektiren, kronik ve yineleyici bir yapıya sahiptir. Uygulanan etkili tedavilere rağmen bireylerin üçte ikisinden fazlasının tedaviden sonraki bir yıl içinde madde kullanımına geri döndüğü görülmektedir (Menon ve Kandasamy, 2018; Ramadas ve ark., 2021). Özellikle alkol kullanım bozukluklarında, tedaviden üç ila 12 ay sonra nüks oranlarının %60-80 arasında değişmesi, nüks önleme stratejilerinin uzun vadeli iyileşme ve tedavi programlarının temel bileşenlerinden biri olduğunu göstermektedir (Eadie ve ark., 2023; Ramadas ve ark., 2021). Bu doğrultuda, Nüks Önleme (NÖ) terapisi, sorunlu davranışların bırakılmasının ardından nüks olasılığını ve şiddetini azaltmayı amaçlayan, motivasyon ve tetikleyicilerin tanımlanması gibi hem kişilerarası hem de içsel etkenlere odaklanan bir müdahaledir (Eadie ve ark., 2023; Menon ve Kandasamy, 2018).

Madde kullanımına bağlı yaşanan nüksleri önlemeye yönelik bu programlar, hastaların dürtülerini daha iyi kontrol etmelerini, madde kullanma isteklerini yönetebilmelerini, haz dürtüsünü erteleyebilmelerini ve yeni sosyal beceriler geliştirmelerini desteklemektedir (Gaolaolwe ve ark., 2025). Nüks önlemeyi hedefleyen yaklaşımların temelinde, nüks olasılığını artıracı bir bireye özgü yüksek riskli durumların belirlenmesi ve kişinin bu ortamlara (örneğin alkolün bulunabileceği durumlara) maruz kaldığında başvurabileceği özel başa çıkma stratejilerinin geliştirilmesi yer almaktadır (Eadie ve ark., 2023; Ramadas ve ark., 2021). Tüm bu süreci desteklemek amacıyla klinik uygulamalarda; öz yeterliliğin artırılması, bilişsel yeniden yapılandırma, dürtü yönetimi, işlevsiz inançların ele alınması ve dengeli bir yaşam tarzının teşvik edilmesi gibi müdahale girişimleri bütüncül bir şekilde ele alınmaktadır (Menon ve Kandasamy, 2018).

Son yıllarda bu müdahale stratejilerinin etkinliğini arttırmak amacıyla, şimdiki anın farkında olmayı ve içsel yaşantılara yargısız bir tutumla yaklaşmayı temel alan bilinçli farkındalık ve öz şefkat uygulamaları nüks önleme programlarına dahil edilmektedir (Machado ve ark., 2024; Ramadas ve ark., 2021). Bilinçli farkındalık uygulamasının; dikkati düzenlemeye ve içsel deneyimleri (düşünceler, duygular ve fiziksel duyular) kabullenmeye yardımcı olması, bağımlı bireylerde rahatsız edici duygusal durumlara karşı toleransı artırmakta ve tedavi sonrasında madde isteğini belirgin şekilde azaltmaktadır (Ramadas ve ark., 2021). Bu doğrultuda, nüks önleme müdahalelerinin madde ve alkol kullanım bozukluklarındaki etkililiği çeşitli araştırmalarda farklı örneklem grupları ve iyileşmeyle ilişkili çeşitli değişkenler üzerinden incelenmiştir. Bu kapsamda, Machado ve ark. (2024) tarafından madde kullanım bozukluğu olan bireylerde Farkındalık Temelli Nüks Önleme programının iyileşme (nüks önleme, madde kullanım isteği vb.) üzerine etkisinin değerlendirildiği çalışmada katılımcıların programa düzenli devam etmekte güçlük yaşayabildiğini, bırakma oranlarının yüksek seyrettiğini ve meditasyona ilişkin kültürel algıların müdahale sürecini etkileyebildiğini göstermektedir. Programın genel olarak olumlu karşılandığı ve yüksek riskli durumlara ilişkin farkındalığı artırma, olumsuz duygu durumunu yönetme ve madde kullanım günleri ile nüks riskinin azalmasına açısından yararlı olduğu bireylerde klinik iyileşme ve bireylerdeki iyileşme algısına etkilerinin olabileceği bildirilmektedir (Machado ve ark., 2024). Benzer biçimde, Liu ve ark. (2024), Farkındalık

Temelli Nüks Önleme eğitiminin metamfetamin kullanım bozukluğu olan genç yetişkin kadınlarda psikolojik istek ve farkındalık üzerindeki etkisinin incelendiği çalışmada, müdahale sonrasında bireylerin farkındalık düzeyinin arttığı ve psikolojik isteğin azaldığı bildirilmektedir. Farkındalık Temelli Nüks Önleme Müdahalesinin, olumsuz düşünce ve duyguların yargılayıcı olmayan bir biçimde kabulünü kolaylaştırdığı, olumsuz bilişsel ve duygusal örüntüleri azalttığı ve bu yolla bireylerin fiziksel ve ruhsal iyilik hâllerinde iyileşmeyi desteklerken dürtüsel madde kullanımında azalma sağladığı bildirilmiştir (Liu ve ark., 2024). Harada ve ark. (2022) tarafından yapılan çalışmada, alkol kullanım bozukluğu olan hastalarda bilişsel davranışçı terapi temelli nüks önleme programı ile psikoeğitimin etkileri karşılaştırılmıştır. Her iki yaklaşımın da davranışsal ve bilişsel başa çıkma, başa çıkma tepkileri ve öz yeterlilik gibi psikolojik iyileşme ile ilişkili değişkenler üzerinde olumlu katkılar sağlayabileceğini göstermektedir. Bununla birlikte, alkol tüketiminde azalma görülmesine karşın nüks oranları açısından gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmadığı bildirilmiştir (Harada ve ark., 2022). Abdelaal ve El-Ashry (2024) tarafından hemşireler tarafından Farkındalık Temelli Nüks Önleme müdahalesinin madde kullanım bozukluğu olan yatarak tedavi gören erkek hastalarda nüks önleme sürecindeki etkisinin incelendiği çalışmada programın hastalarda farkındalık, değişime hazır oluş ve öz yeterliliği artırdığı bildirilmiştir. Çalışmada bu müdahalenin klinik iyileşmenin yanı sıra nüksü önlemeyi destekleyen baş etme becerileri ve öz yeterlilik gibi süreçler üzerinden de bireyde iyileşme algısını güçlendirebileceği vurgulanmaktadır. Bireyin tetikleyicilerle başa çıkabilme gücünün artırılması, iyileşme sürecine daha aktif katılımını destekleyerek bireysel iyileşme ve iyileşme algısına olumlu katkılar sağlamaktadır (Abdelaal ve El-Ashry, 2024). Yapılan çalışmalarda ortaya çıkan bu sonuçlar, nüks önleme programlarının madde kullanım bozukluklarında istek yönetimi, farkındalık, değişime hazır olma ve öz-yeterlilik gibi iyileşme algısı ile ilgili bileşenler üzerinde destekleyici etkiler sağlayabileceği ve psikiyatri hemşireliği uygulamalarında hem klinik hem de bireysel iyileşmeyi destekleyen bir yaklaşım olarak değerlendirileceğini düşündürmektedir (Abdelaal ve El-Ashry, 2024; Harada ve ark., 2022; Liu ve ark., 2024; Machado ve ark., 2024).

d. Psikoeğitim Uygulamaları

Psikiyatri ve genel tıp eğitiminde uzun bir geçmişe sahip olan psikoeğitim; bireylere hastalığın yönetimi ve bu sürece ilişkin verilen duygusal yanıtları öğretmeyi ve hastayı güçlendirmeyi hedefleyen eğitsel/terapötik uygulamaların birleşiminden oluşmaktadır (Magill ve ark., 2021; Şengün ve ark., 2011). Madde ve alkol kullanım bozukluklarında psikoeğitim, bireye hastalık ve tedavi süreci hakkında bilgi sunmanın ötesinde, madde kullanımını sürdüren etkenleri fark etmesine, tedaviye katılımını artırmasına ve iyileşme sürecinde daha bilinçli kararlar almasına katkı sağlayabilecek terapötik bir süreç olarak değerlendirilmektedir (Magill ve ark., 2021). Ayrıca psikoeğitim, bireyin madde kullanımını ve kullanımın sonuçlarını daha iyi anlamasına yardımcı olmakta; madde kullanımını azaltma/bırakma yönünde değişime hazır olan bireylerin tedavi sürecine daha bilinçli katılım göstermesini destekleyebilmektedir (Sönmez ve Arslantaş, 2026). Psikoeğitimin temel amaçları arasında; bireylere ve yakınlarına hastalık hakkında bilgi verme, kendi durumlarını anlamalarına yardımcı olma ve öz bakım aktivitelerini geliştirerek genel iyilik halini artırma yer almaktadır (Sarkhel ve ark., 2020;

Şengün ve ark., 2011). Hasta ve ailesinin hastalığa ilişkin yaşanan güçlüklerle baş etme becerilerini geliştirmesine odaklanan müdahaleler, hastalığa uyumu ve tedaviye yönelik işbirliğini desteklemektedir (Şengün ve ark., 2011). Bununla birlikte bu uygulamalar bilgi düzeyini arttırarak ve davranış değişimini destekleyerek nüksün önlenmesi, komplikasyonları azaltma, kriz yönetimi ve intiharı önleme gibi durumlarda da önem taşımaktadır (Sarkhel ve ark., 2020; Şengün ve ark., 2011).

Klinik uygulamalarda hedeflenen bu kazanımlara ulaşmak için, genellikle aileyi de sürece dahil eden ve bilişsel davranışçı stratejiler gibi öz düzenlemeyi destekleyen başa çıkma becerilerini kapsayan çeşitli psikoeğitim modellerinden yararlanılmaktadır (Magill ve ark., 2021). Bu modeller; ailelere psikiyatrik hastalıklar hakkında temel bilgilerin aktarıldığı "bilgi modeli", hastalığın daha etkili yönetilebilmesi için başa çıkma mekanizmaları ve problem çözme becerileri kazandırıldığı "beceri eğitimi modeli" ve destek grupları aracılığıyla duyguların paylaşılmasına olanak tanıyan "destekleyici model" olarak sınıflandırılmaktadır (Sarkhel ve ark., 2020). Bu üç farklı yaklaşımın birleşiminden oluşan "kapsamlı model" ise, bireyi ve sosyal çevresini bütüncül biçimde ele alarak hastalıkla baş etme sürecinde daha kalıcı ve kapsamlı bir güçlenmeyi desteklemektedir (Sarkhel ve ark., 2020). Bu çerçevede, psikoeğitim uygulamalarının madde kullanım bozukluklarındaki iyileşme üzerine etkililiği incelendiği çalışmalar incelendiğinde Rezapour ve ark. (2021) tarafından yapılan çalışmada, madde kullanım bozukluğu olan erkek bireylerde nörobilim temelli kısa psikoeğitim programının uygulanabilirliği ve etkililiği incelenmiştir. Programı tamamlayan katılımcılarda bilişsel güçlüklerine yönelik farkındalık ve psikolojik iyilik hâli düzeylerinde olumlu değişimler olduğunu göstermektedir. Yüksek katılım oranı ve programa devam etme isteği, bu yaklaşımın bağımlılık tedavisinde uygulanabilir ve destekleyici bir psikoeğitim müdahalesi olabileceğini düşündürmektedir. Nörobilim temelli psikoeğitimin bireyin kendi bilişsel güçlüklerini tanımasına ve psikolojik iyilik hâlini desteklemesine katkı sağlayarak iyileşme sürecinde farkındalık ve öz düzenleme becerilerini güçlendirebileceğini düşündürmektedir (Rezapour ve ark., 2021). Peynenburg ve ark. (2023) tarafından, depresyon ve anksiyete için internet tabanlı bilişsel davranışçı terapi alan 1333 danışana, alkol kullanımını azaltmaya yönelik psikoeğitim materyali kullanılarak yapılan çalışmada katılımcıların yalnızca %10,8'nin bu materyali incelediği ve tekrarlı ölçümlerde depresyon, anksiyete ve Alkol Kullanım Bozuklukları Tanılama Testi tüketim puanlarında azalma olduğu bildirilmektedir. Psikoeğitim içeriklerinin ruhsal belirtiler ve alkol kullanımına ilişkin farkındalığı destekleyerek iyileşme sürecine katkı sağlayabilecek tamamlayıcı bir bileşen olarak değerlendirilebileceğini düşündürmektedir (Peynenburg ve ark., 2023). Hemşireler tarafından alkol bağımlısı olan bireylerde psikoeğitimin ilaç uyumu üzerine etkisinin incelendiği çalışmada, psikoeğitim alan grupta ilaç uyum puanlarının kontrol grubuna göre arttığını belirtilmiştir. Çalışmada ayrıca hemşire liderliğinde sunulan kısa süreli psikoeğitimin alkol bağımlılığı tedavisinde ilaç uyumunu arttırarak iyileşmeyi destekleyen önemli bir hemşirelik müdahalesi olabileceği vurgulanmıştır (Deswal ve ark., 2020). Yapılan çalışmalar çerçevesinde, psikoeğitim müdahalelerinin madde ve alkol kullanım bozukluklarında ilaç uyumunu, bilişsel farkındalığı ve tedaviye katılımı arttırarak bireylerde klinik iyileşme ve iyileşme algısını güçlendirebileceği düşünülmektedir.

e. Akran Destek Programları

Madde kullanım bozukluğu (MKB) sorunlarında iyileşmeyi desteklemek amacıyla uygulanan akran desteği programları; benzer rahatsızlıkları veya yaşam koşullarını deneyimleyen bireylerin birbirlerine informal ve klinik ortamın dışında karşılıklı olarak yardım/destek alma ve verme süreci olarak tanımlanmaktadır (Tracy ve Wallace, 2016). Madde bağımlılığı ve ruh sağlığı alanlarında giderek daha yaygın hale gelen akran destek grupları, sağlık sorunlarının sosyal boyutunun yönetiminde güçlendirici ve etkili bir yaklaşım olarak değerlendirilmektedir (Tracy ve Wallace, 2016). Bu kapsamda uygulanan akran danışmanlığı ise; yardım becerileri konusunda özel eğitim almış ve uygulama sürecinde süpervizyon ile desteklenen bireylerin (akran danışmanların), kendi akranlarına kişisel ve sosyal konularda rehberlik sunduğu sistemli bir destek modeli olarak tanımlanmaktadır (Dikeç ve ark., 2025).

İyileşme sürecindeki kişilerin gönüllü olarak bir araya geldiği bu destekleyici gruplarda bireyler; bilgi, kişisel deneyim, başa çıkma stratejileri ve karşılıklı anlayış paylaşımı birbirlerinin iyileşme motivasyonunu desteklemektedir (Tracy ve Wallace, 2016). Bireysel danışmanlık ve vaka yönetimi gibi farklı hizmetleri içinde barındırabilen bu süreçte kurulan empatik ilişki sayesinde akran danışmanlar; danışanların kendi duygu ve düşüncelerini daha derinlemesine anlamalarına ve yaşadıkları sorunların çözümüne yönelik yeni seçenekleri fark etmelerine yardımcı olmaktadır (Dikeç ve ark., 2025; Tracy ve Wallace, 2016). Bu nedenle, bireye kendi içsel çözümlerini bulabilmesi için güvenli bir alan sağlayan bu uygulamalar, iyileşme sürecine uyumu ve bağımlılıkla mücadeleyi desteklemektedir (Dikeç ve ark., 2025). Madde kullanım bozukluklarında akran destek programlarının etkililiğini değerlendiren çalışmalar, bu müdahalelerin özellikle iyileşme sürecine katılım, tedaviye uyum ve kullanım örüntüsü üzerinde destekleyici katkılar sağlayabileceğini düşündürmektedir. Guenzel ve ark. (2025) tarafından yetişkinlerde akran destekli iyileşme koşluğunun kabul edilebilirliği ve öncül etkilerinin değerlendirildiği çalışmada, genel alkol ve madde kullanım süreleri açısından gruplar arasında belirgin bir fark olmadığı; ancak ilk üç haftada akran destek koşluğu grubunda alkol kullanım günlerinin daha düşük seyrettiğini bildirilmiştir. Çalışmada ayrıca katılımcıların büyük bölümünün müdahaleyi olumlu değerlendirmesinin akran destekli iyileşme koşluğunun uygulanabilir bir destek modeli olabileceği ve iyileşme sürecine önemli katkılar sunabileceği belirtilmiştir (Guenzel ve ark., 2025). Cezaevinden tahliye edildikten sonra topluma yeniden uyum sağlamaya çalışan madde kullanım bozukluğu olan bireylerde akran iyileşme koşluğu temelli bir müdahalenin alkol/ yasa dışı madde kullanımı ve değişime yönelik etkilerinin incelendiği müdahale grubuna 12 ay boyunca akran iyileşme koşu desteği ile barınma, istihdam, ulaşım, çocuk bakımı, eğitim ve tedavi sonrası planlama gibi alanlarda kullanılabilecek destek sağlanmıştır. Çalışmada yapılan bu müdahalenin alkol/yasa dışı madde kullanımında ve değişime yönelik boyutlarında olumlu değişimler yarattığı ve cezaevi sonrası topluma yeniden katılım sürecinde akran destekli modellerin uygulanabilir olabileceği vurgulanmıştır. Akran destekli modellerin cezaevi sonrası topluma yeniden katılım sürecinde sosyal destek, değişime yönelim ve iyileşme sürecine uyumu destekleyebileceğini düşündürmektedir (Ray ve ark., 2021). Akran destekli terapinin madde kullanım bozukluğu olan bireylerde iyileşme etkilerini (motivasyon, hasta katılımı ve nüks oranları) incelendiği bir çalışmada, akran destekli terapi grubunda motivasyon ve hasta katılımının daha yüksek, altı aylık izlemde nüks oranlarının ise daha düşük olduğu bildirilmiştir. Çalışma ayrıca, akran

desteğinin bağımlılık tedavisinde motivasyonu ve katılımı güçlendirebilecek, nüksü azaltmaya katkı sağlayabilecek destekleyici bir iyileşme yaklaşımı olduğu vurgulanmıştır (Bansal, 2025). Yapılan çalışmalar, akran destekli müdahalelerin madde kullanım bozukluğu olan bireylerde motivasyonun güçlendirilmesi, tedaviye katılımın desteklenmesi ve iyileşme sonuçlarının geliştirilmesi açısından yararlı olabileceğini düşündürmektedir (Bansal, 2025; Guenzel ve ark., 2025; Ray ve ark., 2021).

6. İyileşme Algısını Güçlendirmede Ruh Sağlığı ve Psikiyatri Hemşiresinin Rolü

Hemşirelik, teorik bilgi, araştırma bulguları ve klinik uygulamaların bütünleşmesiyle şekillenen bilimsel bir sağlık disiplini. Bilimsel metodoloji, etik değerler ve profesyonel beceriler üzerine temellenen bu disiplin, insan sağlığının korunması ve geliştirilmesine yönelik bütüncül bir yaklaşım sunmaktadır. Bu bağlamda hemşirelik mesleği, yalnızca bakım uygulamalarıyla sınırlı kalmayıp bilimsel ve kuramsal yönleriyle de ele alınmaktadır (Doğan ve Aslanoğlu, 2025). Hemşireliğin bir üst uzmanlık alanı olan psikiyatri hemşireleri, sigara, alkol ve diğer madde bağımlılıklarının önlenmesi, risklerin değerlendirilmesi ve bağımlılığı olan bireylerin tedavi-bakım sürecinin desteklenmesinde önemli sorumluluklara sahiptir. Bu nedenle hemşirelerin bağımlılığa ilişkin farkındalık düzeylerinin yüksek olması beklenmektedir (Aldemir ve Doğan, 2022).

Madde ve alkol kullanımı bozuklukları, yoğun psikososyal boyutu olan ve disiplinler arası bir yaklaşım gerektiren karmaşık bir sağlık sorunudur (Cüceler ve ark., 2022). Bu multidisipliner tedavi ekibi içerisinde bağımlı bireylerle en çok zaman geçiren ve gerekli psikososyal müdahaleleri uygulayan profesyonellerin başında ruh sağlığı ve psikiyatri hemşireleri gelmektedir (Cüceler ve ark., 2022; Yaman ve Yılmaz, 2020). Ruh sağlığı ve psikiyatri hemşireleri, yalnızca hastanın temel bakım gereksinimlerini karşılamakla kalmayıp; bütüncül bir anlayışla bireyin, ailesinin ve çevresinin ruhsal gereksinimlerini değerlendirmekte, hemşirelik tanıları oluşturarak iyileşme sürecini aktif bir biçimde yönetmektedir (Yaman ve Yılmaz, 2020). Bireyin kendi yaşamı üzerinde kontrol sahibi olmasını ve sağlığını geliştirmesini hedefleyen bu iyileşme sürecinde, hemşirenin kurduğu güvene dayalı terapötik ilişki önem taşımaktadır (Sertgöz ve Demir, 2022).

Hemşire, madde bağımlılığı olan bireyi değerlendirirken kullanılan maddenin türünü, kullanım yolunu, miktarını, kullanım süresini ve sıklığını ayrıntılı biçimde ele almalıdır. Bunun yanında bireyin madde kullanımını sonlandırmaya yönelik düşüncesi, kullanım sonucunda yaşadığı fiziksel, ruhsal ve sosyal sorunlar da değerlendirilmelidir. İyileşme sürecinde benlik saygısı, sosyal dışlanma algısı ve bu alanları etkileyen etmenlerin belirlenmesi; bireyin ve ailesinin desteklenmesi, sosyal destek sistemlerinin güçlendirilmesi ve nükslerin önlenmesi açısından önem taşımaktadır (Soy ve Zorlu, 2020).

Güvene dayalı bir ortamda hemşireler; düşünme, hazırlık ve eylem aşamalarından oluşan tedavi motivasyonunu desteklemeye ve bağımlı bireylerin iyileşme algısına yönelik girişimler planlamaktadır (Acar ve ark., 2022). Motivasyonun çevresel ve kişisel özelliklerden etkilendiği, özellikle depresif ve umutsuz bireylerin sürece katılımının daha düşük olduğu göz önüne alındığında, hemşirenin sağlayacağı teşvik edici psikososyal destek iyileşme sürecinde önemli bir yer tutmaktadır (Acar ve ark., 2022). Bu destek, bireyi yalnızca hastalıktan

kurtarmayı değil, aynı zamanda hastanın mevcut yeterliliklerini kullanarak bağımsız yaşam sürebilmesi için başa çıkma mekanizmalarını geliştirmeyi hedefleyen “güçlendirme” yaklaşımıyla bütünleşmektedir (Bag, 2020).

Psikiyatri hemşireleri, iyileşme sürecini desteklemek amacıyla yalnızca değerlendirme ve danışmanlık rolleriyle değil, aynı zamanda yapılandırılmış kısa müdahaleler aracılığıyla da bireyin değişime yönelik motivasyonunu güçlendirebilmektedir. Bu doğrultuda, Chinneikim ve ark. (2024) tarafından Hindistan’da yürütülen yarı deneysel çalışmada, alkol kullanım bozukluğu ve buna eşlik eden gastrointestinal komplikasyonları bulunan hastalarda hemşire liderliğinde uygulanan kısa müdahalenin alkol bırakmaya yönelik motivasyon üzerindeki etkisi incelenmiştir. Müdahale grubunda, alkol bırakmaya yönelik somut adım atma aşamasına geçen bireylerin oranının daha yüksek olduğu belirtilmiştir. Hemşire liderliğinde sunulan kısa müdahalelerin alkol bırakmaya yönelik motivasyonu destekleyebileceğini düşündürmektedir (Chinneikim ve ark., 2024).

İyileşme ve güçlenme motivasyonunu zedeleyen en büyük engellerden biri olan damgalama; ruhsal hastalığı olan bireylerin toplum tarafından “tehlikeli” veya “kusurlu” olarak etiketlenmesine ve dışlanmasına yol açmaktadır (Açıkgöz ve Akkuş, 2018). Bu önyargılarla mücadelede önemli bir savunuculuk rolü üstlenen psikiyatri hemşireleri, yargılayıcı olmayan ve eşitlikçi bir yaklaşım sergileyerek hastanın onurunu korumakta ve toplum temelli uygulamalar aracılığıyla bireyin yeniden sosyal çevreye katılımını desteklemektedir (Açıkgöz ve Akkuş, 2018; Bag, 2020).

Nükslerin önlenmesi sürecinde bireye ve aileye yönelik psikoeğitim uygulamaları önemli bir destek alanı oluşturmaktadır. Bu kapsamda öfke yönetimi, kişilerarası ilişki becerileri ve problem çözme becerilerini geliştirmeye yönelik psikoeğitim gruplarının oluşturulması önerilmektedir. Hemşirenin bu desteği sunarken madde bağımlılığına ve bağımlı bireye yönelik kendi tutumlarının farkında olması, yargılayıcı ya da olumsuz yaklaşımlardan kaçınması önemlidir. Bu destekleyici yaklaşımın, madde bağımlılığı olan bireylerde depresyon, umutsuzluk ve öz kıyım riskinin azaltılmasına katkı sağlayabileceği belirtilmektedir (Evli ve Albayrak, 2021).

İyileşme algısını kalıcı hale getirmek ve nüksleri önlemek amacıyla psikiyatri hemşireleri, geleneksel yaklaşımların yanı sıra klinik ve toplum temelli uygulamalarında “bilinçli farkındalık” müdahalelerinden de yararlanabilmektedirler (Aslan ve Şengün İnan, 2025). Bu müdahalelerin etkin biçimde uygulanabilmesi için hemşirelerin hastanın ruhsal durumunu, farkındalık düzeyini, geçmiş deneyimlerini ve uygulamaya katılmaya hazır olup olmadığını değerlendirmesi sürecin önemli bir parçasını oluşturmaktadır (Aslan ve Şengün İnan, 2025). Bu çerçevede bireyin gereksinimlerine uygun, kişiselleştirilmiş bakım planları oluşturulmaktadır (Aslan ve Şengün İnan, 2025). Sürecin devamında ise hemşireler; farkındalığın günlük yaşama nasıl entegre edilebileceğine dair pratik stratejiler sunan psiko-eğitsel oturumlar düzenleyerek hem hastanın ve ailenin motivasyonunu artırmakta hem de disiplinler arası ekibin diğer üyelerinin bu bütüncül iyileşme sürecine katılımını desteklemektedir (Aslan ve Şengün İnan, 2025).

7. Sonuç

Madde ve alkol kullanım bozuklukları, yalnızca tıbbi semptomların giderilmesiyle çözülemeyecek kadar karmaşık, kronik ve çok boyutlu bir sorundur. Bu nedenle bağımlılıkta iyileşme; bireyin yalnızca maddeden uzak durmasının ötesine geçerek, bozulmuş benlik algısını onardığı, yaşamı üzerinde yeniden kontrol sahibi olduğu ve topluma güvenli bir şekilde katılım sağladığı kapsamlı bir dönüşüm süreci olarak kabul edilmektedir. Bu dönüşümün sürdürülebilir olmasında, hastanın umut duygusunun desteklenmesi ve nükslerin önlenmesi; motivasyonel görüşme, bilişsel davranışçı terapi, psikoeğitim ve bilinçli farkındalık gibi bireyin içsel kaynaklarını (öz-yeterlilik, motivasyon) destekleyen kanıt temelli müdahalelerin iyileşme sürecinin bir parçası hâline getirilmesini gerekli kılmaktadır. Bu çerçevede ruh sağlığı ve psikiyatri hemşireleri, yargılayıcı olmayan terapötik bir güven ortamı oluşturarak hastayı güçlendirmekte, damgalama ile mücadele etmekte ve bireyin gereksinimlerine göre şekillendirilen bakım planlarıyla iyileşme algısının kalıcı hâle gelmesini desteklemektedir. Bağımlılıkta iyileşmenin yaşam boyu devam eden bir süreç olduğu dikkate alındığında, bu sürecin desteklenmesinde hastanın kendi iyileşme sürecine etkin katılımını sağlayan kanıta dayalı hemşirelik uygulamaları önemli bir yer tutmaktadır. Bu nedenle psikiyatri hemşirelerinin bütüncül, birey merkezli ve iyileşme odaklı bakım anlayışını sürdürmeleri, bireyin iyileşme algısını güçlendirmeye ve bağımlılıkla mücadelenin sürdürülebilirliğini desteklemeye katkı sağlayan temel bir yaklaşım olarak değerlendirilmektedir.





4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

Kaynaklar

Abdelaal, H. M. ve El-Ashry, A. M. (2024). Effect of applying mindfulness-based relapse prevention nursing program on readiness for change and self-efficacy among clients with substance use disorders: A randomized control trial. *Archives of Psychiatric Nursing*, 53, 102–112. <https://doi.org/10.1016/j.apnu.2024.10.008>

Acar, B., Çakır, G., Karaköse, Ş. ve Yaman, Ö. M. (2022). Alkol/madde bağımlısı bireylerin tedavi süreçlerinde ve motivasyonlarında sosyal destek sistemlerinin etkisi. *Bağımlılık Dergisi*, 23(4), 452–463. <https://doi.org/10.51982/bagimli.1061425>

Açıkgöz, F. ve Akkuş, D. (2018). Ruhsal hastalıklarda damgalama ile mücadele: Anahtar rol üstlenen meslekler. *Düzce Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 8(3), 142–146.

Aldemir, İ. ve Doğan, S. (2022). Hemşirelik öğrencilerinin madde bağımlılığı farkındalığı ve iyilik hallerinin değerlendirilmesi. *International Anatolia Academic Online Journal Health Sciences*, 8(1), 67-84.

American Psychiatric Association. (2024). *Home page*. Erişim Tarihi: 6 Nisan 2024, <https://www.psychiatry.org>

Aslan, K. ve Şengün İnan, F. (2025). Şizofrenide bilinçli farkındalık temelli müdahaleler ve psikiyatri hemşirelerine öneriler. *Eurasian Journal of Health Sciences*, 8(2), 143–150. <https://doi.org/10.53493/avryasbd.1589259>

Aslan, R., Gezin Yazıcı, H. ve Gökçen, O. (2025). Effectiveness of nurse-led cognitive behavioral therapy on craving and stress coping among incarcerated young men with stimulant use disorder (methamphetamine): A randomized controlled trial. *Issues in Mental Health Nursing*, 46(9), 918–927. <https://doi.org/10.1080/01612840.2025.2538714>

Bag, B. (2020). Güçlendirme (empowerment): Toplum ruh sağlığı hemşireliği uygulamaları için güncel bir yaklaşım. *Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar - Current Approaches in Psychiatry*, 12(3), 368–381. <https://doi.org/10.18863/pgy.634913>

Bansal, K. (2025). Effectiveness of peer-supported therapy in de-addiction recovery: An analysis of peer support's impact on motivation, relapse prevention, and patient engagement. *Indian Journal of Psychiatric Nursing*, 22(2), 142–149. <https://doi.org/10.4103/iopn.iopn 99 24>

Baysan Arabacı, L., Ayakdaş Dağlı, D. ve Taş Soylu, G. (2025). Recovery perceptions of individuals diagnosed with alcohol use disorder: A qualitative study. *Journal of Academic Research in Nursing*, 11(2), 61–68. <https://doi.org/10.55646/jaren.galenos.2024.25348>

Betty Ford Institute Consensus Panel. (2007). What is recovery? A working definition from the Betty Ford Institute. *Journal of Substance Abuse Treatment*, 33(3), 221–228. <https://doi.org/10.1016/j.jsat.2007.06.001>

Bischof, G., Bischof, A. ve Rumpf, H. J. (2021). Motivational Interviewing: An Evidence-Based Approach for Use in Medical Practice. *Deutsches Arzteblatt international*, 118(7), 109–115. <https://doi.org/10.3238/arztebl.m2021.0014>

Boness, C. L., Votaw, V. R., Schwebel, F. J., Moniz-Lewis, D. I. K., McHugh, R. K. ve Witkiewitz, K. (2023). An Evaluation of Cognitive Behavioral Therapy for Substance Use Disorder: A Systematic Review and Application of the Society of Clinical Psychology Criteria for Empirically Supported Treatments. *Clinical psychology : a publication of the Division of Clinical Psychology of the American Psychological Association*, 30(2), 129–142. <https://doi.org/10.1037/cps0000131>

Buckner J. D. (2024). Motivational interviewing-based interventions with patients with comorbid anxiety and substance use disorders. *Current opinion in psychology*, 60, 101934. <https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2024.101934>

Bunaciu, A., Bliuc, A. M., Best, D., Hennessy, E. A., Belanger, M. ve Benwell, C. (2024). Measuring recovery capital for people recovering from alcohol and drug addiction: A systematic review. *Addiction Research ve Theory*, 32(3), 225–236. <https://doi.org/10.1080/16066359.2023.2245323>

Çam, O. ve Yalçın, N. (2018). Ruhsal hastalık ve iyileşme. *Psikiyatri Hemşireliği Dergisi*, 9(1), 55–60. <https://doi.org/10.14744/phd.2017.49469>

Çalışkan Ceylan, H. (2025). Madde bağımlısı bireylerin ve ailelerinin yaşadıkları psikososyal sorunlar ve çözüm önerileri. *Tıbbi Sosyal Hizmet Dergisi*, 26, 127–151. <https://doi.org/10.46218/tshd.1672872>

Chinneikim, E., Paniyadi, N. K., Mishra, S., Panigrahi, M. K. ve Shetty, A. P. (2024). Effectiveness of a nurse-led brief intervention on motivation toward alcohol cessation and treatment-seeking behavior. *Indian Journal of Psychiatric Nursing*, 21(2), 115–123. <https://doi.org/10.4103/iopn.iopn.84.23>

Cüceler, S., Yılmaz, M. ve Türkleş, S. (2022). Madde bağımlısı bireylerin yaşadığı psikososyal sorunlar, uygulanan kanıt temelli müdahaleler ve hemşireliğin rolü. *Bağımlılık Dergisi*, 23(1), 105–110. <https://doi.org/10.51982/bagimli.958710>

Çelik Örücü, M. (2020). Değişime hız kazandıracak bir yöntem: Motivasyonel görüşme. *Düzce Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 20–34. <https://doi.org/10.14582/DUZGEF.2020.137>

Deswal, M., Joseph, J. ve Kumar, V. (2020). Effect of nurse led brief psycho-education in improving self-reported medication adherence among clients with alcohol dependence syndrome attending a tertiary care hospital North India: Quasi-experimental study. *Indian Journal of Psychiatric Nursing*, 17(2), 72–78. <https://doi.org/10.4103/IOPN.IOPN.23.20>

Dikeç, G., Savaş, M., Kılıç, S., Vargel, Ç. ve Yazgan, İ. (2025). Bir Vakıf Üniversitesindeki Hemşirelik Bakımında Uygulanan Akran Bağımlılık Programının Madde Tüketimine Etkisi: Yarı Deneysel Çalışma. *Hemşirelikte Akademik Araştırma Dergisi*, 11(2), 82–87. <https://doi.org/10.55646/jaren.galenos.2024.78557>

Doğan, R., Mercan, N. ve Yüksel, Ç. (2020). Ruhsal hastalıklarda iyileşme: Kavram analizi. *Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar*, 12(1), 91–99. <https://doi.org/10.18863/pgy.478241>

Doğan, U. ve Aslanoğlu, E. (2025). Watson İnsan Bakımı Modeli'ne göre eroin bağımlılığı olan bir hastada hemşirelik bakımı: Olgü sunumu. *Bağımlılık Dergisi*, 26(4), 539–546. <https://doi.org/10.51982/bagimli.1655119>

Dünya Sağlık Örgütü. (2026). *WHOQOL*. Erişim Tarihi: 4 Nisan 2026, <https://www.who.int/tools/whoqol>

Eadie, J., Gutierrez, G., Moghimi, E., Stephenson, C., Khalafi, P., Nikjoo, N., Jagayat, J., Gizzarelli, T., Reshetukha, T., Omrani, M., Yang, M. ve Alavi, N. (2023). Developing and Implementing a Web-Based Relapse Prevention Psychotherapy Program for Patients With Alcohol Use Disorder: Protocol for a Randomized Controlled Trial. *JMIR research protocols*, 12, e44694. <https://doi.org/10.2196/44694>

Ekqvist, E. ve Kuusisto, K. (2020). Changes in clients' well-being (ORS) and state hope (SHS) during inpatient substance abuse treatment. *Nordisk Alkohol- ve Narkotikatidskrift*, 37(4), 384–399. <https://doi.org/10.1177/1455072520922025>

Erdoğan Yıldırım, Z. ve Tekinsav Sütçü, S. (2016). Madde ile ilişkili bozuklukların tedavisinde bilişsel davranışçı grup terapisi etkililiği: Sistemik bir gözden geçirme. *Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar - Current Approaches in Psychiatry*, 8, 108–128. <https://doi.org/10.18863/pgy.32564>

Ersay, N. ve Ayakdaş Dağlı, D. (2024). Bir bölge psikiyatri hastanesinde madde kullanım bozukluğu olan bireylerin bütünlük duygusunun madde aşırma ve iyileşmeye etkisi: Kesitsel çalışma. *Ege Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi*, 40(3), 425–433. <https://doi.org/10.53490/eghemsire.1385543>

Evli, M. ve Albayrak, E. (2021). MADDE BAĞIMLILIĞINDA HEMŞİRELİK. *ERÜ Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 7(2), 10-14.

Gaolaolwe, W., Moagi, M. M., Kovane, G. P. ve Sehularo, L. (2025). Exploration of Effective Substance Use Relapse Prevention Programmes for the Youth: An Integrative Literature Review. *Journal of psychiatric and mental health nursing*, 32(3), 661–679. <https://doi.org/10.1111/jpm.13144>

Guenzel, N., Zimmerman, L., Watanabe-Galloway, S., Dai, H. D., Qiu, F. ve McChargue, D. (2025). A Pilot Randomized Controlled Trial Evaluating Peer Recovery Coaches for Addiction Recovery Among Indigenous Americans. *Journal of the American Psychiatric Nurses Association*, 31(6), 643–659. <https://doi.org/10.1177/10783903251319789>

Inanlou, M., Bahmani, B., Farhoudian, A. ve Rafiee, F. (2020). Addiction recovery: A systematized review. *Iranian Journal of Psychiatry*, 15(2), 172–181.

Harada, T., Aikawa, Y., Takahama, M., Yumoto, Y., Umeno, M., Hasegawa, Y., Ohsawa, S. ve Asukai, N. (2022). A 12-session relapse prevention program vs psychoeducation in the treatment of Japanese alcoholic patients: A randomized controlled trial. *Neuropsychopharmacology reports*, 42(2), 205–212. <https://doi.org/10.1002/npr2.12248>

Karakaş, M. ve Gürhan, N. (2022). İyileşme aşamaları ölçeği'nin ruhsal hastalığı olan bireylerde geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Sağlık Bilimlerinde Değer*, 12(2), 292–300. <https://doi.org/10.33631/sabd.1115218>

Kardaş, Ç. ve Ünlüsoy Dinçer, N. (2022). Bütüncül hemşirelik bakımı için metafor analizi: Bir puzzle oluşturmak. *Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi*, 15(3), 317–327. <https://doi.org/10.46483/deuhfed.977034>

Kargın, M. ve Hiçdurmaz, D. (2018). Madde kullanım bozukluğu olan bireylerde sosyal işlevsellik, algılanan esenlik ve stresle başa çıkma. *Bağımlılık Dergisi*, 19(2), 35–39.

Karsinti, E., Vorspan, F., Therribout, N., Icick, R., Bloch, V., Fortias, M., Piani, K. ve Romo, L. (2022). A specific cognitive behavioral group therapy program for stimulant use disorder. *Frontiers in psychiatry*, 13, 1031067. <https://doi.org/10.3389/fpsyt.2022.1031067>

Kelly, J. F. ve Hoepfner, B. (2015). A biaxial formulation of the recovery construct. *Addiction Research ve Theory*, 23(1), 5–9. <https://doi.org/10.3109/16066359.2014.930132>

Lim, S. H., Shin, J. K., Ahn, M. E., Lee, C. H. ve Lee, S. K. (2025). The effects of cognitive behavioral therapy-based digital therapeutic intervention on patients with alcohol use disorder. *Frontiers in psychiatry*, 16, 1486338. <https://doi.org/10.3389/fpsyt.2025.1486338>

Liu, X., Zhang, Y., Cheng, H., Dong, H., You, Y., Wu, Y., Yang, C. ve Jing, L. (2024). Mindfulness-based relapse prevention targeting psychological craving and trait mindfulness in young Chinese women with methamphetamine dependence: A randomized controlled trial. *Frontiers in Psychiatry*, 15, 1339517. <https://doi.org/10.3389/fpsyt.2024.1339517>

Machado, M. P. A., Opaleye, E. S., Bedendo, A., Bowen, S. ve Noto, A. R. (2024). A mindfulness-based intervention for Substance Use Disorder in a Brazilian vulnerable population: a feasibility mixed method study. *Frontiers in public health*, 12, 1381489. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1381489>

Magill, M., Kiluk, B. D. ve Ray, L. A. (2023). Efficacy of Cognitive Behavioral Therapy for Alcohol and Other Drug Use Disorders: Is a One-Size-Fits-All Approach Appropriate?. *Substance abuse and rehabilitation*, 14, 1–11. <https://doi.org/10.2147/SAR.S362864>

Magill, M., Martino, S. ve Wampold, B. (2021). The principles and practices of psychoeducation with alcohol or other drug use disorders: A review and brief guide. *Journal of substance abuse treatment*, 126, 108442. <https://doi.org/10.1016/j.jsat.2021.108442>

Menon, J. ve Kandasamy, A. (2018). Relapse prevention. *Indian journal of psychiatry*, 60(Suppl 4), S473–S478. https://doi.org/10.4103/psychiatry.IndianJPsychiatry_36_18

Mertens, J. R., Ward, C. L., Bresick, G. F., Broder, T., & Weisner, C. M. (2014). Effectiveness of nurse-practitioner-delivered brief motivational intervention for young adult alcohol and drug use in primary care in South Africa: A randomized clinical trial. *Alcohol and Alcoholism*, 49(4), 430–438. <https://doi.org/10.1093/alcalc/agu030>

Narváez-Camargo, M., Lozano-Rojas, O., Mancheño-Velasco, C. ve Verdejo-García, A. (2025). Substance use disorder treatment outcomes: Methodological overview of metrics and criteria. *International Journal of Methods in Psychiatric Research*, 34(2), e70027. <https://doi.org/10.1002/mpr.70027>

Nişancı, A. (2019). Ruh sağlığı alanında iyileşme yaklaşımı ve psikiyatrik sosyal hizmet. *Toplum ve Sosyal Hizmet*, 30(1), 231–259.

Oksal, H., Büber, Ö. ve Demirci, H. T. (2024). Türkiye’de alkol kullanım bozukluğu üzerine yapılan tezlerin bibliyometrik analizi. *Güncel Bağımlılık Araştırmaları (Current Addiction Research)*, 8(2), 14–22. <https://doi.org/10.32739/car.2024.8.2.230>

Olapoju, O. V., Adisa, O. P., & Ajibade, B. L. (2024). Role of nurse-administered cognitive behaviour therapy in managing pathological manifestations associated with substance abuse. *Asian Journal of Research in Nursing and Health*, 7(1), 157–165.

Özçılınak, H., Doğan, R. ve Yüksel, Ç. (2024). Adli psikiyatride hasta ve hemşire perspektifinden kişisel iyileşme: Geleneksel derleme. *Yaşam Boyu Hemşirelik Dergisi*, 5(3), 155–168.

Öztürk Emir, G. ve Gökler, M. E. (2024). Madde kullanım bozukluklarının küresel sağlık ve sosyal etkileri. *Turkish Medical Journal*, 9(3), 126–132. <https://doi.org/10.70852/tmj.1531194>

Peynenburg, V., Sapkota, R. P., Lozinski, T., Sundström, C., Wilhelms, A., Titov, N., Dear, B. ve Hadjistavropoulos, H. (2023). The Impacts of a Psychoeducational Alcohol Resource During Internet-Delivered Cognitive Behavioral Therapy for Depression and Anxiety: Observational Study. *JMIR mental health*, 10, e44722. <https://doi.org/10.2196/44722>

Pérula-Jiménez, C., Romero-Rodríguez, E., Fernández-García, J. A., Parras-Rejano, J. M., Carmona-Casado, A. B., Rich-Ruiz, M., González-De la Rubia, A., Baleato-Gomez, J. ve on behalf of the Collaborative Group ALCO-AP20 Study. (2024). Effectiveness of a Motivational Interviewing-Based Intervention in Decreasing Risky Alcohol Use in Primary Care Patients in Spain: A Controlled Clinical Trial. *Healthcare*, 12(19), 1970. <https://doi.org/10.3390/healthcare12191970>

Pinto E Silva, T., Gouveia, C., Santirso, F. A., Cunha, O. ve Caridade, S. (2025). Effectiveness of Motivational Interviewing with Justice-involved People: A Systematic Review and Meta-analysis. *Psychosocial intervention*, 34(2), 89–102. <https://doi.org/10.5093/pi2025a8>

Porcaro, A., Nguyen, R., Salomon-Amend, M., Chaparro, J. ve Jason, L. (2021). Developing a Latent Coping Resources Factor for Recovery from Substance Use Disorder.

Porgalı Zayman, E., Ünal, S., Cumurcu, H. B., Özel Özcan, Ö., Bilici, R. ve Zayman, E. (2024). Madde kullanım bozukluğu olan bireylerde erişkin dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu ve pekiştireç duyarlılığı ilişkisinin araştırılması. *Turkish Journal of Clinical Psychiatry*, 27(1), 74–82. <https://doi.org/10.5505/kpd.2024.56767>

Ramadas, E., Lima, M. P. d., Caetano, T., Lopes, J. ve Dixe, M. d. A. (2021). Effectiveness of Mindfulness-Based Relapse Prevention in Individuals with Substance Use Disorders: A Systematic Review. *Behavioral Sciences*, 11(10), 133. <https://doi.org/10.3390/bs1100133>

Ray, B., Watson, D. P., Xu, H., Salyers, M. P., Victor, G., Sights, E., Bailey, K., Taylor, L. R. ve Bo, N. (2021). Peer recovery services for persons returning from prison: Pilot randomized clinical trial investigation of SUPPORT. *Journal of Substance Abuse Treatment*, 126, 108339. <https://doi.org/10.1016/j.jsat.2021.108339>

Rezapour, T., Barzegari, M., Sharifi, E., Malmir, N., Ghiasvand, H., Salehi, M., Noroozi, A. ve Ekhtiari, H. (2021). Neuroscience-Informed Psychoeducation for Recovery: A Program to Promote Metacognition in People With Substance Use Disorders. *Basic and clinical neuroscience*, 12(5), 597–606. <https://doi.org/10.32598/bcn.2021.809.3>

Robinson, N., Mahapatra, A., Jean-Baptiste, B., Mallard, A., Yang, A., Hollon, S. D. ve Ezawa, I. D. (2023). Cognitive Behavioral Immersion for Substance Use Disorders: A Feasibility and Pilot Study of a Peer-Based Coaching Program in the Metaverse. *Games for health journal*, 12(5), 397–404. <https://doi.org/10.1089/g4h.2022.0214>

Santa Ana, E. J., LaRowe, S. D., Gebregziabher, M., Morgan-Lopez, A. A., Lamb, K., Beavis, K. A., Bishu, K. ve Martino, S. (2021). Randomized controlled trial of group motivational interviewing for veterans with substance use disorders. *Drug and alcohol dependence*, 223, 108716. <https://doi.org/10.1016/j.drugalcdep.2021.108716>

Sarkhel, S. Singh, O. P. ve Arora, M. (2020). Clinical Practice Guidelines for Psychoeducation in Psychiatric Disorders General Principles of Psychoeducation. *Indian journal of psychiatry*, 62(Suppl 2), S319–S323. https://doi.org/10.4103/psychiatry.IndianJPsychiatry_780_19

Schwenker, R., Dietrich, C. E., Hirpa, S., Nothacker, M., Smedslund, G., Frese, T. ve Unverzagt, S. (2023). Motivational interviewing for substance use reduction. *The Cochrane database of systematic reviews*, 12(12), CD008063. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD008063.pub3>

Sertgöz, B. ve Demir, S. (2022). *Psikiyatri kliniklerinde çalışan hemşirelerin bakım odaklı hemşire-hasta etkileşimine yönelik tutum ve davranışları*. Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi, 15(1), 3–12. <https://doi.org/10.46483/deuhfed.834855>

Sezer Katar, K., Zengin İspir, G. ve Danışman, M. (2024). Opioid ve metamfetamin kullanım bozukluğu tanılı hastalarda öz-şefkat, iyi oluş ve bağlanma özellikleri. *Acta Medica Nicomedia*, 7(3), 313–319. <https://doi.org/10.53446/actamednicomedia.1488050>

Sönmez, S. ve Arslantaş, H. (2026). Psychoeducation in mental disorders: A brief review. *Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar / Current Approaches in Psychiatry*, 18(2), 605–615. <https://doi.org/10.18863/pgy.1673402>

Soy, İ. T. ve Zorlu, S. (2020). Madde bağımlılığı tanısı almış bireylerde benlik saygısı ve sosyal dışlanma algıları arasındaki ilişki. *Ege Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi*, 36(2), 73-86.

Şengün, F., Öner Altıok, H. ve Üstün, B. (2011). Kanıta dayalı bir uygulama: Psikoeğitim. *Ege Üniversitesi Hemşirelik Yüksek Okulu Dergisi*, 27(3), 66–74.

Şenocak, S. Ü., Arslantaş, H. ve Yüksel, R. (2019). Psikiyatrik iyileşmede yeni bir yönelim: İyileşme odaklı yaklaşım. *Archives Medical Review Journal*, 28(2), 83–97. <https://doi.org/10.17827/aktd.415053>

T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı. (2023). *Bağımlılıkla mücadele çalışma grubu raporu*. Ankara.

Tonkuş, M. B., Karataş, S., Yılmaz, S. ve Kutlu, Y. (2022). Ruhsal bozukluğu olan bireylerde iyileşme ve iyileşme modelleri. *Yeni Yüzyıl Journal of Medical Sciences*, 3(3), 135-143.

Tracy, K. ve Wallace, S. P. (2016). Benefits of peer support groups in the treatment of addiction. *Substance abuse and rehabilitation*, 7, 143–154. <https://doi.org/10.2147/SAR.S81535>

Türk Dil Kurumu. (2026). *Güncel Türkçe sözlük*. Erişim Tarihi: 20 Şubat 2026, <https://sozluk.gov.tr/>

U.S. Department of Health and Human Services, Office of the Surgeon General. (2016). Chapter 5: Recovery: The many paths to wellness (pp. 5-1–5-18). İçinde *Facing addiction in America: The Surgeon General's report on alcohol, drugs, and health*. U.S. Department of Health and Human Services.

Ünübol, B., Akülker, G., Bilici, R. ve Arpacıoğlu, S. (2024). Ayaktan rehabilitasyon merkezinde takipli alkol veya madde kullanım bozukluğu tanılı hastalarda yaşam kalitesinin incelenmesi. *Bağımlılık Dergisi*, 25(4), 410–420.

Vigdal, M. I., Moltu, C., Bjornestad, J. ve Selseng, L. B. (2022). Social recovery in substance use disorder: A metanalysis of qualitative studies. *Drug and Alcohol Review*, 41(4), 974–987. <https://doi.org/10.1111/dar.13434>

Yalçıntürk, A. A., Dikeç, G. ve Ata, E. E. (2019). Alkol ve madde kullanım bozukluğu olan bireylere yönelik rehabilitasyon çalışmaları: Sistemik derleme. *Bağımlılık Dergisi*, 20(4), 241–252.

Yaman, Z. ve Yılmaz, M. (2020). *Alkol bağımlısı bireylere uygulanan hemşirelik müdahaleleri: Sistemik derleme*. Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar - Current Approaches in Psychiatry, 12(1), 100–116. <https://doi.org/10.18863/pgy.524230>

Yıldırım, M. H., Gül Yurtsever, S., Peker, B. O., Bağcı, B., Kaya, S., Müderris, T. ve Aksoy Gökmen, A. (2025). Alkol ve madde kullanım bozukluğu olan AMATEM (Alkol ve Madde Bağımlılığı Araştırma Tedavi Merkezi) hastalarında hepatit B, hepatit C, HIV ve sifiliz seroprevalansının değerlendirilmesi. *Fırat Tıp Dergisi*, 30(4), 274–278.

Yıldız, M. ve Tamam, L. (2025). Bağımlılıkta psikoterapi kuramları. *Bağımlılık Dergisi*, 26(2), 247–263. <https://doi.org/10.51982/bagimli.1574084>





4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

Effects of Gestational Diabetes Mellitus on Maternal and Neonatal Outcomes

Seher Kübra CANI¹

Nuriye BÜYÜKKAYACI DUMAN²

Fatma YILDIRIM³

Abstract

Gestational diabetes mellitus (GDM) is a common metabolic disorder during pregnancy, characterized by glucose intolerance with onset or first recognition during gestation. It is associated with significant adverse maternal and neonatal outcomes, making early diagnosis and effective management essential. This study aims to evaluate the impact of GDM on maternal and neonatal health outcomes based on current literature.

Maternal complications related to GDM include an increased risk of preeclampsia, cesarean delivery, and the development of type 2 diabetes mellitus later in life. Poor glycemic control during pregnancy may also contribute to excessive gestational weight gain and hypertensive disorders. From a neonatal perspective, infants born to mothers with GDM are at higher risk for macrosomia, birth trauma, hypoglycemia, respiratory distress syndrome, and neonatal intensive care unit admission. Additionally, long-term risks such as obesity and glucose intolerance in childhood have been associated with intrauterine exposure to hyperglycemia.

Effective management strategies, including dietary regulation, physical activity, glucose monitoring, and insulin therapy when necessary, play a crucial role in reducing these adverse outcomes. Early screening and multidisciplinary care approaches are essential to improve both maternal and neonatal prognosis.

In conclusion, GDM significantly affects pregnancy outcomes, emphasizing the importance of early diagnosis, proper management, and postpartum follow-up. Increased awareness and evidence-based interventions can help minimize complications and improve overall maternal and neonatal health outcomes.

¹ Yüksek Lisans Öğrencisi, Hitit Üniversitesi, Hemşirelik, Orcid: 0009-0000-7295-3968

² Prof..Dr Hitit Üniversitesi, Hemşirelik, Orcid: 0000-0002-4246-3607

³ Dr.Öğr. Üyesi, Hitit Üniversitesi, Hemşirelik, Orcid: 0000-0002-1996-4278

Keywords: Gestational diabetes mellitus, maternal outcomes, neonatal outcomes, pregnancy complications, macrosomia





4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

Giriş

Gestasyonel diyabet mellitus (GDM), gebelikte ilk kez ortaya çıkan veya gebelik sırasında tanı alan karbonhidrat intoleransı olarak tanımlanmaktadır. Gebelikte fizyolojik olarak gelişen insülin direnci, bazı kadınlarda pankreatik beta hücrelerinin artan insülin ihtiyacını karşılayamamasına neden olmakta ve sonuçta hiperglisemi ortaya çıkmaktadır. Gestasyonel diyabet dünya genelinde en yaygın metabolik gebelik komplikasyonlarından biridir ve prevalansı giderek artmaktadır. Bu artışın temel nedenleri arasında obezite sıklığındaki yükseliş, ileri yaş gebeliklerinin artması, sedanter yaşam tarzı ve kötü beslenme alışkanlıkları bulunmaktadır.

Uluslararası Diyabet Federasyonu verilerine göre gebeliklerin yaklaşık %14-16'sında hiperglisemi görülmekte ve bunların büyük çoğunluğunu gestasyonel diyabet oluşturmaktadır. Türkiye'de yapılan çalışmalarda ise prevalansın %5 ile %28 arasında değiştiği bildirilmektedir. Bu farklılık; tanı kriterleri, toplumun özellikleri ve tarama yöntemlerinden kaynaklanmaktadır.

Gestasyonel diyabet yalnızca gebelik sürecini etkilemekle kalmayıp anne ve fetus üzerinde kısa ve uzun dönem ciddi sonuçlara yol açmaktadır. Maternal açıdan preeklampsi, hipertansiyon, sezaryen doğum ve postpartum tip 2 diyabet gelişme riski artarken; fetal ve neonatal açıdan makrozomi, doğum travmaları, neonatal hipoglisemi ve respiratuvar problemler daha sık görülmektedir. Bunun yanında intrauterin hiperglisemiye maruz kalan bebeklerde ileri yaşam dönemlerinde obezite, glukoz intoleransı ve kardiyovasküler hastalık riskinde artış gözlenmektedir.

Gestasyonel diyabetin erken tanınması ve etkin yönetimi maternal ve neonatal komplikasyonların azaltılmasında büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle gebelik sürecinde düzenli tarama programlarının uygulanması, riskli gebelerin yakından izlenmesi ve multidisipliner yaklaşım gerekmektedir.

Bu çalışmanın amacı, gestasyonel diyabetin maternal ve neonatal sonuçlara etkilerini güncel literatür doğrultusunda ayrıntılı biçimde incelemektir.

Yöntem

Bu çalışma derleme türünde hazırlanmıştır. Araştırmada PubMed, Google Scholar, ScienceDirect, Cochrane Library ve ulusal veri tabanlarında yer alan Türkçe ve İngilizce kaynaklar incelenmiştir. Literatür taramasında “gestational diabetes mellitus”, “maternal outcomes”, “neonatal outcomes”, “pregnancy complications”, “hyperglycemia in pregnancy” anahtar kelimeleri kullanılmıştır. Son on yıl içerisinde yayımlanan güncel çalışmalar değerlendirmeye alınmıştır. Ayrıca uluslararası kılavuzlar ve Dünya Sağlık Örgütü verilerinden yararlanılmıştır.

Gestasyonel Diyabetin Patofizyolojisi

Gebelik sürecinde plasental hormonların etkisiyle fizyolojik insülin direnci gelişmektedir. İnsan plasental laktojeni, progesteron, östrojen, kortizol ve prolaktin gibi hormonlar maternal dokularda insülin duyarlılığını azaltmaktadır. Normal koşullarda pankreas beta hücreleri artan insülin ihtiyacını karşılamak amacıyla daha fazla insülin salgılar. Ancak bazı kadınlarda bu adaptasyon yetersiz kalmakta ve hiperglisemi gelişmektedir.

Gestasyonel diyabet gelişiminde genetik yatkınlık, inflamasyon, adipokin değişiklikleri ve beta hücre disfonksiyonu önemli rol oynamaktadır. Özellikle obezite ile ilişkili kronik inflamasyon insülin direncini artırmakta ve GDM riskini yükseltmektedir.

Gestasyonel Diyabet İçin Risk Faktörleri

Gestasyonel diyabet gelişiminde birçok risk faktörü bulunmaktadır. En önemli risk faktörleri şunlardır:

İleri maternal yaş

Obezite ve yüksek beden kitle indeksi

Ailede diyabet öyküsü

Önceki gebelikte GDM öyküsü

Makrozomik bebek doğurma öyküsü

Polikistik over sendromu

Sedanter yaşam tarzı

Hipertansiyon

Çoklu gebelik

Özellikle beden kitle indeksindeki artış ile GDM riski arasında güçlü ilişki bulunmaktadır. Obez kadınlarda insülin direnci daha belirgin olduğu için gestasyonel diyabet gelişme olasılığı artmaktadır.

Gestasyonel Diyabetin Tanısı

Gestasyonel diyabet taraması genellikle gebeliğin 24-28. haftaları arasında yapılmaktadır. En yaygın kullanılan yöntemlerden biri 50 gram glukoz yükleme testidir. Tarama testinin pozitif bulunması durumunda 100 gram oral glukoz tolerans testi uygulanmaktadır.

Uluslararası Diyabet ve Gebelik Çalışma Grupları Birliği (IADPSG) kriterlerine göre açlık, birinci saat ve ikinci saat plazma glukoz değerlerinin belirli sınırların üzerinde olması GDM tanısı koydurmaktadır. Erken tanı sayesinde maternal ve neonatal komplikasyonların önemli ölçüde azaltılabildiği bildirilmektedir.

Gestasyonel Diyabetin Maternal Sonuçlara Etkisi

Preeklampsi ve Gebelik Hipertansiyonu

Gestasyonel diyabetli gebelerde preeklampsi riski belirgin şekilde artmaktadır. Hiperglisemi endotelyal disfonksiyona neden olarak vasküler hasarı artırmaktadır. İnsülin direnci ve inflamasyon da hipertansif hastalıkların gelişimine katkıda bulunmaktadır. Preeklampsi maternal mortalite ve morbiditenin önemli nedenlerinden biridir.

Sezaryen Doğum Oranında Artış

GDM varlığında fetal makrozomi gelişme olasılığı arttığından sezaryen doğum oranları yükselmektedir. Özellikle iri fetüs nedeniyle doğum komplikasyonu riskinin artması sezaryen tercih edilmesine neden olmaktadır. Sezaryen doğum ise postpartum enfeksiyon, kanama ve iyileşme sürecinin uzaması gibi riskleri beraberinde getirmektedir.

Polihidramnios

Maternal hiperglisemi fetal hiperglisemiye yol açmakta, fetüste osmotik diürezi artırarak polihidramnios neden olabilmektedir. Polihidramnios preterm doğum, plasenta dekolmanı ve umbilikal kord prolapsusu gibi ciddi komplikasyon risklerini artırmaktadır.

Doğum Travmaları

Makrozomik fetüslerde omuz distosisi riski yükselmektedir. Bu durum doğum sırasında brakial plexus yaralanmaları, klavikula kırıkları ve maternal perineal travmalara neden olabilmektedir.

Postpartum Tip 2 Diyabet Riski

Gestasyonel diyabet geçiren kadınlarda ilerleyen yıllarda tip 2 diyabet gelişme riski oldukça yüksektir. Çalışmalar, GDM öyküsü bulunan kadınların yaklaşık yarısında 10-20 yıl içerisinde tip 2 diyabet gelişebildiğini göstermektedir. Bu nedenle postpartum dönemde düzenli glukoz izlemi önem taşımaktadır.

Psikolojik Etkiler

Gestasyonel diyabet tanısı alan gebelerde anksiyete, stres ve depresyon düzeylerinde artış görülebilmektedir. Sürekli glukoz takibi, diyet kısıtlamaları ve komplikasyon korkusu psikolojik yük oluşturmaktadır. Bu nedenle psikososyal destek önemlidir.

Gestasyonel Diyabetin Neonatal Sonuçlara Etkisi

Makrozomi

Makrozomi, doğum ağırlığının 4000 gramın üzerinde olması şeklinde tanımlanmaktadır. Maternal hiperglisemi fetüste hiperinsülinemiye neden olmakta, bu durum fetal büyümeyi hızlandırmaktadır. Makrozomi doğum travmaları ve sezaryen riskini artırmaktadır.

Neonatal Hipoglisemi

Gestasyonel diyabetli annelerin bebeklerinde doğum sonrası hipoglisemi sık görülmektedir. İntrauterin dönemde yüksek glukozla maruz kalan fetüste pankreas aşırı insülin üretmektedir. Doğumdan sonra maternal glukoz desteğinin kesilmesiyle hipoglisemi gelişebilmektedir. Şiddetli hipoglisemi nörolojik hasara neden olabilmektedir.

Respiratuvar Distres Sendromu

Maternal hiperglisemi fetal akciğer maturasyonunu geciktirebilmektedir. Bu nedenle GDM'li annelerin bebeklerinde respiratuvar distres sendromu görülme riski artmaktadır. Özellikle erken doğan bebeklerde solunum problemleri daha belirgindir.

Hiperbilirubinemi

Polisitemi ve eritrosit yıkımındaki artış nedeniyle hiperbilirubinemi gelişebilmektedir. Yenidoğan sarılığı ileri düzeyde olduğunda kernikterus gibi ciddi komplikasyonlara yol açabilmektedir.

Yenidoğan Yoğun Bakım İhtiyacı

Gestasyonel diyabetli annelerin bebeklerinde hipoglisemi, solunum sıkıntısı ve metabolik problemler daha sık görüldüğü için yenidoğan yoğun bakım ihtiyacı artmaktadır. Bu durum sağlık maliyetlerini de yükseltmektedir.

Uzun Dönem Metabolik Etkiler

İntrauterin hiperglisemiye maruz kalan çocuklarda ilerleyen yaşam dönemlerinde obezite, tip 2 diyabet ve metabolik sendrom gelişme riskinin arttığı bildirilmektedir. Bu durum fetal programlama hipotezi ile açıklanmaktadır.

Gestasyonel Diyabetin Yönetimi

Tıbbi Beslenme Tedavisi

Gestasyonel diyabet yönetiminde ilk basamak tıbbi beslenme tedavisidir. Amaç uygun kilo alımını sağlamak ve glisemik kontrolü korumaktır. Karbonhidratların dengeli dağıtılması önem taşımaktadır. Düşük glisemik indeksli besinlerin tercih edilmesi önerilmektedir.

Fiziksel Aktivite

Düzenli egzersiz insülin duyarlılığını artırmaktadır. Hafif ve orta düzey fiziksel aktiviteler gebelikte güvenli kabul edilmektedir. Yürüyüş ve prenatal egzersiz programları glisemik kontrolü iyileştirebilmektedir.

İnsülin Tedavisi

Diyet ve egzersiz ile yeterli glisemik kontrol sağlanamadığında insülin tedavisi uygulanmaktadır. İnsülin plasentayı geçmediği için gebelikte güvenle kullanılabilir.

Kan Glukoz Takibi

Gebelerin düzenli kan şekeri izlemi yapması komplikasyonların önlenmesi açısından önemlidir. Açlık ve postprandiya glukoz düzeylerinin hedef aralıkta tutulması gerekmektedir.

Gestasyonel Diyabette Hemşirelik ve Multidisipliner Yaklaşım

Gestasyonel diyabet yönetiminde obstetrisyen, endokrinolog, diyetisyen, hemşire ve yenidoğan uzmanının birlikte çalışması gerekmektedir. Hemşireler hasta eğitimi, kan şekeri izlemi, yaşam tarzı danışmanlığı ve psikososyal destek açısından önemli rol üstlenmektedir.

Gebelerin sağlıklı beslenme, egzersiz, ilaç kullanımı ve komplikasyon belirtileri konusunda bilgilendirilmesi tedavi başarısını artırmaktadır. Ayrıca postpartum takiplerin sürdürülmesi uzun dönem komplikasyonların önlenmesine katkı sağlamaktadır.

Tartışma

Literatürde yer alan çalışmalar gestasyonel diyabetin hem maternal hem neonatal komplikasyonlarla güçlü ilişkili olduğunu göstermektedir. Özellikle kötü glisemik kontrolün makrozomi, preeklampsi ve neonatal hipoglisemi riskini belirgin artırdığı bildirilmektedir.

Son yıllarda artan obezite prevalansı ile birlikte GDM sıklığının yükselmesi önemli bir halk sağlığı sorunu haline gelmiştir. Erken tanı ve etkin tedavi ile komplikasyonların önemli ölçüde azaltılabildiği bilinmektedir. Bununla birlikte birçok gebede tanı gecikmekte veya postpartum takipler yetersiz kalmaktadır.

Çalışmalar yaşam tarzı değişikliklerinin GDM yönetiminde oldukça etkili olduğunu göstermektedir. Sağlıklı beslenme ve düzenli fiziksel aktivite ile birçok gebede ilaç gereksinimi olmadan glisemik kontrol sağlanabilmektedir. Ancak bazı olgularda insülin tedavisi kaçınılmaz olmaktadır.

Neonatal sonuçlar değerlendirildiğinde intrauterin hipergliseminin uzun dönem etkileri dikkat çekmektedir. Bu çocuklarda obezite ve metabolik hastalık riskinin artması toplum sağlığı açısından önemli sonuçlar doğurmaktadır. Bu nedenle yalnızca gebelik dönemine değil, yaşam boyu sağlık yaklaşımına odaklanılması gerekmektedir.

Sonuç

Gestasyonel diyabet, anne ve yenidoğan sağlığını ciddi biçimde etkileyen önemli bir metabolik hastalıktır. Maternal açıdan preeklampsi, hipertansiyon, sezaryen doğum ve postpartum tip 2 diyabet riskini artırırken; neonatal açıdan makrozomi, hipoglisemi, respiratuvar distres ve uzun dönem metabolik hastalıklara yol açabilmektedir.

Erken tanı, düzenli prenatal takip, uygun beslenme, fiziksel aktivite ve etkin glisemik kontrol komplikasyonların azaltılmasında temel yaklaşımlardır. Ayrıca postpartum dönemde kadınların diyabet açısından izlenmesi büyük önem taşımaktadır.

Toplumda gestasyonel diyabet farkındalığının artırılması, riskli gebelerin erken dönemde belirlenmesi ve multidisipliner bakım hizmetlerinin yaygınlaştırılması maternal ve neonatal sonuçların iyileştirilmesine katkı sağlayacaktır.



4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

Kaynakça

American Diabetes Association. (2024). Standards of care in diabetes—2024. *Diabetes Care*, 47(Supplement_1), S1-S350. <https://doi.org/10.2337/dc24-SINT>

Aydın, H. ve Şahin, N. (2021). Gestasyonel diyabetli gebelerde maternal ve fetal sonuçların değerlendirilmesi. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 10(3), 421-429.

Barbour, L. A., McCurdy, C. E., Hernandez, T. L., Kirwan, J. P., Catalano, P. M. ve Friedman, J. E. (2017). Cellular mechanisms for insulin resistance in normal pregnancy and gestational diabetes. *Diabetes Care*, 30(Supplement 2), S112-S119. <https://doi.org/10.2337/dc07-s202>

Coustan, D. R. (2020). Gestational diabetes mellitus. *Clinical Chemistry*, 66(1), 43-51. <https://doi.org/10.1093/clinchem/hvz040>

Çelik, A. S. ve Pasinlioğlu, T. (2020). Gestasyonel diyabetin anne ve yenidoğan üzerine etkileri. *Sağlık Bilimleri ve Meslekleri Dergisi*, 7(2), 245-252.

Durnwald, C. (2018). Gestational diabetes: Linking epidemiology, excessive gestational weight gain, adverse pregnancy outcomes, and future metabolic syndrome. *Seminars in Perinatology*, 39(4), 254-258. <https://doi.org/10.1053/j.semperi.2015.05.002>

International Diabetes Federation. (2021). *IDF diabetes atlas* (10. Baskı). Brüksel: International Diabetes Federation.

Kampmann, U., Madsen, L. R., Skajaa, G. O., Iversen, D. S., Moeller, N. ve Ovesen, P. (2019). Gestational diabetes: A clinical update. *World Journal of Diabetes*, 10(6), 327-346. <https://doi.org/10.4239/wjd.v10.i6.327>

Karcaaltıncaba, D. ve Kandemir, Ö. (2019). Gestasyonel diyabet ve obstetrik sonuçlar. *Perinatoloji Dergisi*, 27(1), 18-25.

Kim, C., Newton, K. M. ve Knopp, R. H. (2018). Gestational diabetes and the incidence of type 2 diabetes. *Diabetes Care*, 25(10), 1862-1868. <https://doi.org/10.2337/diacare.25.10.1862>

Metzger, B. E., Gabbe, S. G., Persson, B., Buchanan, T. A., Catalano, P. A., Damm, P. ve International Association of Diabetes and Pregnancy Study Groups Consensus Panel. (2018). International association of diabetes and pregnancy study groups recommendations on the diagnosis and classification of hyperglycemia in pregnancy. *Diabetes Care*, 33(3), 676-682. <https://doi.org/10.2337/dc09-1848>

Moore, T. R. (2021). Fetal exposure to gestational diabetes contributes to subsequent adult metabolic syndrome. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 223(4), 491-499. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2020.02.038>

Ovesen, P., Rasmussen, S. ve Kesmodel, U. (2018). Effect of prepregnancy maternal overweight and obesity on pregnancy outcome. *Obstetrics and Gynecology*, 118(2), 305-312. <https://doi.org/10.1097/AOG.0b013e3182245d49>

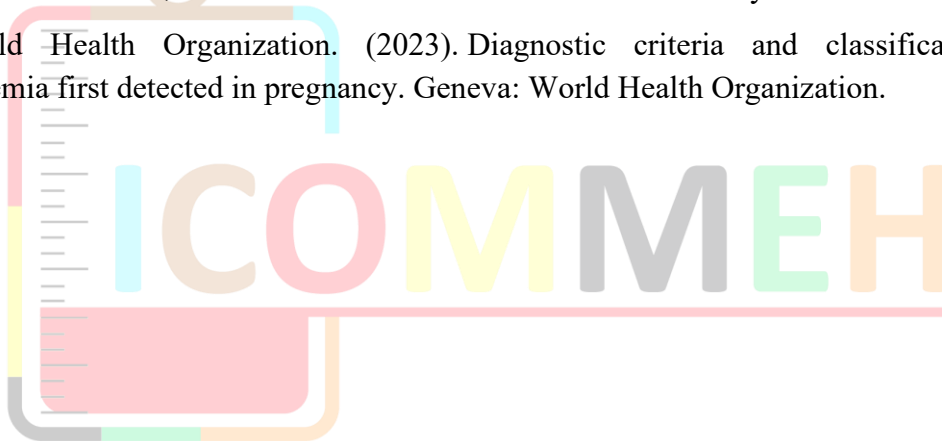
Özdemir, Ö. ve Karaca, A. (2022). Gestasyonel diyabet ve neonatal sonuçlar. *Türkiye Klinikleri Hemşirelik Bilimleri Dergisi*, 14(2), 155-164.

Plows, J. F., Stanley, J. L., Baker, P. N., Reynolds, C. M. ve Vickers, M. H. (2018). The pathophysiology of gestational diabetes mellitus. *International Journal of Molecular Sciences*, 19(11), 3342. <https://doi.org/10.3390/ijms19113342>

Reece, E. A., Leguizamón, G. ve Wiznitzer, A. (2019). Gestational diabetes: The need for a common ground. *The Lancet*, 373(9677), 1789-1797. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(09\)60515-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(09)60515-8)

Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği. (2023). *Diabetes mellitus ve komplikasyonlarının tanı, tedavi ve izlem kılavuzu*. Ankara: TEMD Yayınları.

World Health Organization. (2023). Diagnostic criteria and classification of hyperglycaemia first detected in pregnancy. Geneva: World Health Organization.





4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

Anatomik Kadavralarda Muhafaza ve Koruma Yöntemleri: Sistematiik Derleme

Büşra YEŞİL¹
Güneş BOLATLI²

Öz

Anatomi eğitiminde primer bir materyal olarak kabul edilen kadavra, öğrenme sürecinde tartışmasız bir öneme sahiptir. Dolayısıyla kadavranın çürümeden korunması ve uygun şekilde muhafazası kritik bir gerekliliktir.

Bu sistematiik derlemenin genel amacı; özellikle anatomi eğitiminde kullanılan kadavraların, çürümeden korunması ve muhafaza edilebilmesi için kullanılan teknikleri araştıran çalışmaları değerlendirmektir. Araştırmada Google Scholar, Pubmed ve Web of Science gibi elektronik veri tabanları kullanıldı. Kadavraların korunması ve muhafaza edilmesinde 2016-2026 yılları arasında yayımlanan taramalar incelendi. “cadaver preservation” “cadaver embalming” anahtar kelimeler kullanılarak, kadavra koruma, mumyalama teknikleri hakkında bilgi içeren araştırma çalışmaları analiz edildi. Araştırmaya son 10 yılda yapılan çalışmaların verileri toplanıp, dahil edildi. Bu kapsamda elektronik taramalar sonucunda 35.300 makaleye ulaşıldı. Araştırmada uygunluk açısından 1512 bilimsel yayına ulaşıldı ve bu yayınlardan 29 tanesi, çalışmanın konusuyla ilişkili bulunup ve incelemeye alındı. İncelenen makaleler, kadavranın anatomi eğitiminde vazgeçilmez bir role sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Bu doğrultuda, kadavraların uygun şekilde mumyalanması ve muhafaza edilmesi büyük önem taşımakta olup, tarihsel süreç boyunca bu amacı gerçekleştirmek için çeşitli koruma ve muhafaza yöntemlerinin geliştirildiği anlaşılmaktadır. Özellikle geleneksel yöntemlerden Thiel, MSSS ve NVP gibi doku esnekliğini ön planda tutan modern tekniklere geçişin gerekliliği çalışmalarda belirtilmiş olup, düşük maliyet ve etkinliği de göz önünde bulundurulmaktadır sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kadavra muhafazası, Kadavra koruma teknikleri, Sistematiik derleme.

¹ Arş. Gör., Yalova Üniversitesi, Anatomi Anabilim Dalı, Orcid: 0009-0007-5231-3382 busra.yesil@yalova.edu.tr

² Doç. Dr., Yalova Üniversitesi, Anatomi Anabilim Dalı, Orcid: 0000-0002-7648-0237 gunes.bolatli@yalova.edu.tr



4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

GİRİŞ

Kadavra, vital fonksiyonlarını tamamen yitirmiş belirli yöntemlerle korunan ve tıp eğitimi veya bilimsel araştırmalarda kullanılan insan bedenidir (Ortadeveci ve Öz, 2016: 22). Kadavra kullanımı, anatomi eğitimi alan öğrenciler için vazgeçilmez uygulamalı deneyim sağlar bu açıdan önemi büyüktür. Ayrıca kadavra sayısının sınırlı olması ve mevcut kadvraların uzun süre tekrar kullanılma gerekliliği göz önüne alındığında, doku bütünlüğünün korunmasını sağlayan etkili muhafaza yöntemlerine ihtiyaç duyulmaktadır (Margiana ve Martin, 2026: 1-8).

İnsan anatomisi, tıp eğitiminin ve hekimlik bilgisinin temelini oluşturmaktadır. Anatomi öğretiminde yeni teknolojiler yenilikçi yaklaşımlar sunmakla birlikte, kadvralar anatomi eğitiminin temel ve vazgeçilmez bileşenlerinden biri olmaya devam etmektedir (Domagala vd., 2024: 360-366).

Geçmişten günümüze kadar pratikliği, maliyet ucuzluğu ve uzun vadede doku stabilitesi nedeniyle formaldehit bazlı çözeltiler başta olmak üzere, birçok kadavra muhafaza yöntemi kullanılmaktadır. Bununla birlikte, çok sayıda çalışma kadavra mumyalama tekniklerini araştırmıştır (Margiana ve Martin, 2026: 1-8). Fakat mumyalama prosedürleri hakkında literatürde hâlâ bilgi eksikliği görülmektedir (Domagala vd., 2024: 360-366).

Tarihsel süreçte kadavra muhafazası, antik Hint bilgisi Sushruta'nın kadvrayı kafes içerisinde nehir suyunda bekleterek dokuların şişmesini ve bitkisel fırçalarla derin yapıların temizlenmesini sağlayan antik "hydro-biological" yönteminden (Adhikary vd., 2025: 81-88; Kamath vd., 2025: 86-88), günümüz modern kimyasal tekniklere evrilmiştir. 1867'de August Wilhelm von Hofman tarafından formaldehitin keşfi, doku tespitinde bir devrim yaratmış olsa da, günümüzde formaldehitin Grup 1 karsinojen ve lösemi riski taşıyan bir madde olarak tanımlanması (Kamath vd., 2025: 86-88; Margiana ve Martin, 2025: 1-8), araştırmacıları doku esnekliğini koruyan ve daha güvenli alternatiflere yöneltmiştir. Geleneksel formalin fiksasyonu dokularda aşırı sertleşmeye, renk kaybına ve eklem hareketliliğinin azalmasına neden olarak gerçekçi cerrahi simülasyonları kısıtlamaktadır (Hardy ve France, 2024: 69-70; Margiana ve Martin: 1-8, 2025). Bu geleneksel yöntemin de gün geçtikçe yerini Thiel, Modifiye SSS (MSSS) ve N-vinil-2-pirolidon (NVP) gibi yumuşak tahnit tekniklerine bıraktığı görülmektedir (Abraham vd., 2024: 1-11; Haizuka vd., 2018: 90-98; Taradolpisut vd., 2025: 157, 1-7).

Bu kapsamda, anatomik kadvraların korunup muhafaza edilmesi geçmişten günümüze kadar çeşitlenmiştir ve hâlâ yeni yöntem arayışları devam etmektedir. Dolayısıyla, anatomi eğitimi açısından büyük önem arz eden kadvraların en uygun şekilde korunması ve muhafaza edilmesi yöntem çeşitliliği açısından kafa karışıklığına neden olabilmektedir. En uygun yöntemi bulmak kadvraların sınırlı sayıda olması da göz önünde bulundurulduğunda büyük önem arz etmektedir (Margiana ve Martin, 2026: 1-8; Ortadeveci ve Öz, 2016: 22). Bu

bağlamda bu sistematik derlemede, özellikle anatomi eğitiminde kullanılan kadvraların, çürümeden korunması ve muhafaza edilebilmesi için kullanılan teknikleri araştıran çalışmaların değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

YÖNTEM

Materyal ve Metot

Bu sistematik derleme, PRISMA (Sistematik İncelemeler ve Meta-Analizler için Tercih Edilen Raporlama Ögeleri) kılavuzuna uygun olarak hazırlandı. PubMed, Google Scholar ve Web Of Science veri tabanlarında "cadaver preservation" ve "cadaver embalming" anahtar kelimeleri ile tarama yapıldı.

Ekleme ve Hariç Tutma Ölçütleri

Son 10 yılda (2016-2026) yayınlanan ve özellikle anatomi alanında kadvranın çürümeden korunması ve muhafaza edilmesi tekniklerini araştıran makaleler çalışmaya dahil edildi. Eksik bilgi içeren, tam metni bulunmayan ve diğer makale türleri (mektuplar, yorumlar, haberler vb.) hariç tutuldu.

Yani çalışma, sağlanan kaynaklar arasındaki derleme ve sistematik derleme makaleleri hariç tutularak, doğrudan deneysel çalışmalar ve teknik raporlar üzerinden kadvra muhafaza yöntemlerinin sonuçlarını detaylandırmaktadır.

Veri Analizi

Bu kapsamda anahtar sözcükler kullanılarak Google Scholar, Pubmed ve Web of Science veri tabanlarında, taramalar sonucunda 35.300 çalışma elde edildi. Elde edilen tüm atıf başlıklar ve özetler sonucunda 1512 makale tespit edildi. Tespit edilen makalelerden araştırmaya uygun bulunan ve konusuyla ilişkili olan 29 tam metin araştırma makalesi olarak çalışmaya dahil edildi. Araştırmaların özetlenmesinde sistematik incelemeler için geçerli ve güvenilir bir kılavuz olan "Sistematik derleme ve meta-analiz çalışmalarının raporlandırılmasında göz önünde bulundurulması gereken maddelerle ilgili kontrol listesi" (Preferred reporting items for sistematik reviews and meta analyses statement- PRISMA) kullanılmıştır (Url-1, 2022).

BULGULAR

İncelenen kaynaklarda, geçmişten günümüze kadvranın korunması ve muhafaza edilmesi ile ilgili çeşitli yöntemler kullanıldığı belirtilmiştir. Geçmişe bakıldığında, ilk kullanılan yöntemlerden Sushruta tarafından tanımlanan kadvra muhafaza ve diseksiyon yönteminin, bedenin yavaş akışlı bir nehirde kafes içerisinde suya batırılarak kontrollü dekompozisyona bırakılması esasına dayandığı bildirilmiştir. Bu yöntemde, yaklaşık yedi gecelik bir sürenin ardından beden sudan çıkarılmakta ve bitki kökleri veya kıllardan yapılmış fırçalar kullanılarak kademeli diseksiyon gerçekleştirilmektedir. Söz konusu yaklaşımın, modern muhafaza tekniklerinden farklı olmakla birlikte, sistematik anatomik incelemeye yönelik erken dönem uygulamalardan biri olduğu görülmektedir. Diğer yöntemler ise teknik

kullanımının daha yoğun olduğu yöntemlerdir (Kamath vd., 2025: 86-88; Adhikary vd., 2025: 81-88).

1.Düşük Formaldehitli ve Yumuşak Tahnit (Soft Embalming) Teknikleri

Thiel Yöntemi ve Modifikasyonları:

Cerrahi beceri eğitiminde altın standart kabul edilen Thiel yöntemi çok düşük formaldehit ($\pm 0,8\%$) içeriğiyle dokuların esnekliğini ve doğal rengini iyi korumakta, ancak yüksek maliyeti ve karmaşık hazırlama sürecine bakıldığında önemli bir sınırlılık oluşturduğu görülmektedir (Hammer vd., 2022: 987-997; Margiana ve Martin, 2025: 1-8).

Bu bağlamda, Taradolpisut vd. (2025) amonyum nitratın yerinde üretildiği ve teknik sınıf kimyasalların kullanıldığı modifiye bir Thiel protokolü ile maliyetleri %10 oranında düşürerek, geleneksel yöntemle karşılaştırılabilir doku esnekliği ve renk kalitesi elde etmişlerdir. Bu çalışmada, Thiel embalming yönteminin kadavraları canlıya yakın görünüm ve esneklikte koruma avantajlarına rağmen; uygulama güçlüğü, yüksek maliyet ve bazı ülkelerde düzenleyici kısıtlamalara ile güvenlik endişelerine neden olabilen amonyum nitrat kullanımına bağlı dezavantajları nedeniyle, teknik sınıf kimyasallar ve yerinde üretilen amonyum nitrat kullanımının etkinliği araştırılmıştır. Böylelikle, teknik sınıf kimyasallar kullanarak ve amonyum nitratı yerinde sentezleyerek Thiel mumyalamaya daha ekonomik, güvenli bir yaklaşım geliştirerek, hem Thiel mumyalamanın ekonomik engellerini aşmayı hem de amonyum nitratla ilgili düzenleyici kısıtlamaları ele almayı amaçlamışlardır. Bu çalışmada, reaktif sınıf kimyasallar yerine teknik sınıf kimyasallar kullanılmış ayrıca amonyum nitrat, nitrik asit ve amonyum hidroksitin kontrollü bir reaksiyonu yoluyla sentezlenmiştir. Çözelti, Thiel mumyalama sıvılarına dahil edilmiş ve iki kurumda 28 kadavranın arteriyel ve venöz mumyalanmasında kullanılmıştır. Çalışmadaki yöntemlerle mumyalanan kadavralar, doku esnekliğini, rengini ve yapısal bütünlüğünü koruması açısından geleneksel Thiel mumyalama yöntemiyle mumyalanan kadavralarla karşılaştırılmış. En önemli farkın, üç ila dört ay ile sınırlı olan suya batırma süresinin kısalması olarak bulunmuş ve bu tekniğin, amonyum nitrat depolamasının tehlikelerini etkili bir şekilde azalttığı ileri sürülmüştür. Sonuçta teknik sınıf kimyasalların kullanımı, amonyum nitratın yerinde üretimiyle birleştiğinde, özellikle katı düzenlemelerin olduğu bölgelerde, Thiel mumyalama için daha uygun maliyetli bir alternatif sunmuştur. Ayrıca Thiel mumyalamayı dünya çapındaki anatomi bölümleri için daha erişilebilir hale getirmekte olduğu görülmüştür. Bunun yanı sıra 28 kadavra üzerinde gerçekleştirilen uygulama sonucunda, kadavra başına maliyetin düşürüldüğü ve doku esnekliği ile renk kalitesinin geleneksel reagent-grade kimyasallarla hazırlanan Thiel yöntemiyle eşdeğer olduğu saptanmıştır (Taradolpisut vd., 2025: 157, 1-7).

Yine bu yöntem için Miyake vd. (2020), Thiel tekniğinde yaşanan beyin dokusunun aşırı yumuşaması sorununa çözüm olarak intraserebral ventriküler formalin enjeksiyonunu (TEIF) uygulamışlardır. Bu yöntemle, beyin omurilik sıvısının boşaltılarak yerine formalin verilmesi sayesinde beyin cerrahisi eğitimi için ideal bir elastikiyet ve gerçekçi bir cerrahi alan elde edildiği raporlanmıştır (Miyake vd., 2020: 564-570).

Hardy and France (2024) ise, tıp fakültesinde formalin yerine Thiel yöntemine geçişin öğrenci deneyimi üzerindeki etkisini anket ve mülakatlarla incelemiştir. Mülakatlar sonucunda

öğrencilerin Thiel kadavralarını daha esnek ve canlıya yakın buldukları; ancak bazı öğrencilerin doku realizminin yarattığı nahoş duygulardan ve fazla sıvı üretiminden şikayetçi olduğu saptanmıştır (Hardy ve France, 2024: 69-70). Fakat bu çalışma sistematik derleme kriterlerimize uymayıp tam metin yayın olmadığı için derlemeye dahil edilmemiştir.

Liao ve Wang (2019), modifiye edilmiş Thiel dokularını radyofrekans ablasyon (RFA) modelleri için değerlendirmiş ve bu tekniğin ablasyon sonrası doku değişimlerini gözlemlemek için en uygun simülasyon ortamını sunduğunu belirtmişlerdir (Liao ve Wang, 2019: 280-288).

Doymuş Tuz Çözeltisi (SSS) ve Modifikasyonları (MSSS):

Abraham vd. (2024), fetal kadavralar üzerinde MSSS daldırma, MSSS soğuk muhafaza, SSS ve formalin yöntemlerini karşılaştırmıştır. Çalışmada, MSSS daldırma yönteminin ilk altı ayda "canlıya yakın" kalite, dokusal sadakat ve üstün eklem hareket aralığı sağladığı; MSSS soğuk muhafazanın ise bir yılın sonunda en doğal kokuyu koruduğu saptanmıştır (Abraham vd., 2024: 1-11).

Kathapillai (2019), sodyum klorür miktarını azaltıp gliserini artırarak oluşturduğu MSSS yöntemini yetişkin kadavralarda test etmiş ve düşük maliyetle doku esnekliğinin ve uzun süreli stabilitenin başarıyla korunduğunu göstermiştir (Kathapillai, 2019). Daha öncesinde (2014'te) Hayashi vd., doymuş tuz yönteminin cerrahi beceri eğitimi için düşük maliyetli, güvenli ve koku içermeyen bir alternatif olduğunu raporlamış, doku kalitesinin cerrahi simülasyonlar için yeterli olduğunu belirtmiştir (Hayashi vd., 2014: 260-263).

Burns vd. (2018), ortopedik cerrahi eğitiminde SSS yöntemi ile doymuş tuz çözeltisini birincil tahnit sıvısı olarak kullanmış ve bu tekniğin doku sertliğini önleyerek eklem mobilitesini koruduğunu, böylece cerrahi beceri eğitimi önemli ölçüde iyileştirdiğini raporlamıştır (Burns vd., 2018: e104).

Durongphan vd. (2022), SSS yönteminde kadavrayı solüsyona daldırma (submerge) ile daldırmama durumlarını karşılaştırmıştır. Daldırılan kadavralarda doku bütünlüğü korunurken, daldırılmayanlarda 6 ay sonunda ciddi bakteri ve mantar üremesi saptanmıştır (Durongphan vd., 2022: 431-439).

Coleman ve Kogan (1998), düşük formaldehitli ve yüksek tuzlu bir karışım geliştirmiş, bu formülün anatomi eğitimi için doku sertliğini azalttığını ve mükemmel koruma sağladığını kanıtlamıştır (Coleman ve Kogan, 1998: 443-446). Ancak bu çalışma son 10 yılda gerçekleştirmediği için sistematik derlemeye dahil edilmemiştir.

Modifiye Larssen (MLS) ve Alkol Bazlı Teknikler:

Bilge ve Çelik (2017), cerrahi eğitim kursları için geleneksel yöntemlere alternatif olarak Modifiye Larssen Solüsyonu'nu (MLS) geliştirmişlerdir. Bu çalışmada, MLS'nin geleneksel formaline kıyasla dokulara daha fazla yumuşaklık ve esneklik kazandırdığı, keskin kokuyu önemli ölçüde azalttığı ve cerrahi diseksiyon eğitimleri için düşük maliyetli bir çözüm sunduğu raporlanmıştır (Bilge ve Çelik, 2017: 1263-1272).

Bu bulguları destekleyen Çelik vd. (2022) ise, MLS ile fikse edilen kadavraların 4,5 yıl boyunca bozulmadan saklanabildiğini ve 6 defadan fazla tekrarlayan endoskopik işlemlerde yüksek dayanıklılık sergilediğini raporlamıştır (Çelik vd., 2022: 5518-5530).

Wedel vd. (2019), etanol-gliserol-lizoformin ile muhafaza edilmiş kadavraların laparoskopik jinekolojik cerrahi eğitimindeki etkinliğini incelemiştir. Çalışmalarında, bu yöntemin cerrahi simülasyonlar için gerekli olan doku gerçekçiliğini sağladığı ve jinekolojik cerrahi kursları için uygun bir eğitim materyali sunduğu raporlanmıştır (Wedel vd., 2019: 157-164). Ackermann vd. (2021) ise ileri laparoskopik cerrahi eğitim kurslarının kurulması ve değerlendirilmesi üzerine yoğunlaşmışlar, etanol-gliserol-lizoformin fiksasyonunun Thiel yöntemine kıyasla daha basit ve ekonomik bir model sunduğunu kanıtlamıştır. Ayrıca, Wedel vd. ile benzer olarak bu yöntemle hazırlanan kadavraların doku tutarlılığının canlıya oldukça yakın olduğu ve ileri düzey laparoskopik işlemler için yüksek operatif sadakat sağladığını bildirilmişlerdir (Ackermann vd., 2021: 1385-1394; Wedel vd., 2019: 157-164).

Balta vd. (2019b), Imperial College London Yumuşak Koruma (ICLSP) yöntemini Thiel ve Genelyn ile karşılaştırmıştır. ICLSP yönteminin eklem esnekliğini canlı bireylere en yakın düzeyde tuttuğu, ancak formaldehit içermemesi nedeniyle dört ay sonra mikrobiyal üremenin başladığı saptanmıştır (Balta vd., 2019b: 64-73).

2. Formaldehitsiz ve Alternatif Kimyasal Uygulamalar

Sam vd. (2024), fenoksietanol ve formaldehitin farklı kombinasyonlarını histolojik düzeyde test etmiştir. Çalışma sonucunda, %1 fenoksietanolün doku mimarisini bozmadan koruduğu, formaldehitten daha iyi nükleer ve sitoplazmik boyanma sağladığı ve autolysis belirtisi göstermediği saptanmıştır (Sam vd., 2024: 1-11).

Crosado vd. (2020), tarafından yürütülen çalışma, Yeni Zelanda'daki Otago Üniversitesi'nde 18 yıldır başarıyla uygulanan ve fenoksietanol (2-fenoksietanol) kullanımına dayanan tahnit (mumyalama) yöntemini detaylandırmaktadır. Bu yöntemin düşük toksisite sağladığı, doku esnekliğini geri kazandırdığı ve uzun süreli muhafazada histolojik özelliklerini başarıyla koruduğu raporlanmıştır (Crosado vd., 2020: 778-793).

Abraham vd. (2025), plastik cerrahi eğitimi için formaldehitsiz, yüksek izopropanol ve sodyum sülfid bazlı yeni bir solüsyon geliştirmiştir. Yapılan değerlendirmelerde, bu yöntemin perforatör diseksiyonu ve flep kaldırma işlemlerinde formaldehitten anlamlı derecede üstün olduğu ve Thiel ile benzer sonuçlar verdiği görülmüştür (Abraham vd., 2025: 42-48).

Haizuka vd. (2018) ile Maruyama vd. (2019), formaldehit içermeyen N-vinil-2-pirolidon (NVP) fiksatifini test etmiştir. Çalışmalar birbirini destekler nitelikte olup, sonuçta NVP'nin dokuları son derece yumuşak tutarak canlıya yakın bir diseksiyon deneyimi sunduğu ve transnazal kafa tabanı cerrahisi için gerçekçi bir alan oluşturduğu, ancak beyin dokusunu fazla yumuşattığı saptanmıştır (Haizuka vd., 2018: 90-98; Maruyama vd., 2019: 379-383). Nagase vd. (2020) ise NVP modelini laparoskopik ve endotrakeal entübasyon eğitimleri için denemiştir. Çalışmalarında, kadavraların arteriyel fiksasyonu için %55'lik N-vinil-2-pirolidon (NVP) solüsyonu kullanılıp ardından kadavralar %5'lik NVP içeren tanklarda muhafaza edilmiştir. Bunun sonucunda yöntemin, cerrahi simülasyonlar için uygulanabilir bir model sunduğu raporlanmıştır (Nagase vd., 2020: 156-164).

Miyamoto vd. (2022) da yine NVP ile tahnit edilmiş insan larenkslerini kullanmış ve doku esnekliğinin sesli titreşimler üretmeye yetecek düzeyde korunduğunu deneysel olarak göstermiştir (Miyamoto vd., 2022: 347-357).

Menon vd. (2021) tarafından geliştirilen tamamen formaldehidsiz fiksatif (etil alkol ve PEG400 bazlı), hayvan kadavraları üzerinde test edilmiştir. Altı ay sonunda dokuların canlı muadillerine yakın bir benzerlik gösterdiği ve sınırlı alanlar dışında mikrobiyal üreme olmadığı bildirilmiştir (Menon vd., 2021: 718-725).

Goodarzi vd. (2018), %40 çinko klorür çözeltisini hayvan örneklerinde test etmiş; üç hafta sonunda doku kurumaması olmadığını, kas ve eklemlerin esnek kalarak damar/sinir tanımlamasını kolaylaştırdığını saptamıştır (Goodarzi vd., 2018: 25-30).

Pasricha vd. (2020), glutaraldehit'in cerrahi diseksiyonlardaki başarısını incelemiştir. Proteinlerle kurulan geri dönüşsüz bağlar ve dondurma işlemi sayesinde, 5 yıla kadar cilt elastikiyetinin ve vasküler patentliğin korunduğu sonucuna varılmıştır (Pasricha vd., 2020: 43-47).

Sakemohammed vd. (2023), kafur, karanfil ve okaliptüs yağlarından oluşan nano-bitkisel bir formülasyon test etmişlerdir. Kullanılan nano-bitkisel çözelti bileşenlerin su içinde sonikasyon (ses dalgalarıyla karıştırma) yöntemiyle hazırlanmış bir karışımıdır. Yöntem olarak önce arter sistemindeki pıhtıları temizlemek için yıkama yapılmış, ardından bu bitkisel çözelti arteriyel yolla enjekte edilmiş ve örnekler 5 gün boyunca aynı solüsyonda bekletilmiştir. Sonuçta histolojik incelemelerde doku mimarisinin ve hücresel detayların formaldehite kıyasla başarıyla korunduğunu gözlemlemiştir (Sakemohammed vd., 2023: 54).

Al Hayani vd. (2011), tarafından önerilen yöntem, kadavra muhafazasında geleneksel formaline toksik olmayan bir alternatif olarak Shellac (gomalak) maddesinin kullanılmasını temel almaktadır. Shellac (gomalak) maddesinin toksik olmayan bir koruyucu olarak insan kadavralarında kullanılabileceğini raporlamış ve tıp eğitiminde başarılı bir test süreci yürütmüştür (Al Hayani vd., 2011: 1561-1567). Ancak çalışma son 10 yılda gerçekleştirilmediği için derlemeye dahil edilmedi.

3. Teknik Uygulamalar ve Eğitimsel Yaklaşımlar

McGarvey vd. (2025), taze-dondurulmuş üst ekstremiteler için ideal çözme protokolünü araştırmıştır. -17°C'de dondurulan örneklerin 48 saat buzdolabı (+4°C) ve 2 saat oda sıcaklığı döngüsünden geçirilmesinin, doku bütünlüğünü bozmadan 4-6 saatlik en gerçekçi cerrahi simülasyon penceresini sunduğu raporlanmıştır (McGarvey vd., 2025: 500-509).

Signorelli vd. (2025), düşük konsantrasyonlu formalin, gliserol ve etanol karışımıyla fikse edilen baş-boyun örneklerini 9 yıl boyunca takip etmiştir. Bu uzun sürede dokuların diseksiyon için yumuşak kaldığı, vasküler renklerin canlılığını koruduğu ve mikrobiyal üreme olmadığı saptanmıştır (Signorelli vd., 2025: 1016).

Domagala vd. (2024) bu çalışma, literatürde "altın standart" olarak kabul edilen a. carotis communis erişimini temel alır. Çalışmada, karotis erişimi sırasında karşılaşılan anatomik zorluklar (boyun diseksiyonunun karmaşıklığı gibi) ve bu bölgedeki n. vagus ile truncus sympathicus gibi hayati yapıların zarar görme riskleri analiz edilmiştir (Domagala vd.,

2024: 360-366). Başka bir çalışmada Domagala vd. (2024), üst ekstremité arterlerinin (a. subclavia, a. radialis, a. ulnaris, a. brachialis) tahnit için kullanımını karşılaştırmışlardır. Puanlama sonucunda a. subclavia ve a. radialis'in en güvenli ve etkili giriş yolları olduğu; a. brachialis'in ise çevre yapılar zarar verme riski nedeniyle en az tercih edilen yöntem olduğu belirlenmiştir (Domagala vd., 2024: 1-9). Benzer olarak 2025 yılında, Domagala vd. (2025), tahnit için femoral arter (a. femoralis) yaklaşımını tanımlamıştır. Bu yöntemin servikal bölgeye göre daha az travmatik olduğu, boyun bölgesini diseksiyon için tamamen sağlam bıraktığı ve hazırlama deneyimi az olan ekipler için daha basit bir teknik sunduğu sonucuna varılmıştır (Domagala vd., 2025: 243-248).

Bu bağlamda, Domagala ve arkadaşları koruyucu sıvıların (formaldehit, alkol, gliserin karışımları) vücuda en etkili ve en az doku hasarıyla nasıl dağıtılacağını inceleyerek kadavra muhafaza kalitesini ve eğitimsel değerini artırmayı hedeflemişlerdir. Vasküler erişim noktalarını standardize ederek modern anatomi laboratuvarları için rehber niteliğinde teknik kılavuzlar sunmuşlardır.

Suharto vd. (2025), tıp eğitiminde anatomi öğretimi için kullanılan iki ana materyalin (biyolojik sıvıların polimerlerle değiştirildiği plastine kadavra ile geleneksel insan kadvralarının) etkinliğini değerlendirmiştir. Karşılaştırma, tıp öğrencilerinin muskuloskeletal anatomi eğitiminde özellikle birinci sınıf tıp öğrencilerinin muskuloskeletal (kas-iskelet sistemi) anatomi anlayışları üzerinden yürütülmüştür. Her iki yöntemin de bilgi ediniminde istatistiksel olarak eşit derecede etkili olduğu ($p=0.253$) ve birbirini tamamladığı saptanmıştır (Suharto vd., 2025: 140-146).

Suwarni ve Hakim (2025), Endonezya'da %10 formalin ve %70 alkol içeren modifiye bir karışımı test etmiştir. 2-3 aylık sürede doku mermerleşmesi (marbling) görülmediği, kötü koku oluşmadığı ve doku sadakatının korunduğu bildirilmiştir (Suwarni ve Hakim, 2025: P48). Esmali ve Dehabadi (2026), formaldehite bağlı öğrenci anksiyetesini azaltmak için xylene gibi kokulara kademeli maruziyet ve diseksiyon masaları olmadan yapılan ön ziyaretlerin, öğrencilerin odağını ve özgüvenini artırdığını vurgulamıştır (Esmali ve Dehabad, 2026: 271-272). Fakat bu iki çalışma tam metin olmadığı ya da editöre mektup şeklinde yazıldığı için tabloda ve derlemede bu çalışmalara yer verilmedi.

Tablo 1- Kadavra Muhafaza ve Koruma Çalışmaları Sentezi

Araştırmacı/ Araştırmacılar	Uygulanan Spesifik Yöntem	Temel Bulgular ve Uygulama Alanı
Sam vd. (2024)	%1 Fenoksietanol fiksasyonu.	Histolojik boyanmada formaldehitten üstün başarı sağlamış; doku mimarisini korumuştur.
Abraham vd. (2024)	Fetal MSSS (Modifiye SSS) daldırma.	Fetal kadvralarda ilk 6 ayda "canlıya yakın" dokunsal sadakat ve organ esnekliği saptanmıştır.

Taradolpisut vd. (2025)	Teknik sınıf kimyasallı Thiel yöntemi.	Maliyette büyük oranda düşüş sağlanmış; esneklik ve renk kalitesi geleneksel Thiel ile benzer bulunmuştur.
McGarvey vd. (2025)	Kriyoprezervasyon (48s+2s döngüsü).	-17°C dondurma sonrası 48 saat buzdolabı ve 2 saat oda sıcaklığı işleminin ideal cerrahi pencere sunduğu kanıtlanmıştır.
Signorelli vd. (2025)	Düşük formalin + Gliserol/Etanol.	Baş-boyun örneklerinin 9 yıl boyunca bozulmadan ve mikrobiyal üreme olmadan korunabildiği gösterilmiştir.
Abraham vd. (2025)	İzopropanol bazlı yeni yumuşak tahnit.	Plastik cerrahi eğitiminde perforatör diseksiyonu ve flep kaldırmada formalinden üstün sonuçlar vermiştir.
Domagala vd. (2024a)	A. carotis communis erişimi ile tahnit.	Yöntemin teknik zorluğu ve hayati sinir/damar yapılarının korunmasının güçlüğü bilimsel bir temelde raporlanmıştır.
Domagala vd. (2024b)	Üst ekstremité arter girişi.	A. subclavia ve a. radialis'in tahnit için en güvenli ve etkili giriş yolları olduğu belirlenmiştir.
Domagala vd. (2025)	A. femoralis yoluyla tahnit.	A. carotis communis'e göre daha az travmatik olduğu ve boyun bölgesini diseksiyon için sağlam bıraktığı raporlanmıştır.
Suharto vd. (2025)	Plastinasyon ve geleneksel kadavra karşılaştırması.	Bilgi ediniminde her iki yöntemin de eşit derecede etkili ($p=0.253$) ve birbirini tamamlayıcı olduğu saptanmıştır.

Miyake vd. (2020)	TEIF (Ventriküler formalin enjeksiyonu).	Thiel yöntemiyle hazırlanan kadavralarda beyin yumuşamasını önleyerek ideal elastikiyet sağlamıştır.
Menon vd. (2021)	Formaldehitsiz (Etil Alkol ve PEG400).	6 ay sonunda hayvan dokularının canlıya yakın benzerlik gösterdiği bildirilmiştir.
Goodarzi vd. (2018)	%40 Çinko klorür çözeltisi.	Hayvan örneklerinde 3 hafta sonunda doku kuruması olmadan kas ve eklemlerin esnek kaldığı saptanmıştır.
Durongphan vd. (2022)	SSS: Daldırma ve Normal saklama karşılaştırması.	Daldırılan kadavralarda doku bütünlüğü korunurken, daldırılmayanlarda 6 ayda mikrobiyal üreme görülmüştür.
Bilge ve Celik (2017)	Modifiye Larssen Solüsyonu (MLS).	MLS'nin geleneksel formaline kıyasla dokulara daha fazla yumuşaklık ve esneklik kazandırdığı, keskin kokuyu önemli ölçüde azalttığı raporlanmıştır.
Celik vd. (2022)	Transoral Endoskopik Tiroidektomi (TOETVA) eğitimindeki fizibilitesi araştırması.	Kadavraların doku bütünlüğünü koruyarak 4,5 yıla kadar saklanabildiği ve 6 defadan fazla tekrarlayan endoskopik çalışmalarda başarıyla kullanılabileceği gösterilmiştir.
Burns vd. (2018)	SSS (Doymuş Tuz Çözeltisi).	Ortopedik cerrahi beceri eğitiminde doku sertliğini önleyerek başarıyı artırmıştır.
Kathapillai (2019)	MSSS (Yetişkin kadavralar).	Düşük maliyetle doku esnekliğini ve uzun süreli stabilitesini korumuştur.

Haizuka vd. (2018)	%4-21,5 NVP (N-vinil-2-pirolidon).	Formalin içermeyen bu yöntemin canlıya yakın esneklik sunduğu raporlanmıştır.
Maruyama vd. (2019)	NVP (Skull base cerrahisi).	Kafa tabanı diseksiyonlarında gerçekçi bir cerrahi alan atmosferi sağladığı saptanmıştır.
Nagase vd. (2020)	NVP (Laparoskopik eğitim).	Laparoskopik ve endotrakeal entübasyon eğitimleri için uygun bir model oluşturmuştur.
Miyamoto vd. (2022)	NVP-fikse larenks titreşimi.	NVP ile muhafaza edilen larenkslerin sesli titreşimler üretebildiği deneysel olarak gösterilmiştir.
Ackermann vd. (2021)	Etanol-gliserol-lizoformin.	İleri laparoskopik cerrahi kursları için basit ve maliyet etkin bir model sunmuştur.
Wedel vd. (2019)	Etanol-gliserol-lizoformin (laparoskopik jinekolojik cerrahi eğitim) etkinliği.	Bu yöntemin cerrahi simülasyonlar için gerekli olan doku gerçekçiliğini sağladığı ve jinekolojik cerrahi kursları için uygun bir eğitim materyali sunduğu raporlanmıştır
Balta vd. (2019a)	ICLSP Yumuşak koruma.	Eklem esnekliğini canlıya çok yakın tutmuş ancak 4 ay sonra bakteri üremesi başlamıştır.
Liao ve Wang (2019)	Thiel modifikasyonu (Ablasyon).	Radyofrekans ablasyon modellerinde doku değerlendirmesi için en uygun ortamı sağlamıştır.
Crosado vd. (2020)	fenoksietanol (2-fenoksietanol) kullanımı.	Bu yöntemin düşük toksisite sağladığı, doku esnekliğini geri kazandırdığı ve uzun süreli muhafazada

		histolojik başarıyla belirtmiştir.	özelliklerini koruduğu
Pasricha vd. (2020)	Glutaraldehit'in cerrahi diseksiyonlardaki başarısı.	5 yıla kadar cilt elastikiyetinin ve vasküler patentliğin korunduğu sonucuna varılmıştır.	
Sakemohammed vd. (2023)	Kafur, karanfil ve okaliptüs yağlarından oluşan nano-bitkisel bir formülasyon testi.	Histolojik incelemelerde doku mimarisinin ve hücresel detayların formaldehite kıyasla başarıyla korunduğunu gözlemlemiştir.	

Tablo 2- Kadavra Muhafaza ve Tahnit Teknikleri Karşılaştırması

Tahnit Tekniği / Modeli	Temel Özellikler ve Avantajlar	Dezavantajlar ve Sınırlılıklar	Kaynakça
Geleneksel Formalin	Uzun süreli koruma sağlar, yaygın ve maliyeti düşüktür.	Grup 1 karsinojen riski, doku sertleşmesi, renk kaybı ve solunum yolu irritasyonu.	(Kamath vd., 2025: 86-88)
Thiel Yöntemi (Soft-Fix)	Canlıya en yakın renk ve esnekliği sunar; cerrahi simülasyon ve radyoloji için idealdir.	Yüksek maliyetli, karmaşık hazırlık süreci ve çevreye zararlı atık riski.	(Taradelpisu t vd., 2025: 157, 1-7)
Modifiye SSS / MSSS	Canlıya yakın organ kıvamı ve düşük formaldehit düzeyi, tropikal iklimlerde başarılıdır.	Metal ekipmanlarda aşınma (korozyon) riski, beyin dokusunda aşırı yumuşama görülebilir.	(Abraham vd., 2024: 1-11; Kathapillai, 2019: 260-263)
N-Vinil-2-Pirolidon (NVP)	Formaldehit içermeyen güvenli alternatiftir, üstün esneklik ve kokusuz	Beyin dokusunu diseksiyon için fazla yumuşatır, uzun süreli sağlık	(Haizuka vd., 2018: 90-98; Maruyama vd., 2019: 379-383;

	çalışma ortamı sağlar.	etkileri henüz tam bilinmemektedir.	Nagase vd., 2020: 156-164)
Fenoksietanol (Crosado)	Düşük toksisite ve hoş koku, histolojik özelliklerin korunmasında başarılıdır.	Eklem hareket aralığında azalma; tam esneklik sağlamada Thiel kadar etkili olmayabilir.	(Crosado vd., 2020: 778-793; Sam vd., 2024: 1-11)
Etanol-Gliseryl-Lizofosforin	Thiel'e göre daha ucuz ve basit, cerrahi eğitimde canlıya yakın doku esnekliği sağlar.	Küçük renk değişiklikleri ve organ viskozitesinde artış riski.	(Ackermann vd., 2021: 1385-1394; Wedel vd., 2019: 157-164;)
Genelyon Solüsyonu	Kokusuzdur, lümen yapılarını korur. Laparoskopik eğitimler için çok uygundur.	Ölüm sonrası ilk saatlerde uygulama ve soğuk hava deposu şartı, bazı çalışmalarda sertlik bildirilmiştir.	(Balta vd., 2019b: 64-73)
Taze-Dondurulmuş (Fresh-Frozen)	Kimyasal içermeyen en gerçekçi model olduğu bildirilmiştir. Biyomekanik testler için en güvenilir olanıdır.	Çözündükten sonra 4-8 saat içinde hızla bozulur, bulaşıcı hastalık riski daha yüksektir.	(McGarvey vd., 2025: 500-509)
Plastinasyon	Örnekler kuru, kokusuz ve kalıcıdır; anatomi müzeleri ve tekrarlı eğitim için mükemmeldir.	Dokuların esnekliği ve doğal nemi kaybolur; pahalı ve zaman alan bir süreçtir.	(Suharto vd., 2025: 140-146)
ICLSP	Canlı esnekliğine çok yakın eklem mobilitesi sağlar; alkol ve gliserol bazlı "yumuşak koruma".	Formaldehit içermediği için 2-4 ay sonra mikrobiyal üreme (bakteriyel/fungal) riski yüksektir.	(Balta vd., 2019b: 64-73)

Glutaraldehit	Kalıcı vasküler fiksasyon sağlar; beş yıla kadar cilt elastikiyetini korur.	Maliyetlidir, uygulama sonrası dokularda renk değişikliği (kahverengi/gri) yapabilir.	(Pasricha vd., 2020: 43-47)
Antik Sushruta Yöntemi	Derin dokuların fırçalarla kolayca temizlenmesine imkan tanır.	Kontrollü bir fiksasyon sağlamaz, dokuların aşırı şişmesine ve çürümesine yol açabilir.	(Adhikary vd., 2025; Kamath vd., 2025: 86-88)

TARTIŞMA ve SONUÇ

Anatomi eğitimi ve cerrahi araştırmaların temel taşı olan kadavra muhafazası, tarihsel süreçte Sushruta'nın kadavrayı nehir suyunda bekleterek yumuşattığı antik yöntemlerden günümüzün ileri kimyasal tekniklerine kadar geniş bir yelpazede evrilmiş ve günümüzde hâlâ yeri doldurulamaz bir eğitim aracı olma özelliğini korumuştur. Kadavralara olan ihtiyaç ve talep arttıkça; temin etme, muhafaza etme ve koruma yöntemlerinin de geliştiği öne sürülmüştür (Abraham vd., 2025: 42-48; Adhikary vd., 2025: 81-88; Kamath vd., 2025: 86-88; Ulucam vd., 2003).

Son on yıldaki gelişmeler, anatomi eğitiminde güvenliği ve eğitim kalitesini artırmak için geleneksel yöntemlerden Thiel, MSSS ve NVP gibi doku esnekliğini ön planda tutan modern tekniklere geçişin gerekliliğini ortaya koymaktadır (Abraham vd., 2025: 42-48; Kamath vd., 2025: 86-88). Anatomistler, teknik seçiminde kullanım amacını (cerrahi simülasyon, makroskobik diseksiyon vb.) maliyet etkinliğini ve güvenliği göz önünde bulundurmalıdır (Margiana ve Martin, 2025: 1-8).

Bu bağlamda, düşük toksisiteli ve "canlıya yakın" muhafaza modellerine geçiş, hem tıp eğitiminin kalitesini yükseltmekte hem de kullanıcıların sağlığını güvence altına almaktadır (Kamath vd., 2025: 86-88; Margiana ve Martin, 2025: 1-8).

Yapılan sistematik incelemeler, kadavra koruma ve saklama yöntemi (mumyalama) olarak geçmişten günümüze sıkça kullanılan yöntemin formaldehit olduğunu, hatta 1893'ten bu yana doku tespiti için maliyet etkinliği ve erişilebilirliği nedeniyle altın standart kabul edildiğini öne sürmektedir. Fakat, günümüzde bu maddenin grup 1 karsinojen ve lösemi riski faktörü olarak tanımlanması (IARC, 2004) araştırmacıları daha güvenli alternatiflere yönelttiğini göstermektedir (Margiana ve Martin, 2025: 1-8). Ayrıca, formalinin dokularda yarattığı aşırı sertleşme ve renk kaybı, özellikle cerrahi simülasyonlarda gerçeklik hissini bozmaktadır (Haizuka vd., 2018: 90-98; Kaliappan vd., 2023: 127-134; Kamath vd., 2025: 86-88; Maruyama vd., 2019: 379-383).

Bu durumda, formaldehitin karsinojenik riskleri ve dokularda yarattığı aşırı sertliğin, geleneksel yöntemlerin kullanım oranını giderek azalttığını ve araştırmacıları daha güvenli

fiksatif arayışlarına yönelttiği açıkça söylenebilmektedir (Kamath vd., 2025: 86-88). Bu arayışlar ile araştırmacılar birçok farklı teknik üzerine çalışmıştır. Thiel, Modifiye SSS (MSSS) ve N-vinil-2-pirolidon (NVP) gibi yumuşak tahnit teknikleri bu yöntemlerden bazılarıdır. Özellikle son on yılda geliştirilen bu tekniklerin; dokuların doğal rengini, esnekliğini ve organ tutarlılığını koruyarak cerrahi simülasyonların kalitesini neredeyse kökten değiştirdiği görülmektedir (Abraham vd., 2024; Haizuka vd., 2018: 90-98; Taradolpisut vd., 2025: 157, 1-7). Bu yöntemler arasında esneklik ve renk koruma açısından rakipsiz görülen Thiel yöntemi, çok düşük formaldehit ($\pm 0,8$) içeriğiyle cerrahi simülasyonlar için ideal bir model sunmaktadır. Ancak bu yöntemin yüksek maliyeti ve karmaşık hazırlık süreci yaygın kullanımını kısıtlamaktadır (Taradolpisut vd., 2025: 157, 1-7). Bu bağlamda da çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Literatürde yer alan yeni bulgular, teknik sınıf kimyasalların kullanımı ve amonyum nitratın yerinde üretilmesiyle Thiel yönteminin maliyetinin önemli ölçüde düşürülebileceğini göstermektedir (Fessel vd., 2011; Miyake vd., 2020: 564-570; Taradolpisut vd., 2025: 157, 1-7). Öte yandan, Doymuş Tuz Çözeltisi (SSS) ve bunun modifiye edilmiş versiyonu olan MSSS, düşük maliyeti ve tropikal iklimlere dayanıklılığı ile kaynakları kısıtlı bölgeler için güçlü bir alternatif olarak öne çıkmaktadır (Abraham vd., 2024: 1-11; Kamath vd., 2025: 86-88). Yine araştırmalarda, MSSS'nin, özellikle fetal kadavralarda ilk altı ay boyunca canlıya yakın eklem hareket aralığı ve organ kıvamı sağladığı kanıtlanmıştır (Abraham vd., 2024: 1-11).

Kaynaklarda, formaldehit kullanımını en aza indirmeyi ve toksisiteyi tamamen ortadan kaldırmayı hedefleyen N-vinil-2-pirolidon (NVP) ve Fenoksietanol (Crosado tekniği) gibi formaldehitsiz yaklaşımların, tıp öğrencileri ve eğitmenler için daha sağlıklı bir çalışma ortamı sunduğu belirtilmektedir (Crosado vd., 2020: 778-793; Sam vd., 2024: 1-11; Sakemohammed vd., 2023: 54). Fenoksietanol'ün sadece diseksiyon için değil, aynı zamanda histolojik çalışmalar için de %1 konsantrasyonda başarılı bir birincil fiksatif olabildiği saptanmıştır (Sam vd., 2024: 1-11). Ancak NVP yönteminde karşılaşılan beyin dokusunun aşırı yumuşaması, nöroanatomik çalışmaları için bir dezavantaj teşkil ettiği görülmüştür (Haizuka vd., 2018: 90-98; Maruyama vd., 2019: 379-383).

Kadavra koruma ve muhafazası için teknik seçiminde eğitim kurumları için, sadece doku kalitesi değil, aynı zamanda maliyet etkinliği, iklimsel uyum, uygulama kolaylığı ve sağlığa verdiği zarar gibi faktörler de doğrudan ilişkili olup, büyük önem arz etmektedir. Örneğin, Thiel yöntemi mükemmel esneklik sunmasına rağmen yüksek maliyeti ve kompleks yapısıyla sınırlı kalmaktadır. Bu durum farklı arayışları doğurmuş, böylelikle amonyum nitratın yerinde üretilmesi gibi modifikasyonları beraberinde getirmiştir. Bu da yöntemin daha erişilebilir kılınmasını sağlamaya başlamıştır (Gueorguieva vd., 2014; Miyake vd., 2020: 564-570; Taradolpisut vd., 2025: 157, 1-7). Benzer şekilde, MSSS gibi düşük maliyetli ve tropikal iklimlere dayanıklı modeller, kaynakları kısıtlı bölgelerde yüksek sadakatli cerrahi eğitim imkânı sağlamaktadır (Kathapillai, 2019: 260-263; Abraham vd., 2024).

Kadavra muhafazasında uygulama yolu da doku kalitesini doğrudan etkilemektedir (Domagala vd., 2024a: 360-366; Kumar vd., 2025: 243-248). Bu bağlamda da özellikle vasküler giriş teknikleri üzerine çalışmalar yürütülmüştür. Geleneksel karotis arter (a. carotis communis) yaklaşımı yerine femoral arter (a. femoralis) yaklaşımının kullanılması, servikal

bölgeyi diseksiyon için sağlam bırakmakta ve hazırlama deneyimi az olan ekipler için daha basit bir teknik sunmaktadır (Domagala vd., 2024a: 360-366). Baş ve boyun bölgesinin doğrudan perfüzyonu için ise a. carotis communis sinister (LCCA), aort arkından doğrudan çıkması nedeniyle en etkili kanal olarak değerlendirilmektedir (Kumar vd., 2025: 243-248). Ayrıca, dondurma-çözme döngüsünün (kriyoprezervasyon) optimize edilmesi, hiçbir kimyasal içermeyen en gerçekçi modelin 4-6 saatlik bir cerrahi pencerede kullanılabilmesine olanak sağladığı bildirilmiştir. (McGarvey vd., 2025: 500-509) En doğru uygulama yolunun kritik diseksiyon alanlarına zarar verilmesini önleyerek kadavranın eğitimsel değerini en üst seviyeye çıkarıp, kadavranın en az şekilde zarar görmesini sağlamakta olduğu bilinmektedir (Domagala vd., 2024a: 360-366); (Domagala vd., 2025: 243-248); (On vd., 2024).

Modern anatomi kürsüleri için bir diğer kritik nokta ise, farklı teknolojilerin bir arada kullanılma yöntemidir. Bu bakış açısında Plastinasyon ve 3D anatomik modeller, kadavra diseksiyonunun alternatifi değil, uzun süreli konsept öğrenimini destekleyen pratik tamamlayıcıları olarak değerlendirilmesi gerektiği düşünülmektedir (Adhikary vd., 2025: 81-88; Suharto vd., 2025: 140-146). Nihayetinde hiçbir teknolojik modelin, kadavranın sağladığı gerçek dokunun, anatomik varyasyon çeşitliliğinin ve öğrenciye kazandırdığı mesleki etik ve donöre saygı duygusunun yerini tutamayacağı unutulmamalıdır (Domagala vd., 2025: 243-248; Suharto vd., 2025: 140-146).

Sonuç olarak, sistematik derleme bulguları, anatomi anabilim dallarının tıp eğitiminde kaliteyi artırmak ve kullanıcı sağlığını korumak amacıyla geleneksel formalin bazlı yöntemlerden düşük toksisiteli, esnekliği koruyan ve uzun süreli muhafazaya olanak tanıyan modern yumuşak tahnit modellerine geçiş yapmasının bir gereklilik olduğunu ortaya koymaktadır. Kadavra, tıp öğrencilerinin ölü bedene bakış açısı ve direkt insan vücudu üzerinden üç boyutlu yapıyı öğrenmesi açısından hâlâ primer ve yeri doldurulamaz bir eğitim materyalidir. Plastinasyon ve 3D modelleme teknolojileri, teorik bilgiyi destekleyen ve uzun süreli konsept öğrenimini kolaylaştıran pratik tamamlayıcılardır.

Gelecekteki çalışmaların, yeni geliştirilen düşük toksisiteli solüsyonların (örneğin MSSS, NVP veya iyileştirilmiş Thiel modelleri) vasküler enjeksiyon kalitesi, radyolojik görüntüleme uyumluluğu ve uzun süreli mikrobiyolojik stabilitesi üzerine yoğunlaşması gerektiği düşünülmektedir. Her kurumun kendi bütçesine, iklimsel koşullarına ve eğitim amaçlarına (cerrahi eğitim vs. makroskobik diseksiyon) göre en uygun tahnit protokolünü standardize etmesi, anatomik araştırmaların ve tıp eğitiminin başarısı için kritik önem arz etmektedir. Sonuç olarak, güvenli bir laboratuvar ortamı ile en iyi diseksiyon deneyimini birleştiren "canlıya yakın" muhafaza modelleri, modern tıp eğitiminin yeni standardı olmaya aday denilebilmektedir.



4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

KAYNAKÇA

Abraham, J., Souza, A. D., Bhat, A. K., Kalthur, S. G., Pandey, A. K., Quadros, L. S., Ankolekar, V. H., and Prabhat, S. (2024, November). Comparative gross anatomic evaluation of fetal cadavers embalmed with modified saturated salt solution to that of traditional saturated salt solution and formaldehyde. *Medical Journal Armed Forces India*. doi: 10.1016/j.mjafi.2024.10.004

Abraham, J. K., D Souza, A., Bhat, A. K., Thomas, J., Pereira, C. B., Iyer, S., and Pillay, M. (2025, September). Enhancing cadaveric soft-tissue dissection training for plastic surgery residents: a feasibility study of a novel soft-embalming solution versus formaldehyde and Thiel methods. *Annals of Plastic Surgery*, 95(S1), s. 42–48. doi: 10.1097/SAP.0000000000004461

Ackermann, J., Wedel, T., Hagedorn, H., Maass, N., Mettler, L., Heinze, T., and Alkatout, I. (2021). Establishment and evaluation of a training course in advanced laparoscopic surgery based on human body donors embalmed by ethanol-glycerol-lysoformin fixation. *Surgical Endoscopy*, 35, s. 1385-1394.

Adhikary, D. D., Basantia, S., and Samal, P. (2025, May). A review of dead body preservation: a historical perspective on ancient techniques in Ayurveda and modern advances. *Journal of Ayurveda and Integrated Medical Sciences*, 10(5), s. 81-88. doi: 10.21760/jaims.10.5.13

Al-Hayani, A., Hamdy, R., El-Aziz, G., Badawoud, M., Aldaqal, S., and Bedir, Y. (2011). Shellac: a non-toxic preservative for human embalming techniques. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 10(12), s. 1561-1567.

Balta, J. Y., Cryan, J. F., and O'Mahony, S. M. (2019). The antimicrobial capacity of embalming solutions: a comparative study. *Journal of Applied Microbiology*, 126(3), s. 764-770.

Balta, J. Y., Twomey, M., Moloney, F., Duggan, O., Murphy, K. P., O'Connor, O. J., Cronin, M., Cryan, J. F., Maher, M. M., and O'Mahony, S. M. (2019). A comparison of embalming fluids on the structures and properties of tissue in human cadavers. *Anatomia, Histologia, Embryologia*, 48(1), s. 64-73.

Bilge, O. and Celik, S. (2017). Cadaver embalming fluid for surgical training courses: modified larssen solution. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 39, s.1263-1272.

Burns, D. M., Bell, I., Katchky, R., Dwyer, T., Toor, J., Whyne, C. M., and Safir, O. (2018). Saturated salt solution cadaver-embalming method improves orthopaedic surgical skills training. *J Bone Joint Surg Am*, 100(15), e104. doi: 10.2106/JBJS.17.01256

Celik, S., Bilge, O., Ozdemir, M., Dionigi, G., Anuwong, A., and Makay, O. (2022). Modified larssen solution (MLS) fixed cadaver model for transoral endoscopic thyroidectomy

vestibular approach (toetva) education: a feasibility study. *Surgical Endoscopy*, 36(7), s. 5518-5530.

Coleman, R. and Kogan, I. (1998). An improved low-formaldehyde embalming fluid to preserve cadavers for anatomy teaching. *The Journal of Anatomy*, 192(3), s. 443-446.

Crosado, B., Loffler, S., Ondruschka, B., Zhang, M., Zwirner, J., and Hammer, N. (2020). Phenoxxyethanol-based embalming for anatomy teaching: an 18 years' experience with crosado embalming at the university of otago in new zealand. *Anat Sci Educ*, 13(6), s. 778-793. doi: 10.1002/ase.1933

Domagała, Z. A., Drazyk, M., Pioterek, O., Kozłowski, O., Lubieniecki, P., Sroczyński, M., Dudek, A., Wozniak, S., Tarkowski, V., and Mazurek, M. (2025). Precision in preservation: mastering cadaver embalming with the femoral artery approach - a technical note. *Folia Morphologica (Warszawa)*, 84(1), s. 243–248. doi: 10.5603/fm.99260

Domagała, Z. A., Mazurek, M., Kozłowski, O., Dążyk, M., Tarkowski, V., Domański, J., Dąbrowski, P., and Woźniak, S. (2024). Challenges associated with vascular access through the common carotid artery during embalming procedures in humans: a technical note. *Folia Morphologica (Warszawa)*, 83(2), s. 360–366. doi: 10.5603/fm.95539

Domagała, Z., Mazurek, M., Dążyk, M., Pioterek, O., Kozłowski, O., and Wozniak, S. (2024). *Innovative embalming: whole-body preservation through upper extremity access – a comprehensive technical guide*. (Yayımlanmamış Teknik Kılavuz). Wrocław Medical University, Wrocław.

Durongphan, A., Chongkolwatana, W., Ngamskulrungraj, P., Pochnasomboon, T., Pinkaew, J., Pamornpol, B., Ratanalekha, R., and Ongsiriorn, M. (2022). A pilot comparative study of submerge vs. non-submerge saturated salt solution human cadavers embalming method by gross, histological, and microbiological evaluation. *Siriraj Medical Journal*, 74(7), s. 431-439.

Esmali, M. and Dehghanpour Dehabadi, M. (2026, January). Formalin in the dissection hall: a fear factor or a catalyst for teaching the science of anatomy. *J Iran Med Counc*, 9(1), s. 271-272. doi: 10.18502/jimc.v9i1.20501

Fessel, G., Frey, K., Schweizer, A., et al. (2011). Suitability of thiel embalmed tendons for biomechanical investigation. *Annals of Anatomy*, 193(3), s. 237-241.

Goodarzi, N., Akbari, G., and Razeghi Tehrani, P. (2018). Zinc chloride, a new material for embalming and preservation of the anatomical specimens. *Anatomical Sciences Journal*, 15(1), s. 25-30.

Gueorguieva, M. J., Yeo, D. T., Eisma, R., and Melzer, A. (2014). Mri of thiel-embalmed human cadavers. *Journal of Magnetic Resonance Imaging*, 39(3), s. 576-583.

Haizuka, Y., Nagase, M., Takashino, S., et al. (2018). A new substitute for formalin: application to embalming cadavers. *Clinical Anatomy*, 31(1), s. 90-98.

Hammer, N. (2022). Thirty years of thiel embalming—a systematic review on its utility in medical research. *Clinical Anatomy*, 35, s. 987–997.

Hardy, L. and France, O. (2024, June). Can thiel fixation provide a superior full body dissection experience to traditional formalin fixation in preclinical undergraduate medical education: a mixed methods case study. *AJPP*, 5(1), s. 69-70.

Hayashi, S., Homma, H., Naito, M., et al. (2014). Saturated salt solution method: a useful cadaver embalming for surgical skills training. *Medicine (Baltimore)*, 93(27), e196.

Kaliappan, A., Motwani, R., Gupta, T., and Chandrupatla, M. (2023). Innovative cadaver preservation techniques: a systematic review. *Maedica*, 18(1), s. 127-134.

Kamath, S. H., Dayana, H., and Thankachan, S. (2025, September). The evolution of cadaveric dissection and preservation: a historical and modern perspective. *International Journal of Contemporary Research in Multidisciplinary*, 4(5), s. 86-88. doi: 10.5281/zenodo.17136172

Kathapillai, M. (2019). Modified saturated salt solution (msss) method for embalming. *Indian Journal of Clinical Anatomy and Physiology*, 6(3), s. 260-263.

Kumar, A., Kumar, R., Mukker, S. S., Sharma, S., and Gehlot, A. (2025, November). Human body preservation via left common carotid artery: anatomical considerations, embalming techniques, and comparative preservation methods. *International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology*, 13(XI), s. 3020-3023.

Liao, P. Y. and Wang, Z. G. (2019). Thiel-embalming technique: investigation of possible modification in embalming tissue as evaluation model for radiofrequency ablation. *Journal of Biomedical Research*, 33, 280–288.

Margiana, R. and Martin. (2025, October). Review of cadaver preservative solution from biomedical aspect. *Anatomy & Cell Biology*, 25(083), s. 1-8 doi: 10.5115/acb.25.083

Maruyama, K., Yokoi, H., Nagase, M., et al. (2019). Usefulness of n-vinyl-2-pyrrolidone embalming for endoscopic transnasal skull base approach in cadaver dissection. *Neurologia Medico-Chirurgica*, 59(10), s. 379-383.

McGarvey, C. R., Drees, S. M., Lawrence, A., et al. (2025, August). Establishing a best practice for the freeze-thaw cycle of cryopreservation to approximate living muscle, joint, and associated soft tissue properties in cadaveric upper limbs. *JPRAS Open*, 46, s. 500–509. doi: 10.1016/j.jpra.2025.08.012

Menon, P., Aldarwich, A., Hamdan, L., et al. (2021). Novel formaldehyde-free embalming fluid formulation for long-term preservation of cadavers for anatomy teaching. *Emirates Journal of Food and Agriculture*, 33(9), s. 718-725.

Miyake, S., Suenaga, J., Miyazaki, R., et al. (2020). Thiel's embalming method with additional intra cerebral ventricular formalin injection (teif) for cadaver training of head and brain surgery. *Anatomical Science International*, 95(4), s. 564-570.

Miyamoto, M., Nagase, M., Watanabe, I., et al. (2022). Excised human larynx in n-vinyl-2-pyrrolidone-embalmed cadavers can produce voiced sound by pliable vocal fold vibration. *Anatomical Science International*, 97(4), s. 347-357.

Nagase, M., Kimoto, Y., Sunami, E., and Matsumura, G. (2020). A new human cadaver model for laparoscopic training using n-vinyl-2-pyrrolidone: a feasibility study. *Anatomical Science International*, 95, s. 156-164.

On, T. J., Xu, Y., Meybodi, A. T., et al. (2024, December). Historical roots of modern neurosurgical cadaveric research practices: dissection, preservation, and vascular injection techniques. *World Neurosurgery*, 192, s. 43-55. doi: 10.1016/j.wneu.2024.08.120

Ortadeveci, A. and Öz, S. (2016). Kadavra tarihi, kadavra'nın türkiye ve dünya'da anatomi eğitiminde kullanılması ve fiksasyon. *Araştırma Merkezi Klinik Anatomi Dergisi*, 22.

Pasricha, N., Sthapak, E., Bhatnagar, R., Siddiqui, M. S., and Jaiswal, S. (2020). Soft-fixed embalming: our experiences. *National Journal of Clinical Anatomy*, 9(2), s. 43-47. doi: 10.4103/NJCA.NJCA_11_20

Rajasekhar, S., Kumar, V. D., Raveendranath, V., Kalayarasan, R., Gnanasekaran, S., Pottakkat, B., and Sivakumar, M. (2021, October). Advanced training in laparoscopic gastrointestinal surgical procedures using genelyn-embalmed human cadavers: a novel model. *Journal of Minimal Access Surgery*, 17(4), s. 495-501. doi: 10.4103/jmas.JMAS_152_20

Sakemohammed, S., Sivagnanam, S., Hemavathi, N., Paramasivan, S., and Jayachitra, S. (2023). Nano-herbal formulation as fixative and embalming solution. *AMA, Agricultural Mechanization in Asia, Africa and Latin America*, 54, 15051.

Sam, F., Shanthi, P., and Francis, D. V. (2024, January). Effectiveness of different combinations of phenoxetol and formaldehyde on preservation of histological features in human cadaveric tissues. *Medical Journal Armed Forces India*, 81(1). doi: 10.1016/j.mjafi.2023.07.001

Signorelli, F., Rastegar, V., Palermo, M., Laino, D., Zeoli, F., and Visocchi, M. (2025, September). Long-term preservation of human head and neck specimens for neurosurgical training: a technical note. *Brain Sciences*, 15, 1016. doi: 10.3390/brainsci15091016

Suharto, M. I., Hayati, T., Hanifah, H., and Mozart, M. (2025, June). Effectiveness of cadaver compared to plastination as anatomy learning media: medical student perspective. *Althea Medical Journal*, 12(2), s. 140–146. doi: 10.15850/amj.v12n2.3790

Suwarni, L. and Hakim, A. R. (2025). *Modification of embalming for preservation of human cadaver for medical education in indonesia*. (Yayımlanmamış Teknik Rapor/Bildiri P48). RSUD Karawang, Batı Cava.

Taradolpisut, N., Weerachatanukul, W., Suphamungmee, W., Asuvapongpatana, S., Luanphaisarnnont, T., Chaiyamoorn, A., Berkban, T., Halliwell, T., Wilkinson, T., and Suwannakhan, A. (2025, June). The use of technical grade chemicals and on-site production of ammonium nitrate: a cost-effective and safer approach to thiel embalming. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 47, 157. doi: 10.1007/s00276-025-03672-2

Ulucam, E., Gokce, N., and Mesut, R. (2003). Turkish anatomy education from the foundation of the first modern medical school to today. *Journal of the International Society for the History of Islamic Medicine (JISHIM)*, 2, s. 50-52.

Waschke, J., Bergmann, M., Bräuer, L., Brenner, E., Buchhorn, A., Deutsch, A., Dokter, M., Egu, D. T., Ergün, S., and Fassnacht, U. (2019). Recommendations of the working group of the Anatomische Gesellschaft on reduction of formaldehyde exposure in anatomical curricula and institutes. *Annals of Anatomy*, 221, s. 179-185. doi: 10.1016/j.aanat.2018.11.002

Wedel, T., Ackermann, J., Hagedorn, H., Mettler, L., Maass, N., and Alkatout, I. (2019). Educational training in laparoscopic gynecological surgery based on ethanol-glycerol-lysoformin-preserved body donors. *Annals of Anatomy*, 221, s. 157-164. doi: 10.1016/j.aanat.2018.11.004





4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

Konjenital Diyafragma Hernisinin Embriyopatogenezi: Prenatal Teratojen Maruziyeti

Rumeysa HAMARAT¹

Elvan ŞAHİN²

Özet

Konjenital diyafragma hernisi (KDH), fetal gelişim sırasında abdominal organların toraks boşluğuna geçmesine izin veren diyafragmatik yapısal bir defektir. Bu yer değiştirme, akciğerlerin normal gelişimini kısıtlayarak pulmoner hipoplazi ve persistan pulmoner hipertansiyona yol açmaktadır. Ekstrakorporeal membran oksijenasyonu (ECMO) ve fetal endoskopik trakeal oklüzyon (FETO) gibi cerrahi teknikler ve neonatal bakım yaklaşımları son yıllarda önemli ölçüde gelişmiş olsa da, mortalite ve uzun dönem morbidite hâlen ciddi klinik sorunlar olarak varlığını sürdürmektedir. Bu nedenle, KDH'ye yol açan gelişimsel süreçlerin ve erken biyolojik bozuklukların ayrıntılı olarak anlaşılması, prenatal ve postnatal yönetimin iyileştirilmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Bu derleme, KDH embriyopatogenezi ile ilgili güncel bilgileri, özellikle erken sinyal yollarının teratojenik faktörler tarafından nasıl bozulduğuna odaklanarak özetlemektedir. Normal diyafragma gelişiminin embriyolojik basamakları ayrıntılı olarak ele alınmış; başlıca septum transversum, pleuroperitoneal katlantılar ve kas dokusunun gelişimi incelenmiştir. Ardından, KDH'nin yalnızca geç dönemde ortaya çıkan mekanik bir kanal kapanma kusuru olmadığını, aksine mezenkimal hücre migrasyonu ve proliferasyonundaki erken dönem bozukluklardan kaynaklandığını gösteren deneysel kanıtlar tartışılmıştır. Makalede ayrıca, özellikle nitrofen modeli gibi yerleşik rodent modellerinde sıklıkla bozulan retinoik asit (RA) sinyal yolağının rolü ve bunun hem diyafragmatik hem de pulmoner defektlerle doğrudan ilişkisi ayrıntılı olarak değerlendirilmiştir. Bunun yanı sıra, pulmoner hipoplazinin yalnızca mekanik kompresyonun sonucu olmadığını, bağımsız bir primer gelişimsel bozukluk olarak ortaya çıktığını açıklayan çift vuruş hipotezi de ele alınmıştır. Son olarak derleme, genetik yatkınlık ile çevresel faktörler

¹Yüksek Lisans Öğrencisi, Sakarya Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Histoloji ve Embriyoloji, Mail: rumeysa.hamarat@ogr.sakarya.edu.tr, Orcid: 0009-0008-2929-4088

² Prof. Dr., Sakarya Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Histoloji ve Embriyoloji, Mail: elvansahin@sakarya.edu.tr, Orcid: 0000-0001-8585-9903

arasındaki etkileşimi değerlendirmekte ve güncel prenatal tanı yöntemleri ile gelişmekte olan translasyonel çalışmaların gelecekteki tedavi yaklaşımlarını nasıl etkileyebileceğine ilişkin kısa bir perspektif sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Konjenital diyafragma hernisi, embriyopatogenez, prenatal teratojenler, retinoik asit, çift vuruş hipotezi, pulmoner hipoplazi





4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

Giriş

Konjenital diyafragma hernisi (KDH), karın içi organların diyaframadaki yapısal bir defekt üzerinden göğüs boşluğuna herniyasyonu ile karakterize, yenidoğan döneminde yüksek mortalite riski taşıyan ağır bir anomalidir. İnsidansı ortalama 2.500 ila 3.000 canlı doğumda bir olarak bildirilmekte olup, bu olguların yaklaşık %85'ini posterolateral yerleşimli Bochdalek hernisi oluşturur (Ali vd., 2023). Geriye kalan %10-15'lik kısmı ise nispeten daha nadir karşılaşılan anterior (Morgagni) ve santral defektler kapsar. Klinik tablonun ağırlığını belirleyen faktörlerin başında, olguların neredeyse yarısında (%40-50) tabloya eşlik eden ek kardiyovasküler ve genitoüriner anomaliler gelmektedir.

Hastalığın klinik ağırlığı diyafragma defektinin ötesinde, eşlik eden pulmoner hipoplazi ve persistan pulmoner hipertansiyondan kaynaklanmaktadır. Hipoplastik akciğerlerde alveollerin sayı ve hacmindeki azalma, pulmoner vasküler yataktaki anormal muskularizasyon ve yetersiz surfaktan üretimi, doğum sonrası gaz değişimini ciddi düzeyde bozmaktadır. Güncel yoğun bakım yaklaşımlarına rağmen mortalite %20-30 düzeylerinde seyretmekte ve ağır olgularda bu oran %50'yi aşabilmektedir (Kutasy ve Burgos, 2024).

Güncel araştırmalar, KDH'nin embriyopatogeneze dair süregelen anlayışı önemli ölçüde yeniden şekillendirmiştir. Geleneksel olarak basit bir plevroperitoneal kanal kapanma yetersizliği şeklinde tanımlanan yaklaşımın yerini, giderek posthepatik mezenkimal plak (PHMP) hipotezi ve retinoik asit (RA) sinyal yolağını merkeze alan modeller almaktadır (Sefton vd., 2018). Özellikle nitrofen gibi deneysel teratojenlerin RA sentezini sekteye uğratarak KDH'yi indüklemesi, teratojenik uyaranlar ile genetik altyapı arasındaki etkileşimin hastalığın seyrindeki belirleyici rolüne işaret etmektedir (Gao vd., 2023). Bu veriler ışığında KDH, artık salt mekanik bir bütünlük sorunu değil, erken embriyonik evrede temelleri atılan çok boyutlu bir gelişimsel programlama bozukluğu olarak kabul görmektedir. Mevcut derleme, bu paradigma değişimi bağlamında, prenatal teratojen maruziyetinin patogeneze rolünü modern moleküler kanıtlar çerçevesinde sentezlemeyi hedeflemektedir.

Yöntem

Bu çalışma, narratif (geleneksel) derleme tasarımıyla kurgulanmış olup, konuya ilişkin literatürün kapsamlı bir analizi gerçekleştirilmiştir. Tarama sürecinde PubMed, Scopus ve Web of Science veri tabanları kullanılmış; arama stratejisi olarak "congenital diaphragmatic hernia", "embryopathogenesis", "teratogen", "nitrofen", "retinoic acid" ve "pulmonary hypoplasia" anahtar kelimelerinin çeşitli kombinasyonlarından faydalanılmıştır. Değerlendirmeye 1984-2026 yılları arasında yayımlanmış özgün araştırma makaleleri, geniş kapsamlı derlemeler ve deneysel hayvan çalışmaları dahil edilirken; bireysel olgu sunumları ile tam metnine erişilemeyen yayınlar kapsam dışında bırakılmıştır.

Seçilen çalışmaların kaynakça listeleri kartopu yöntemiyle geriye dönük taranarak potansiyel ek kaynaklar belirlenmiştir. Elde edilen veriler diyafram embriyogenezi, retinoik asit sinyal yolağı, deneysel teratojen modelleri, genetik-çevresel etkileşim ve prenatal tanı yaklaşımları başlıkları altında tematik olarak sentezlenmiştir. Çalışmanın derleme niteliğinde olması nedeniyle etik kurul onayı gerekmemektedir.

Diyafram Embriyogenezi

Toraks ile abdomen boşluklarını birbirinden ayıran musklo-tendinöz bir organ olan diyaframın embriyolojik gelişimi, temelde dört farklı kaynağın koordineli füzyonu sayesinde gestasyonun 4. ila 12. haftaları arasında tamamlanır. Bu yapıyı oluşturan temel bileşenler; septum transversum, plevroperitoneal membranlar, dorsal mezenter ve lateral gövde duvarı kaslarıdır (Chatterjee vd., 2020). Gelişimin erken evrelerinde kranial mezodermden farklılaşan septum transversum, erişkin diyafragmada santral tendon yapısına dönüşürken; dorsal mezenter organın posterior bölümünü ve özellikle krurusları şekillendirir. Bu merkezi yapılar ilaveten lateral gövde duvarı kaslarının içe doğru g, diyafragmanın periferik musküler çevresini meydana getirir.

Plevroperitoneal membranlar, posterolateral blėde plevroperitoneal kanalların kapanmasından sorumludur. Lateral gövde duvarından mediale doğru büyüyen bu membranlar, dorsal mezenter ve septum transversum ile füzyon gerçekleştirir. Sol kanalın sağa göre yaklaşık bir hafta geç kapanması, KDH'nin sol tarafta daha sık görülmesinin klasik anatomik açıklamasıdır. Ancak güncel moleküler analizler; plevroperitoneal kıvrım (PPF) fibroblastları tarafından salgılanan Hepatosit Büyüme Faktörü (HGF) gibi miyojenik sinyallerin lokalizasyonundaki hücresel asimetrisinin de bu tek taraflı gelişim kusurunda doğrudan rol oynadığını ortaya koymaktadır (Sefton vd., 2022).

Diyafragma gelişiminin hücresel mekanizmalarına yönelik yeni veriler, posthepatik mezenkimal plak (PHMP) olarak bilinen geçici yapının sürecin tam merkezinde yer aldığını göstermektedir. Septum transversumun lateral mezenkiminden köken alan bu plak, kas öncül hücrelerinin hedefe g ve doğru şekilde farklılaşması için vazgeçilmez bir sinyal ortamı sunar. Nitekim güncel hücre soyu izleme analizleri (Merrell vd., 2015), PHMP mezenkimi ile PPF arasındaki bu moleküler etkileşimin, diyafram kas gelişimini belirleyen asıl mekanizma olduğunu hücresel düzeyde kanıtlamıştır. Söz konusu kas gelişimi, büyük oranda servikal somitlerden (C3-C5) ayrılan miyojenik öncüller aracılığıyla gerçekleşirken; HGF/c-Met yolağının yanı sıra Pax3 ve MyoD gibi transkripsiyon faktörleri bu karmaşık g ve farklılaşma sürecini yönetir. Dolayısıyla PHMP'deki herhangi bir hücresel organizasyon kusuru, hem musküler hem de tendinöz bileşenlerin yetersiz gelişimiyle sonuçlanarak yapısal diyafragma defektlerinin oluşumuna doğrudan zemin hazırlamaktadır.

Retinoik asit (RA) sinyal yolağı, diyafragma gelişiminin hücresel kaderini belirlemede kritik bir öneme sahiptir. RA, hücresel etkilerini nükleer RAR ve RXR reseptörleri aracılığıyla göstererek, diyafram mezenkimindeki proliferasyon ve farklılaşma süreçlerini doğrudan kontrol eder. Bu yolağın temel enerji kaynağı olan RA sentezinin hız kısıtlayıcı basamağı RALDH2 enzimi tarafından katalizlenir. Dolayısıyla bu enzimin ekspresyonundaki herhangi bir sapma, şiddetli diyafragma gelişim anomalilerine zemin hazırlar (Kishimoto vd., 2023). Öte

yandan, diyafragmanın motor invazyonunu üstlenen nervus phrenicus da servikal 3-5 segmentlerinden köken alarak mezenkimal gelişimle eşzamanlı bir şekilde ilerler ve embriyolojik süreç boyunca kas ile olan sinir bağlantısını korur.

Konjenital Diyafragma Hernisinin Embriyopatogenezi

Günümüzde KDH'nin embriyopatogenezi, literatürdeki üç temel kavramsal dönüm noktası üzerinden şekillenmektedir. KDH patogenezi için ilk işaretler geleneksel Iritani modelleriyle verilmiş olsa da (Iritani, 1984), o döneme dek dogmatik olarak kabul gören 'klasik kapanma yetersizliği' görüşü, günümüzün modern hücresel analizleriyle derinden sarsılmıştır. Nitekim nitrofen uygulanan hayvan modellerindeki gen ekspresyonlarını inceleyen güncel in vivo araştırmalar; diyafragma defektinin henüz plevroperitoneal kanallar kapanma aşamasına dahi gelmeden çok daha erken bir embriyonik evrede (mezenkimal öncül hücrelerin göçündeki ve proliferasyonundaki primer bozukluklarla) başladığını moleküler düzeyde kanıtlamıştır. Bu kritik gözlem, hastalığın basit bir anatomik kapanma hatası olmaktan ziyade, diyafragma primordiyumunu oluşturan mezenkimal hücrelerin çok erken evredeki gelişimsel programlama bozukluğuna dayandığını açıkça ortaya koymaktadır.

Bu kavramsal dönüşümü destekleyen bir diğer kırılma noktası, Sefton ve arkadaşları (2022) tarafından ileri sürülen 'erken sinyal hipotezi' olmuştur. Araştırmacılar, defektin aslında Plevroperitoneal Katlantı (PPK) mezenkimal hücrelerinin erken spesifikasyon evresinde kodlandığını öne sürmüştür. Nitekim bu kritik evredeki teratojen maruziyeti veya genetik mutasyonlar, mezenkimal hücrelerin farklılaşma kapasitesini hücresel düzeyde bozarak nihai anatomik diyafragma defektlerine zemin hazırlar. Süreci bütünleyen en güncel paradigma ise, defektin PHMP mezenkimal hücrelerindeki yetersiz büyüme ve plevroperitoneal kıvrımlarla gerçekleşemeyen kusurlu füzyon sonucu ortaya çıktığını savunan PHMP hipotezidir. Nitekim Fowler ve arkadaşlarının (2021) öncü çalışmalarında, PPK kaynaklı bağ dokusu fibroblastlarındaki özgül GATA4 mutasyonlarının lokal amusküler alanlarda doğrudan KDH'ye yol açtığını kanıtlaması, bu yeni paradigmayı güçlü bir biçimde pekiştirmiştir.

KDH'de gözlenen sekonder pulmoner hipoplazinin patogenezi, literatüre klasik olarak Keijzer ve ekibi tarafından kazandırılan (Keijzer vd., 2000) ancak günümüz moleküler araştırmalarıyla (örneğin Veenma vd., 2012) hücresel düzeyde kanıtlanan 'dual-hit (çift vuruş)' hipotezi ile açıklanmaktadır. Bu modele göre patolojinin birinci aşaması (ilk vuruş), henüz diyafragma oluşumunu tamamlamadan çok daha erken embriyonik dönemde, sistemik RA yolağı ve FGF-10 sinyal bozukluklarının akciğer taslağını doğrudan hedef almasıyla gerçekleşir. Söz konusu erken hasar, yalnızca herniasyonun olacağı tarafta değil, bilateral olarak akciğer gelişimini sekteye uğratar. Nitekim KDH'li olgularda anatomik basının bulunmadığı kontralateral akciğerde dahi belirgin bir gelişim yetersizliğinin gözlenmesi, bu erken sistemik etkileşimin en net klinik kanıtını oluşturmaktadır. İkinci vuruş ise herniye olan abdominal organların fiziksel kompresyonu yoluyla ipsilateral pulmoner hipoplaziyi derinleştirmektedir. Hipoplastik akciğerlerde pulmoner arter medial kas tabakası kalınlaşmakta, vasküler yatak toplam kesit alanı azalmakta ve anormal vasküler reaktivite gelişmektedir. Bu değişiklikler persistan pulmoner hipertansiyona yol açarak postnatal adaptasyonu ağır biçimde bozmaktadır. RA sinyal yolağının bozulmasının hem diyafragma hem de akciğer gelişimini paralel olarak etkilemesi, bu çift vuruş mekanizmasının moleküler

temelini oluşturmaktadır. Ayrıca, son yıllarda yapılan çalışmalar bu mekanik kompresyonun (ikinci vuruş) akciğer epitelindeki mekanotransdüksiyonu bozarak hücresel düzeyde doğrudan epitel disfonksiyonuna yol açtığını göstermiştir. Fiziksel basının, epitel hücrelerinde YAP transkripsiyon faktörünün nükleer lokalizasyonunu azaltarak NF- κ B sinyalini hiperaktif ettiği ve yaratılan bu enflamatuar ortamın alveolar farklılaşmayı doğrudan baskıladığı saptanmıştır (Aubert vd., 2025). Bu bulgular, KDH'deki fiziksel basının sadece anatomik bir hacim kısıtlaması olmadığını, aynı zamanda hücresel kaderi değiştiren ilerleyici bir patojenik mekanizma olduğunu vurgulamaktadır.

Diyafragma Hernisine Yol Açan Prenatal Teratojenler ve Moleküler Mekanizmaları

Retinoik Asit Sinyal Yolağı

A vitamini metabolizmasının aktif formu olan RA, erken embriyonik morfogenezin en temel düzenleyicilerinden biridir. Biyokimyasal sentez yolağında retinol, öncelikle retinol dehidrogenazlar tarafından retinaldehite dönüştürülür; ardından sürecin kilit enzimi olan RALDH2, irreversibl bir reaksiyonla retinoik asidi sentezler. Sentezlenen RA, sitoplazmik taşıyıcı proteinler (CRABP-I ve CRABP-II) eşliğinde çekirdeğe taşınarak RAR (α , β , γ) ve RXR (α , β , γ) nükleer reseptörleri ile heterodimer kompleksler kurar. Bu spesifik kompleksler, hedef genlerin promotör bölgelerinde yer alan RARE elementlerine doğrudan bağlanarak gen transkripsiyonunu aktive veya suprese eder. Yolağın regülasyonunda ise CYP26 ailesine mensup enzimler (CYP26A1, CYP26B1) devreye girer; bu enzimler RA yıkımını üstlenerek dokulardaki lokal RA gradyanlarının o son derece hassas dengesini ayakta tutar. Nitekim KDH tanılı insan kohortlarında ALDH1A2 (RALDH2) ve STRA6 gibi retinoid yolağı genlerindeki patojenik varyantların tanımlanmasını bildiren güncel genetik analizler (örn. Coste vd., 2015), bu enzimatik dengenin klinik önemini kesin olarak doğrulamıştır.

Nitrofen ve benzeri teratojenlerin RA sinyal yolağı üzerindeki inhibitör etkileri, birbirini tetikleyen çok katmanlı bir mekanizma üzerinden gerçekleşir. Bu süreçteki ilk ve en kritik basamak; nitrofenin RALDH2 enziminin katalitik aktivitesini doğrudan inhibe ederek embriyonik dokulardaki RA sentezini sekteye uğratmasıdır. Güncel immünomodülasyon çalışmaları, baskılanan RALDH2 ekspresyonunun dışarıdan yeniden uyarılmasının herni insidansını belirgin şekilde düşürdüğünü kanıtlayarak, bu spesifik enzim inhibisyonunun patogenezdeki nedensel rolünü tartışmasız biçimde teyit etmiştir. Doku düzeyinde sentezi azalan RA, eşzamanlı olarak reseptör düzeyindeki sinyal iletimini bozarak hedef genlerin ekspresyon profilini değiştirir ve nihayetinde alt akım (downstream) sinyal yolaklarının kaskad halinde etkilenmesine yol açar. Bu lokal enzimatik inhibisyonun ötesinde, anne-plasenta-fetüs eksenindeki taşıma mekanizmalarının bozulmasının da patogenezde aktif bir rol oynadığı son araştırmalarla ortaya konmuştur. KDH gelişiminde plasantanın sadece pasif bir yansıma alanı değil, patolojinin aktif bir katılımcısı olduğunu gösteren veriler; teratojen maruziyetinin trofoblastik hücrelerde retinol bağlayıcı proteinlerin (RBP) ve transtiretinin (TTR) ekspresyonunu belirgin şekilde azalttığını kanıtlamaktadır. Söz konusu hücresel baskılanma, fetüse yönelik birincil retinol transferini bozarak plasentada anormal retinol birikimine ve dolayısıyla derin bir fetal pulmoner retinoid eksikliğine neden olmakta; akciğer morfogenezini çok erken bir evrede ciddi biçimde tehlikeye atmaktadır (Torlak vd., 2026).

İlk kez yirmi yıl önce ileri sürülen retinoid hipotezi, güncel in vivo analizlerle kesin olarak doğrulanmıştır. Yakın dönemli çalışmalar, RA sinyalinin embriyoda özellikle non-musküler diyafram mezenkiminde bloke edilmesinin, yavruların %100'ünde Bochdalek tipi herni oluşumuyla sonuçlandığını göstererek bu yolağın patogenezdaki tartışmasız birincil rolünü kanıtlamıştır (Kardon, 2017). Alanın öncülerinden Greer'in yirmi yıl sonra yayımladığı (2023) kapsamlı güncelleme raporu da bu çerçeveyi teyit ederken; KDH'nin monogenik bir hastalık olmaktan ziyade, genetik yatkınlıklar ile çevresel faktörlerin retinoid yolağı üzerinde oluşturduğu son derece karmaşık bir etkileşim ağı olduğunu vurgulamaktadır.

Diğer Sinyal Yolakları ve Oksidatif Stres

RA sinyal yolağının yanı sıra; Wnt/ β -katenin, FGF ve Sonic Hedgehog (SHH) kaskadları da diyafragma ve akciğer gelişim sürecinde kritik düzenleyici roller üstlenir. Örneğin Wnt/ β -katenin yolağı, diyafragma mezenkimal hücrelerinin proliferasyonu ve spesifik miyojenik farklılaşması için vazgeçilmez bir öneme sahip olup, bu yolağın fonksiyonel bozuklukları KDH benzeri yapısal defektlere zemin hazırlamaktadır. Öte yandan, FGF10 ve FGFR2 üzerinden aktive olan FGF sinyal yolağı ise hem diyafragmanın hem de akciğerin eşzamanlı gelişiminde kilit bir görev üstlenir; nitekim FGF10 ekspresyonunun kaybı, akciğer dallanma morfogenezini doğrudan sekteye uğratmaktadır.

Aynı süreçte SHH, GLI transkripsiyon faktörleri aracılığıyla mezenkimal hücrelerin proliferasyonunu düzenlerken, diyafragma primordiyumundaki öncül hücrelerin uygun uzaysal paternlenmesini sağlar. Eş zamanlı olarak devreye giren Kemik Morfogenetik Proteini (BMP) sinyal yolağı ise diyafragmanın tendinöz ve musküler bileşenlerinin nihai farklılaşmasında kritik bir görev üstlenmektedir. Tüm bu moleküler kaskadlar arasındaki yoğun çapraz etkileşim (crosstalk), diyafragma gelişiminin basit, tek yönlü bir süreçten ziyade, oldukça entegre ve karmaşık bir sinyal ağının kontrolünde gerçekleştiğini açıkça ortaya koymaktadır.

Teratojen etkisinin hücresel düzeydeki bir diğer önemli mekanizmasını oksidatif stres oluşturur. Nitrofen maruziyetine bağlı deneysel modellerde; reaktif oksijen türlerinde (ROS) belirgin bir artış, süperoksit dismutaz ve katalaz gibi koruyucu antioksidan enzimlerde azalma ve lipid peroksidasyon ürünlerinde patolojik bir yükseliş saptanmıştır. Sentezlenen bu oksidatif stres, RA sinyal yolağındaki bozulma ile sinerjistik bir yıkım profili sergileyerek diyafragma gelişimini olumsuz yönde etkiler. Buna ek olarak, mitokondriyal disfonksiyon üzerinden enerji metabolizmasını aksatır ve mezenkimal hücrelerde apoptozu doğrudan tetikler. Nitekim güncel deneysel modellerde uygulanan antioksidan stratejilerin pulmoner vasküler yeniden yapılanmayı iyileştirebilmesi, bu spesifik alanın gelecekteki terapötik potansiyelini açıkça kanıtlamaktadır.

Deneysel Modeller

KDH araştırmalarında en sık başvuru alan deneysel teratojenlerin başında nitrofen (2,4-dikloro-4'-nitrodifeniller) gelir. Gebe sıçanlara gestasyonun 9,5. gününde oral yolla uygulandığında yavrularda %40-80 oranında KDH gelişimi gözlenir (Dingemanse vd., 2021). Temel etki mekanizması RALDH2 enziminin kompetitif inhibisyonuna dayanan nitrofen, özellikle E8,5 ile E10,5 arasındaki o kritik pencerede uygulandığında en yüksek anomali insidansını oluşturur (Nelson vd., 2022). Bu dönemin dışındaki maruziyetlerin farklı anomali

spektrumlarına yol açması, diyafragma gelişiminde zamana bağlı ve son derece spesifik bir duyarlılık penceresinin varlığını açıkça teyit etmektedir. Söz konusu model; insan KDH'sinde görülen Bochdalek tipi defekti, pulmoner hipoplaziye ve eşlik eden vasküler anomalileri laboratuvar ortamında büyük bir başarıyla yeniden üretir.

Vitamin A eksikliği modeli, RA yolağının KDH patogenezindeki rolünü çok daha bağımsız bir deneysel kurguyla desteklemiştir. Gebe sıçanlara vitamin A'dan tamamen yoksun bir diyet uygulanmasının yavrularda spesifik KDH gelişimine yol açması, hücresel boyutta doğrudan RA sentezindeki yetersizlikle açıklanır. Nitekim RALDH2 ve RDH10 genlerinin susturulduğu (knock-out) fare modellerinde de KDH benzeri defektlerin spontan olarak gelişmesi, bu kritik ilişkiyi genetik düzeyde teyit etmektedir (Gao vd., 2023). Tüm bu genetik temelli yaklaşımlar, nitrofenin RA yolağını inhibe ettiğine dair ileri sürülen mekanizmanın en somut ve sağlam kanıtlarını sunmaktadır.

Öte yandan transgenik ve knock-out fare modelleri, KDH patogenezinin merkezinde yer alan spesifik genlerin fonksiyonel açıdan analiz edilmesine de büyük olanak tanımıştır. Özellikle GATA4, FOG2/ZFPM2, WT1, NR2F2/COUP-TFII ve SLIT3 genlerinin hedeflenmiş inaktivasyonu, laboratuvar ortamında klasik diyafragma defektlerine yol açarken; eşzamanlı olarak hastalığın genetik temellerinin aydınlatılması adına son derece kritik veriler üretir. Tüm bu modeller, sadece genetik altyapıyı değil, aynı zamanda gen-çevre etkileşiminin o karmaşık doğasını anlayabilmemiz için de araştırmacılara oldukça değerli bir deneysel platform sunar.

Genetik ve Çevresel Etkileşim

Bilindiği üzere KDH multifaktöriyel bir etiyolojiye sahip olup, genetik yatkınlıklar ile çevresel faktörlerin son derece karmaşık etkileşimi sonucu gelişir. Klinik olguların yaklaşık %10-35'inde majör kromozomal anomaliler saptanırken; trizomi 18, trizomi 13, tetrazomi 12p ve Turner sendromu bu tablolara en sık eşlik eden bozukluklar olarak öne çıkar (Ali vd., 2023). Öte yandan tek gen düzeyinde KDH ile ilişkilendirilen başlıca faktörler arasında GATA4, GATA6, FOG2/ZFPM2, WT1, NR2F2/COUP-TFII ve SLIT3/ROBO gibi kritik sinyal molekülleri yer alır. Örneğin GATA4 mutasyonlarının fare modellerinde bilateral diyafragma defektlerine yol açtığı kanıtlanmışken, FOG2'nin doğrudan GATA4 ile etkileşerek diyafragma gelişimini hücresel düzeyde düzenlediği gösterilmiştir. Bunlara ek olarak klinik pratikte karşılaşılan Fryns, Cornelia de Lange ve Pallister-Killian sendromları, KDH'nin izole olmayan sendromik formlarına eşlik eden başlıca genetik tabloları oluşturmaktadır.

Çevresel faktörler bağlamında ele alındığında; maternal vitamin A yetersizliği, folat eksikliği ve belirli antikonvülzan ilaçlara olan maruziyet, KDH riskini doğrudan artırabilmektedir. Literatürdeki gen-çevre etkileşimi kavramı, aynı teratojenik ajana maruz kalan bireylerin neden birbirinden çok farklı fenotipik sonuçlar geliştirdiğini net bir şekilde açıklar. Nitekim farklı genetik arka plana sahip fare soylarının, aynı dozdaki nitrofen maruziyetine bile oldukça değişen düzeylerde yanıt verdiği deneysel olarak gösterilmiştir. Bu kritik gözlem, altta yatan genetik yatkınlığın teratojenik etkiyi nasıl güçlü bir şekilde modüle ettiğini klinik ve deneysel açıdan en somut biçimde kanıtlamaktadır.

Epigenetik mekanizmalar ise gen-çevre etkileşiminin genellikle göz ardı edilen ancak son derece önemli bir diğer boyutunu oluşturur. Özellikle DNA metilasyonu, histon modifikasyonları ve mikroRNA (miRNA) düzeyindeki regülasyonlar gibi epigenetik değişikliklerin, teratojen maruziyetinin hedef gen ekspresyonu üzerindeki patolojik etkilerine aracılık ettiği öngörülmektedir. Nitekim prenatal dönemdeki yoğun teratojen maruziyetinin doğrudan epigenetik modifikasyonlara yol açarak diyafragma gelişimini hücresel boyutta sekteye uğrattığına dair literatürdeki kanıtlar giderek çoğalmaktadır. Bu yenilikçi paradigma, çevresel maruziyetlerin genom üzerinde bıraktığı kalıcı moleküler izlerin, yapısal hastalık gelişimindeki belirleyici rolünü çok daha güçlü bir biçimde vurgular.

Son yıllarda tek hücre sekanslama teknolojilerindeki baş döndürücü ilerlemeler, birbirinden farklı hücre popülasyonlarının diyafragma gelişimine sunduğu benzersiz katkıları ve aynı hücrelerin teratojenik uyarılara verdiği spesifik tepkileri derinlemesine çözmemize olanak tanımıştır. Nitekim ortaya çıkan bu hücresel heterojenite, gen-çevre etkileşiminin salt anatomik bir olay olmadığını, moleküler düzeyde ne denli muazzam bir karmaşıklık taşıdığını tüm çıplaklığıyla gözler önüne serer.

Prenatal Tanı ve Klinik Perspektif

Prenatal ultrasonografi (USG), günümüzde KDH'nin birincil tanı aracı olarak öne çıkar ve olguların büyük bir çoğunluğu rutin ikinci trimester anomali taramalarında saptanır. Bu ultrasonografik değerlendirmede KDH'yi düşündüren en spesifik klinik bulgular; toraksta kistik veya solid yapıların varlığı, sekonder mediastinal şift, polihidramniyos, mide fundusunun toraksa yer değiştirmesi ve kardiyak eksen anomalileridir. Pratik uygulamada sol taraflı KDH defektlerinde mide ve bağırsak anslarının toraksta izlenmesi nispeten daha kolay tanınırken; sağ taraflı olgularda karaciğer dokusunun herniasyonu, ekodensite özellikleri nedeniyle ultrasonografik değerlendirmeyi ciddi biçimde zorlaştırabilir.

Klinik pratikte fetal manyetik rezonans görüntüleme (MRG), ultrasonografiye ek olarak total akciğer hacim ölçümünde ve herniye organların milimetrik tespitinde paha biçilmez veriler sağlar. Hastalığın takibinde gözlenen/beklenen akciğer-baş oranı (o/e LHR), günümüzde hala en güvenilir prognostik parametre olarak kabul edilir; bu oranın %25'in altında olması ciddi pulmoner hipoplazi ve yüksek mortalite riski ile doğrudan ilişkilendirilirken, %45'in üzerindeki değerler sekonder akciğer gelişiminin korunduğuna ve çok daha olumlu bir prognoza işaret eder. Ayrıca, karaciğer dokusunun toraksa herniasyon varlığı ve hacimsel derecesi de postnatal sağkalım beklentisi üzerinde son derece belirleyici bir etkiye sahiptir (Dötemeyer vd., 2024).

Bu prenatal prognostik belirteçlerin yanı sıra, postnatal dönemde yenidoğan ultrasonografisinin KDH yönetimindeki klinik değeri son verilerle daha da pekiştirilmiştir. Kapsamlı klinik analizler; postnatal ultrasonda diyafragmatik defekt uzunluğunun 4 cm'yi aşması, hepatik herniasyon varlığı, koruyucu herni kesesinin (sac) bulunmaması ve eşlik eden akciğer ultrason anomalilerinin (örn. konsolidasyon veya plevral çizgilenme kusurları) KDH'ye bağlı mortaliteyi öngören en güçlü bağımsız risk faktörleri olduğunu kanıtlamaktadır. Bu dört kritik ultrasonografik parametrenin entegre bir biçimde değerlendirilmesi, KDH'li yenidoğanlarda mortalite riskini yüksek bir doğrulukla tahmin etmeye ve hedefe yönelik,

kişiselleştirilmiş cerrahi/yoğun bakım stratejileri geliştirmeye büyük olanak sağlamaktadır (Liu vd., 2026).

Özellikle ağır klinik seyirli olgularda başvuru fetal endoskopik trakeal oklüzyon (FETO) işlemi; gestasyonun 27-31. haftalarında trakeaya balon yerleştirilmesi esasına dayanır. Bu yenilikçi yöntem, akciğer sıvısının birikimini artırarak akciğer büyümesini mekanik olarak güçlü bir biçimde uyarır. Postnatal yönetim stratejilerinde ise; gentil ventilasyon, yüksek frekanslı osilatuar ventilasyon, inhale nitrik oksit tedavisi ve ekstrakorporeal membran oksijenasyonu (ECMO) gibi ileri destek yaklaşımları sağkalım oranlarını iyileştirmede hayati rol oynar. Nihai cerrahi onarım için acele edilmemesi ve ancak yenidoğanın tam fizyolojik stabilizasyonu sağlandıktan sonra elektif koşullarda müdahale edilmesi, günümüzde altın standart olarak kabul edilir (Snoek vd., 2016).

Tartışma

KDH embriyopatogenezinde RA sinyal yolağının üstlendiği merkezi rol; nitrofen modeli, spesifik vitamin A eksikliği deneyleri ve transgenik knock-out çalışmalarıyla birbirinden bağımsız biçimde defalarca doğrulanmıştır. Farklı deneysel yöntemlerden elde edilen bu tutarlı veriler, RA yolağının diyafragma gelişiminde ikame edilemez bir işleve sahip olduğunu tartışmasız biçimde kanıtlar. Bununla birlikte, yalnızca RA yolağı üzerinden tüm klinik vakaları açıklamak yetersiz kalır; dolayısıyla Wnt, FGF, SHH ve BMP gibi eşzamanlı çalışan kaskadların spesifik katkıları kesinlikle göz ardı edilmemelidir. Nitekim bu sinyal yolları arasındaki yoğun çapraz etkileşim ve entegre düzenleme mekanizmaları, KDH patogenezinin tek bir yolağa indirgenemeyecek düzeyde karmaşık bir ağ üzerinden işlediğini açıkça ortaya koymaktadır.

Diğer taraftan dual-hit hipotezinin klinik yansımaları da, makale kapsamında incelenen veriler ışığında oldukça önemlidir. Pulmoner hipoplazinin postoperatif cerrahi onarımdan bağımsız olarak kalıcılık gösterebileceğini savunan bu yenilikçi kavram, KDH yönetiminde doğrudan akciğer gelişimini hedefleyen stratejilerin gerekliliğini vurgular. Laboratuvar ortamındaki deneysel modellerden klinik translasyona geçiş aşamasında ise bazı handikaplar bulunur: Kemirgen diyafragmasının insan diyafragmasından gösterdiği yapısal farklılıklar, deneylerde uygulanan teratojenik dozların insan maruziyetinden çok daha yüksek olması ve temel genetik arka plan farklılıkları; elde edilen bu bulguların klinik pratiğe uyarlanırken büyük bir titizlikle yorumlanmasını zorunlu kılar.

Gen-çevre etkileşiminin mekanistik temelleri ve spesifik epigenetik boyutu, kuşkusuz bu alandaki en az aydınlatılmış konuları oluşturur. Aynı genetik mutasyonu taşıyan bireylerde dahi geniş bir fenotipik heterojenite gözlenmesi; bununla beraber aynı teratojene maruziyetin çok farklı klinik sonuçlar doğurması, epigenetik süreçlerin ve stokastik mekanizmaların KDH patogenezindeki gizli katkısını akla getirmektedir. Dahası, maruz kalınan çevresel uyarıların hücrel hafıza üzerinde bıraktığı uzun dönemli etkiler, hastalığın etiyojisinde transjenerasyonel epigenetik kalıtım olasılığını da güçlü bir şekilde gündeme taşır.

İleriye dönük bilimsel çalışmaların; bu çapraz etkileşimin mekanistik temellerini derinlemesine araştırması ve teratojenik maruziyetin moleküler düzeydeki çok boyutlu etkilerini tam anlamıyla çözümülemesi artık klinik bir zorunluluktur. Prenatal tanı alanındaki

hızlı teknolojik gelişmelerin; genetik testler, spesifik biyobelirteçler ve gelişmiş görüntüleme teknikleriyle kusursuz entegrasyonu, gelecekte bireysel düzeyde prognoz öngörüsünün doğruluğunu artırma potansiyeli barındırır. Hastalık etiyolojisinin bütünüyle çözümlenmesi noktasında büyük veri analizlerinin ve modern biyoinformatik yaklaşımların aktif kullanımı, KDH gelişiminde rol oynayan ancak henüz keşfedilmemiş yeni patojenik yolların da aydınlatılmasını sağlayacaktır.

Sonuç

Özetle KDH, prenatal teratojen maruziyetinin embriyopatogenetik sonuçlarının en kapsamlı çalışıldığı konjenital anomalilerden biridir. RA sinyal yolağının üstlendiği merkezi rol, güncel PHMP hipotezi ve dual-hit mekanizması; hastalığın biyolojik temellerinin anlaşılmasında çok önemli paradigma değişimleri yaratmıştır. Gelişen embriyoloji ve moleküler genetik yaklaşımları sayesinde günümüzde KDH'nin basit bir anatomik defekt olmanın çok ötesinde, son derece karmaşık bir gelişimsel programlama hatası olduğu kesin olarak anlaşılmıştır. Genetik ve çevresel faktörler arasındaki bu etkileşim mekanizmalarının aydınlatılması, gelecekte hem proaktif önleme hem de hedefe yönelik tedavi stratejilerinin geliştirilmesinde belirleyici bir rol oynar. Özellikle teratojen maruziyetine açık o kritik zaman pencereleri ve bu sürecin kalıcı epigenetik etkileri konusundaki bilgi birikimimiz arttıkça, embriyopatogenezi hedef alan yeni nesil önleyici stratejiler geliştirmek artık mümkün hale gelecektir.

Klinik yaklaşımlar açısından değerlendirildiğinde; prenatal tanı alanındaki ilerlemeler, gelişmiş ultrasonografik görüntüleme teknikleri ve fetal MRG uygulamaları, KDH'li fetüslerin erken dönemde olağanüstü bir doğrulukla değerlendirilmesini ve prognostik öngörülerin çok daha güvenilir hale gelmesini sağlamıştır. Nitekim FETO gibi girişimsel fetal müdahale seçenekleri, özellikle ağır pulmoner hipoplazisi olan olgularda akciğer gelişimini mekanik olarak uyarak sağkalımı artırma potansiyeli taşır ve prenatal yönetimin klasik seyrini kökten değiştirir. Doğum sonrası süreçte devreye giren yenilikçi ventilasyon stratejileri ve yenidoğan yoğun bakım ünitelerindeki baş döndürücü teknolojik ilerlemeler de, hastalığın klinik sonuçlarını doğrudan ve pozitif yönde etkiler.

Gelecekteki bilimsel araştırmaların; embriyolojik sinyal yollarının bütüncül bir yaklaşımla incelenmesi, in vitro organoid modellerinin KDH araştırmalarına entegrasyonu ve spesifik moleküler hedeflere yönelik yenilikçi farmakolojik müdahalelerin geliştirilmesi üzerine yoğunlaşması beklenir. Laboratuvar ortamındaki deneysel bulguların, klinikte doğrudan kullanılabilir terapötik araçlara dönüştürülebilmesi için türler arası yapısal farklılıkların aşılması ve hedeflenmiş tedavi yaklaşımlarının optimize edilmesi artık klinik bir zorunluluktur. Son tahlilde, KDH yönetiminde multidisipliner araştırma yaklaşımlarının kararlılıkla sürdürülmesi ve temel bilimlerden elde edilen paha biçilmez bulguların klinik uygulamalarla güçlü bir şekilde köprülenmesi, bu alandaki prognozun iyileştirilmesi adına tartışmasız bir gerekliliktir.



4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

Kaynakça

Ali, M., Vidavalur, R., & Hussain, N. (2023). Prevalence and risk factors of congenital diaphragmatic hernia: A population-based study. *Pediatric Research*, 94, (5), 1603-1610.

Aubert, O., Dinwoodie, O. M., Wagner, R., & Ai, X. (2025). Epithelial dysfunction in congenital diaphragmatic hernia: Mechanisms, models and emerging therapies. *Cells*, 14, 687. doi: 10.3390/cells14100687

Chatterjee, D., Ing, R. J., & Gien, J. (2020). Update on Congenital Diaphragmatic Hernia. *Anesthesia and Analgesia*, 131, (3), 808-821. doi: 10.1213/ANE.00000000000004324

Coste, K., Beurskens, L. W., Blanc, P., Gallot, D., Delabaere, A., Blanchon, L., Tibboel, D., Labbé, A., Rottier, R. J., & Sapin, V. (2015). Metabolic disturbances of the vitamin A pathway in human diaphragmatic hernia. *American Journal of Physiology-Lung Cellular and Molecular Physiology*, 308, (2), L147-L157. doi: 10.1152/ajplung.00224.2014

Dötemeyer, V., Schaible, T., Badr, D. A., Cordier, A. G., Weis, M., Perez-Ortiz, A., Carriere, D., Cannie, M. M., Vuckovic, A., Persico, N., Cavallaro, G., Houfflin-Deborge, V., Carreras, E., Benachi, A., & Jani, J. C. (2024). Observed-to-expected lung-area-to-head-circumference ratio on ultrasound examination vs total fetal lung volume on magnetic resonance imaging in prediction of survival in fetuses with left-sided diaphragmatic hernia. *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology*, 64, (3), 354-361. doi: 10.1002/uog.29096

Gao, Y., Zhu, X., Dai, R., Zhang, X., Ma, Y., Dao, Y., Chen, J., Yang, S., & Wu, J. (2023). Retinoic acid signaling in the pathogenesis of congenital diaphragmatic hernia. *Cell Death & Disease*, 14, (7), 452.

Iritani, I. (1984). Experimental study on embryogenesis of congenital diaphragmatic hernia. *Anatomy and Embryology*, 169(2), 133-139.

Kardon, G. (2017). Retinoic acid signaling in the non-muscular mesenchyme. *Frontiers in Endocrinology*, 8, 120.

Keijzer, R., Liu, J., Deitcher, S. R., & Tibboel, D. (2000). Dual-hit hypothesis explains pulmonary hypoplasia in the nitrofen model of congenital diaphragmatic hernia. *The American Journal of Pathology*, 156(4), 1299-1306. doi: 10.1016/S0002-9440(10)65000-6

Kutasy, B., & Burgos, C. M. (2024). Survival rate changes in children with congenital diaphragmatic hernia over the past three decades: a nationwide, population-based prospective nested case-control study. *Pediatric Surgery International*, 40, 285. doi: 10.1007/s00383-024-05860-4

Liu, Q., Ren, H., Wang, M., Feng, Z., & Ma, L. (2026). The diagnostic and predictive value of ultrasonography in congenital diaphragmatic hernia. *Frontiers in Pediatrics*, 13, 1726224. doi: 10.3389/fped.2025.1726224

Merrell, A. J., & Kardon, G. (2015). Muscle connective tissue controls development of the diaphragm and is a source of congenital diaphragmatic hernias. *Nature Genetics*, 47, (5), 496-504.

Rivas, J. F. G., & Clugston, R. D. (2023). The etiology of congenital diaphragmatic hernia: the retinoid hypothesis 20 years later. *Pediatric Research*, 93, (4), 912-919.

Sefton, E. M. (2018). The posthepatic mesenchymal plate and diaphragm development. *Developmental Biology*, 435, 12-23.

Sefton, E. M., Gallardo, M., Tobin, C. E., Collins, B. C., Colasanto, M. P., Merrell, A. J., & Kardon, G. (2022). Fibroblast-derived Hgf controls recruitment and expansion of muscle during morphogenesis of the mammalian diaphragm. *eLife*, 11, e75458.

Snoek, K. G., Greenough, A., van Rosmalen, J., Capolupo, I., Schaible, T., Ali, K., Wijnen, R. M., & Tibboel, D. (2016). Standardized postnatal management of infants with congenital diaphragmatic hernia in Europe: The EURO consortium consensus. *Intensive Care Medicine*, 42, (9), 1184-1193.

Torlak, N., Oria, M., Forde, B., Peiro, J. L., & Aydin, E. (2026). An overview of the placenta's role in the development of congenital diaphragmatic hernia. *Frontiers in Pediatrics*, 14, 1783068. doi: 10.3389/fped.2026.1783068

Veenma, D., van Loenhout, R., Rottier, R., de Klein, A., Keijzer, R., Post, M., Tibboel, D., & Sluiter, I. (2012). Etiological and Pathogenic Factors in Congenital Diaphragmatic Hernia. *European Journal of Pediatric Surgery*, 22, (6), 346-353.



4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

Helicobacter pylori tespitiinde gömme ve boyama yöntemlerinin tanısal performansı

Rasim HAMUTOĞLU¹
Serpil ÜNVER SARAYDIN²

Öz

Amaç: Bu çalışmanın amacı, sıçan özofagus epitel yüzeyinde beklenmedik şekilde saptanan *Helicobacter pylori* kolonizasyonun, farklı gömme ve boyama teknikleri altında görünürlüğünü karşılaştırmalı olarak değerlendirmektir. Çalışma, nicel prevalans analizi yapmak yerine, kullanılan histoteknik yaklaşımların bakteriyel yapıların morfolojik ayırt edilebilirliği üzerindeki etkisini ortaya koymayı hedeflemiştir. **Gereç ve Yöntem:** Özofagus doku örnekleri hem JB4 rezin gömme tekniği ile yarı ince kesitler halinde hem de rutin parafin gömme tekniği ile hazırlanmıştır. JB4 kesitler asit fuksin–toluidin mavisi ile değerlendirilmiş; parafin kesitler hematoksin-eozin (H&E) ile incelenmiştir. Ayrıca her iki gömme tekniğine Giemsa, gümüş çöktürme ve PAS+Alcian Blue boyamaları uygulanmıştır. Bakteriyel yapıların epitel yüzeyi boyunca dağılımı, koloni yoğunluğu, morfolojik korunumu ve bireysel kontur seçilebilirliği karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir. **Bulgular:** JB4 rezin gömme tekniği ile hazırlanan yarı ince kesitlerde, özofagus epitel yüzeyi boyunca yoğun bakteriyel kümelenmeler belirgin olarak izlenmiş; bazı alanlarda bakteriyel yapıların bireysel silindirik/çomaksı morfolojisi seçilebilmiştir. Parafin kesitlerde H&E ile benzer yüzeyel kolonizasyon alanları saptanmakla birlikte, görünüm çoğunlukla yoğun yüzeyel kümeler düzeyinde kalmış ve bireysel bakteriyel ayrıntı sınırlı olmuştur. Giemsa boyası parafin kesitlerde ağırlıklı olarak yoğun koloni alanlarını belirginleştirirken, JB4 kesitlerde bakteriyel yapıların görünürlüğünü belirgin ölçüde artırmış ve rutin JB4 boyamasına benzer düzeyde netlik sağlamıştır. Gümüş çöktürme ve PAS+Alcian Blue boyamaları her iki teknikte de sınırlı katkı sunmuş, bakteriyel yapıların seçilebilirliğini anlamlı düzeyde artırmamıştır. **Sonuç:** Bu bulgular, özofagus yüzeyinde saptanan bakteriyel kolonizasyonun değerlendirilmesinde, tanısal görünürlüğün yalnızca boya seçimine değil; gömme tekniği, kesit kalınlığı ve yüzey mimarisinin korunmasına da güçlü biçimde bağlı olduğunu göstermektedir. Özellikle JB4 rezin gömme tekniği, yüzeyel mikrobiyal yapıların morfolojik çözünürlüğünü artırarak rutin parafin

¹ Dr. Öğretim Üyesi, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Tıbbi Histoloji&Embriyoloji Bölümü, rasim.hamutoglu@gmail.com, Orcid: 0000-0002-2474-5336

² Prof. Dr., Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Tıbbi Histoloji&Embriyoloji Bölümü, unversaraydin@gmail.com, Orcid: 0000-0001-7639-7487

histolojisine göre belirgin üstünlük sağlamıştır. Bu nedenle JB4 temelli yarı ince kesitler, yüzeysel ve yoruma açık mikrobiyal kolonizasyonların değerlendirilmesinde güçlü bir tamamlayıcı histoteknik yaklaşım olarak değerlendirilebilir.

Anahtar Kelimeler: *Helicobacter pylori*; Özofagus; JB4; Rezin gömme; Giemsa; Yarı ince kesit; Histoteknik



GİRİŞ

Helicobacter pylori (*H. pylori*), genellikle mide mukozasında kolonize olan, kronik gastrit, peptik ülser hastalığı, mukoza-bağımlı lenfatik doku (MALT) lenfoması ve mide adenokarsinomunun gelişiminde kritik rol oynayan gram-negatif, spiral şekilli bir bakteridir (Nadeem vd., 2021: 28; Yadav ve Sagar, 2022: 1). Bununla birlikte, nadiren özofagus mukozasında da görülebildiği ve reflüye bağlı mukozal hasarı şiddetlendirebileceği bildirilmiştir (Chu vd., 2014: 15716). Enfeksiyonun doğru ve zamanında tanısı ile hastalık prognozu uygun tedavi stratejilerinin belirlenmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Histopatolojik inceleme, invaziv tanı yöntemleri arasında sıklıkla tercih edilmektedir çünkü hem inflamatuvar süreç hem de organizmanın histolojik varlığı aynı örnek üzerinde değerlendirilebilir (Khan vd., 2022: 76).

Rutin hematoksilen-eozin (H&E) boyama ile doku mimarisi ve inflamasyonun değerlendirilmesi kolaydır. Ancak *H. pylori*'nin düşük yoğunluklu kolonizasyonlarında veya kokkoid formlarda saptanması sınırlı kalabilmektedir. Bu bağlamda, özel boyama teknikleri yaygın olarak kullanılmaktadır. Giemsa boyası, *H. pylori*'yi yüksek duyarlılıkla mukoza yüzeyinde koyu mavi-yeşil pigment ile göstermesi nedeniyle birçok çalışma tarafından önerilmektedir. Son dönemde yürütülen büyük bir retrospektif çalışmada, Giemsa boyasının H&E'ye göre daha yüksek duyarlılık ve özgüllük gösterdiği (Alwahaibi vd., 2026: 8), H&E ve Peridok Asit-Schiff reaktifi + Alcian blue (PAS-Alcian Blue) boyalarının ise Giemsa boyasına göre daha düşük performans sergilediği bildirilmiştir (Duyarlılık: %51.6–%45.9; Özgüllük: %73.2–%74.4; Tanısal doğruluk: %63.7–%66.4).

Benzer biçimde, PAS-Alcian Blue gibi mukus ile ilişkili boyalar, genellikle intestinal metaplazi ve mukus tabakasının değerlendirilmesinde kullanılırken, *H. pylori* tespitinde duyarlılıkları Giemsa'nın altında kalmaktadır. Alkhamiss vd. (2020: 57) tarafından yapılan bir çalışmada, Giemsa'nın *H. pylori* saptamada yüksek duyarlılık ve özgüllüğe sahip olduğu; oysa PAS-Alcian Blue boyasının %40'lık düşük duyarlılık ve %67.6'lık özgüllükle en zayıf performansı sergilediği rapor edilmiştir. Bu veriler, Giemsa boyasının tarihsel olarak tercih edilmesine dair bulguları desteklemektedir (Nadeem vd., 2021: 30; Yadav ve Sagar, 2022: 5).

Buna ek olarak, immunohistokimya (IHC) gibi moleküler düzeyde spesifik yöntemler ile karşılaştırmalı çalışmalarda, klasik histokimyasal boyaların özellikle düşük bakteri yoğunluğu veya kokkoid formlarda kaçırılabilmesi belirtilmiştir; bu nedenle IHC'nin referans standart olarak değerlendirildiği çalışmalar da mevcuttur (Khan vd., 2022: 78).

Bir diğer önemli durum ise doku gömme teknikleridir. Parafin gömme yöntemi klasik olarak kullanılırken, glikol metakrilat bazlı JB4 gibi alternatif gömme teknikleri daha ince kesitler ve yüksek morfolojik detay sağlamaktadır. Bu durum özellikle spiral ve ince yapıli mikroorganizmaların histolojik gösteriminde avantaj sağlayabilir.

Bizim çalışmamızda tesadüfen bir sıçan özofagusunda *H. pylori* varlığı gözlenmiş olup, bu bulgu bakterinin alışılmış kolonizasyon bölgeleri dışında da bulunabileceğini göstermektedir. Haliyle tanısal yöntemlerin duyarlılık ve özgüllüğünü değerlendirirken dikkate alınması gereken ek bir gözlemdir. Bu çalışma, parafin ve JB4 gömme tekniklerini karşılaştırarak, klasik boyalar (H&E, Giemsa, PAS-Alcian Blue) ve gümüş çöktürme yönteminin *H. pylori* tespitindeki tanısal etkinliklerini değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Böylece, hem gömme yöntemi hem de boyama teknikleri açısından en uygun histopatolojik yaklaşımın belirlenmesine katkı sağlanması hedeflenmektedir.

YÖNTEM

Çalışma materyali

Bu çalışmada, rutin histolojik inceleme sırasında erişkin *Wistar albino* erkek bir sıçanın özofagus epitelinde tesadüfen saptanan bakteriyel yapılar değerlendirilmiştir. Çalışma, aynı doku örneği üzerinde farklı gömme ve boyama yöntemlerinin oluşturduğu histomorfolojik görünürlüğü karşılaştırmaya yönelik keşifsel nitelikte teknik bir gözlemsel inceleme olarak planlanmıştır.

Özofagus mukozası, epitel yapısı ve yüzey morfolojisi bakımından ince ayrıntıların değerlendirilmesini gerektiren bir doku olduğundan, farklı gömme ortamlarının oluşturduğu kesit kalitesi ve morfolojik çözünürlük düzeylerinin karşılaştırılması özellikle önem taşımaktadır. Bu nedenle özofagus dokusundan elde edilen örnekler, iki farklı histolojik işleme protokolü ile hazırlanarak karşılaştırmalı olarak incelenmiştir.

Doku fiksasyonu ve gömme işlemleri

Parafin gömme için ayrılan özofagus doku örnekleri, %10'luk tamponlanmış nötral formalin içerisinde en az 48 saat boyunca fikse edilmiştir. Fiksasyonun ardından dokular artan dereceli alkol serilerinden geçirilerek dehidrate edilmiş ve her bir basamak yaklaşık 2,5 saat süreyle uygulanmıştır. Dehidratasyon işleminin ardından dokular ksilen ile şeffaflandırılmıştır. Her ksilen basamağı yaklaşık 2'şer saat sürmüştür. Ksilen işlemi sonrasında dokular erimiş parafin içerisine alınarak infiltrasyon işlemi gerçekleştirilmiştir. Parafin infiltrasyonu yaklaşık 8–10 saat süresince uygulanmıştır. İnfiltrasyon tamamlandıktan sonra dokular parafin bloklara gömülmüş ve mikrotom ile kesit alınmaya hazır hale getirilmiştir.

JB4 tekniği için ayrılan doku örnekleri ise %3'lük glutaraldehit ile yaklaşık 2 gün boyunca fikse edilmiştir. Fiksasyonu takiben dokular artan dereceli alkol serilerinde dehidrate edilmiştir. Dehidratasyon işlemi sırasıyla %70, %80, %90 ve %96'lık alkol çözeltileri kullanılarak gerçekleştirilmiş ve her basamak yaklaşık 1,5 saat sürmüştür. Bunu takiben dokular iki kez %100 etanol banyosundan geçirilmiş ve her biri yaklaşık 1 saat uygulanmıştır. Tam dehidratasyon sağlandıktan sonra dokular JB4 infiltrasyon solüsyonuna alınmıştır. Bu infiltrasyon solüsyonu, JB4A çözeltisi ve katalizör karışımından hazırlanmıştır. Dokular bu solüsyon içerisinde gece boyunca inkübe edilerek rezin infiltrasyonunun tamamlanması sağlanmıştır. Ertesi gün dokular, katalize JB4A ve JB4B bileşenlerinin karıştırılmasıyla hazırlanan glikol metakrilat bazlı plastik rezin içerisine yerleştirilmiş ve bloklama işlemi gerçekleştirilmiştir. Bloklar düşük sıcaklıkta (4°C) yaklaşık üç gün süreyle polimerizasyona

birakılmıştır. Bu işlem sonucunda dokular yarı ince kesit almaya uygun sertlikte rezin bloklar halinde elde edilmiştir.

Kesit alma ve preparat hazırlama

Parafin bloklardan kesit alma işlemi rutin mikrotom kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Parafin bloklardan yaklaşık 3–4 µm kalınlığında kesitler elde edilmiştir. Bu kesitler sıcak su banyosunda açıldıktan sonra lamlara alınmış ve bir gün boyunca etüvde beklemiştir.

JB4 rezin blokların kesitlenmesi ise parafin bloklardan farklı teknik özellikler gerektirmiştir. JB4 bloklar cam bıçak kullanılarak kesitlenmiştir. Cam bıçaklar özel bir bıçak hazırlama cihazı kullanılarak hazırlanmıştır. Rezin blokların daha sert yapısı sayesinde parafin kesitlerine kıyasla daha ince kesitler elde edilebilmiştir. JB4 bloklardan yaklaşık 1–1.5 µm kalınlığında yarı ince kesitler hazırlanmıştır. JB4 kesitleri parafin kesitlerinde olduğu gibi şerit (ribbon) oluşturacak şekilde alınamamıştır. Bu nedenle her kesit tek tek toplanmıştır. Kesitler kırışıklıkları azaltmak amacıyla yaklaşık 40°C sıcaklıktaki su banyosunda kısa süre yüzdürülmüş ve ardından polilizin kaplı lamlara alınmıştır. Daha sonra kesitler oda sıcaklığında kurutularak boyama işlemlerine hazır hale getirilmiştir.

Boyama yöntemleri

Parafin kesitlerde genel doku morfolojisinin değerlendirilmesi amacıyla hematoksilin-eozin (H&E) boyama uygulanmıştır. H&E boyaması histolojik incelemelerde en yaygın kullanılan boyama yöntemi olup hücrel ve doku mimarisinin genel değerlendirilmesini sağlamaktadır.

JB4 kesitlerde ise rutin morfolojik değerlendirme için klasik asit fuksin–toluidin mavisi boyama kullanılmıştır. Bu boyama yöntemi, glikol metakrilat bazlı rezin kesitlerde sıklıkla kullanılan klasik bir boyama protokolüdür ve yarı ince kesitlerde hücrel ayrıntıların belirgin şekilde ortaya konmasına olanak sağlamaktadır. Boyama protokolü kapsamında kesitler öncelikle %1 asit fuksin çözeltisi içerisinde yaklaşık 2 dakika süreyle inkübe edilmiştir. Daha sonra kesitler distile su ile yaklaşık 1 dakika yıkanmıştır. Bunu takiben kesitler pH 4.4 asetat tamponu içerisinde hazırlanmış %0.05 toluidin mavisi çözeltisinde yaklaşık 2 dakika süreyle boyanmıştır. Son olarak kesitler kısa süreli yıkama işleminden geçirilmiş ve kurutulmuştur. Boyanan kesitler Entellan kullanılarak kapatılmıştır.

Her iki gömme tekniğinden elde edilen kesitlere, bakteriyel yapıların görünürlüğünü karşılaştırmak amacıyla aşağıdaki özel boyama yöntemleri de uygulanmıştır:

Giemsa boyası

PAS + Alcian Blue kombinasyon boyası

Gümüş çöktürme (retikülin tipi gümüş çöktürme)

PAS + Alcian Blue ile gümüş çöktürme yöntemi, ilgili kitlerin üretici firma protokollerine uygun olarak gerçekleştirilmiştir.

Giemsa boyaması ise hem parafin hem de JB4 kesitlere uygulanacak şekilde modifiye edilmiştir. Kesitler öncelikle azalan alkol serilerinden geçirilerek rehidrate edilmiş ve distile su

ile yıkanmıştır. Rehidrasyon işlemi tamamlandıktan sonra kesitlerin üzerine hazır Giemsa boyası uygulanmıştır. Preparatlar yaklaşık 30–40 dakika süreyle boyama çözeltisinde bekletilmiştir.

Boyanmanın aşırı yoğun olduğu preparatlarda kısa süreli asit alkol uygulaması ile diferansiasyon yapılmıştır. Sonrasında kesitler artan alkol serilerinden geçirilmiştir. Parafin kesitler kapatma öncesinde ksilen ile şeffaflandırılmıştır. JB4 kesitlerde ise ksilen basamağı uygulanmadan doğrudan kapatma işlemi gerçekleştirilmiştir.

Mikroskopik değerlendirme

Tüm preparatlar ışık mikroskopunda (Olympus BX51, Tokyo, Japonya) incelenmiştir. Değerlendirme sırasında aşağıdaki parametreler karşılaştırmalı olarak göz önünde bulundurulmuştur:

Bakteriyel yapıların saptanabilirliği

Kolonizasyon yoğunluğu

Epitel boyunca dağılım paterni

Bireysel bakteriyel morfolojinin ayırt edilebilirliği

(Özellikle çubuksu/silindirik ve spiral-benzeri yapıların seçilebilirliği)

Arka plan kontrastı ve boyama netliği

Farklı gömme teknikleri altında morfolojik korunma düzeyi

Değerlendirme nitel karşılaştırmalı gözlem esasına göre yapılmıştır.

Çalışma tasarımı ve değerlendirme yaklaşımı

Bu çalışma, tek bir erkek sıçanda beklenmedik biçimde saptanan özofageal *H. pylori* kolonizasyonun, farklı gömme ve boyama teknikleri altında sergilediği histomorfolojik görünürlüğü karşılaştırmak amacıyla tasarlanmış keşifsel nitelikte teknik bir gözlemsel inceleme olarak planlanmıştır.

Çalışmanın temel amacı, yöntemler arasında nicel prevalans verisi üretmek veya istatistiksel üstünlük ortaya koymaktan ziyade; bakteriyel yapıların saptanabilirliği, morfolojik korunumu, boyanabilirliği ve arka plan kontrastı açısından göreceli tanısal görünürlüğü karşılaştırmaktır. Bu nedenle çalışma, nicel epidemiyolojik bir değerlendirme yerine nitel karşılaştırmalı histomorfolojik analiz yaklaşımı ile yürütülmüş ve istatistiksel analiz uygulanmamıştır.

BULGULAR

Genel histomorfolojik değerlendirme

İncelenen özofagus örneklerinde, çok katlı yassı keratinize epitelin luminal yüzeyi boyunca yerleşim gösteren ve *H. pylori* ile morfolojik olarak uyumlu yoğun bakteriyel kolonizasyon alanları saptandı. Bakteriyel yapılar özellikle epitelin yüzeyel tabakalarında ve luminal sınıra yakın bölgelerde belirgin olup, bazı alanlarda epitel yüzeyi boyunca kesintisiz

ya da yarı kesintisiz bir bant görünümü, bazı alanlarda ise yoğun kümelenmeler şeklinde izlendi.

Her iki gömme tekniğinde de bakteriyel yapılar saptandı. Bakterilerin morfolojik ayırt edilebilirliği, epitel ile kontrast oluşturma derecesi, kolonizasyon paterninin seçilebilirliği ve tek tek bakterilerin kontur bütünlüğü açısından belirgin teknik farklılıklar gözlemlendi.

JB4 gömme tekniği ve asit fuksin–toluidin mavisi boyaması ile elde edilen bulgular

JB4 rezin gömme tekniği ile hazırlanan ve asit fuksin–toluidin mavisi ile boyanan yarı ince kesitlerde, özofagus epitel yüzeyine tutunmuş bakteriyel yapılar belirgin olarak izlendi (Şekil 1A,C,E,G). Bu preparatlarda bakteriler yoğun koloni kümeleri halinde ve tek tek ayırt edilebilen bireysel yapılar şeklinde de değerlendirilebildi. Ayrıca lamina propria mast hücreleri de seçilebilir şekilde izlendi (Şekil 1C).

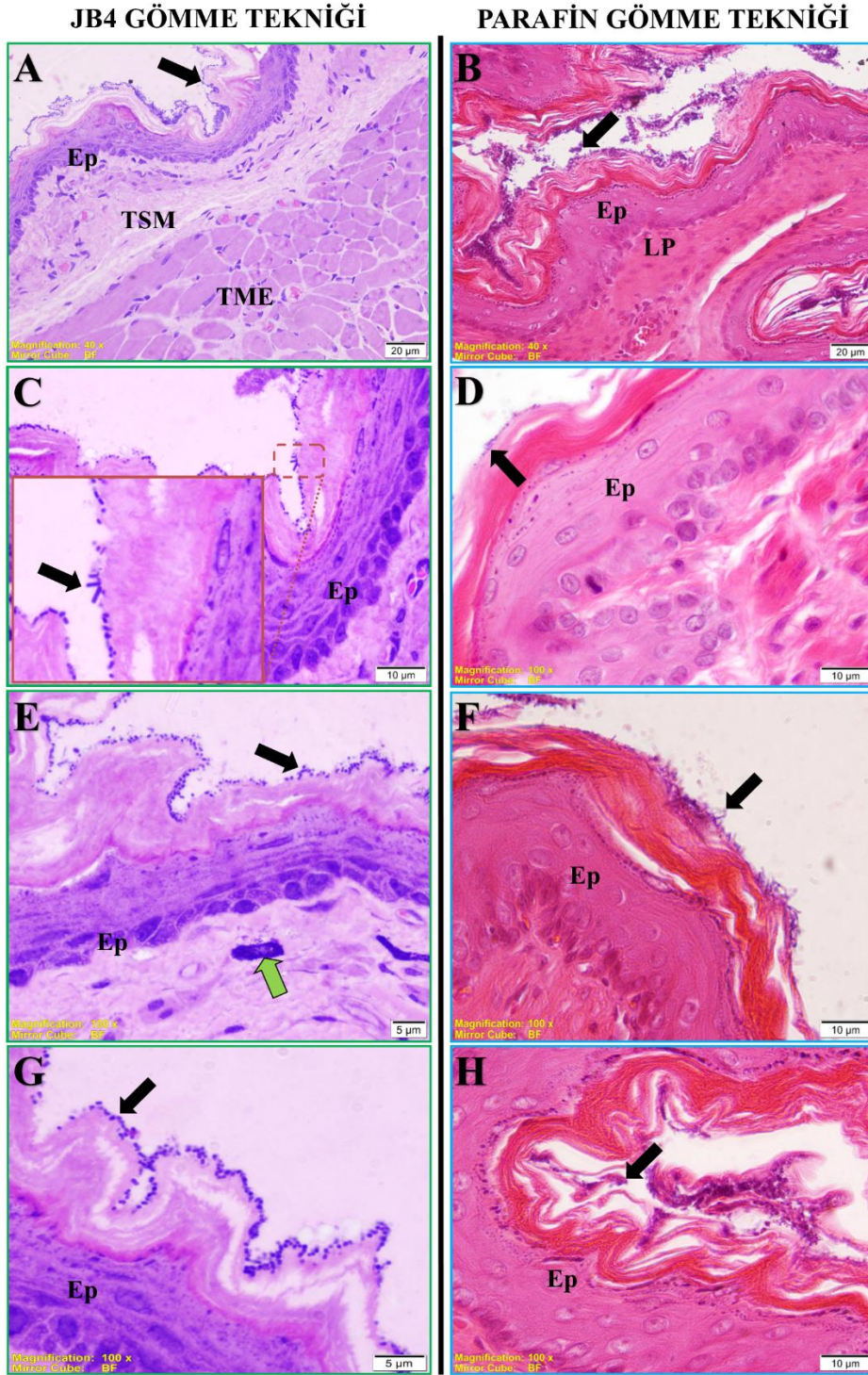
Özellikle luminal yüzey boyunca yerleşen bakteriyel oluşumların, epitel yüzeyine paralel uzanım gösteren ince çomakçık/silindirik yapılar halinde izlendiği dikkat çekti (Şekil 1C). Bazı alanlarda bakteriler yüzeyel keratinize tabaka boyunca yoğun şekilde dizilim gösterirken, bazı alanlarda yüzey konturunu takip eden kümelenmiş kolonizasyon paternleri izlendi.

Parafin gömme tekniği ve hematoksilin–eozin (H&E) boyaması ile elde edilen bulgular

Parafin gömme tekniği ile hazırlanan H&E boyalı kesitlerde de özofagus epitelinin luminal yüzeyinde bakteriyel kolonizasyon alanları saptandı. Bu preparatlarda bakteriler, epitel yüzeyine yapışık bazofilik ince granüler/çomaksı kümelenmeler şeklinde izlendi (Şekil 1B,D,F,H).

H&E boyalı parafin kesitlerde bakteriyel kolonizasyon alanları genel olarak seçilebildi. Yoğun kolonizasyon gösteren alanlarda bakteriyel yükün varlığı fark edilebilir düzeydeydi (Şekil 1B,F,H).

Parafin H&E kesitlerde genel doku mimarisi ve kolonizasyonun yüzeyel yerleşimi izlenebildi. Daha seyrek dağılım gösteren alanlarda bakteriyel yapılar daha az belirgindi.



Şekil 1. JB-4 ve parafın gömme teknikleri ile hazırlanan özofagus kesitlerinde saptanan *H. pylori*'nin karşılaştırmalı görünümü. Temsili mikrofotografılarda solda JB-4 rezin gömme, sağda ise rutin parafın gömme yöntemi ile hazırlanmış sıçan özofagus kesitleri gösterilmektedir. Bakteriyel yapılar **siyah oklar** ile, lamina propria içerisinde yer alan bir mast hücresi ise **yeşil ok** ile gösterilmiştir. Kısaltmalar: **Ep**, epitel; **LP**, lamina propria; **TSM**, tunika submukoza; **TME**, tunika muskularis eksterna. Asit fuksin&Toluidin mavisi.

Giemsa boyaması ile elde edilen bulgular

Giemsa boyaması her iki gömme tekniğine de uygulandı ve belirgin teknik farklılıklar gözlemlendi.

Parafin kesitlerde Giemsa

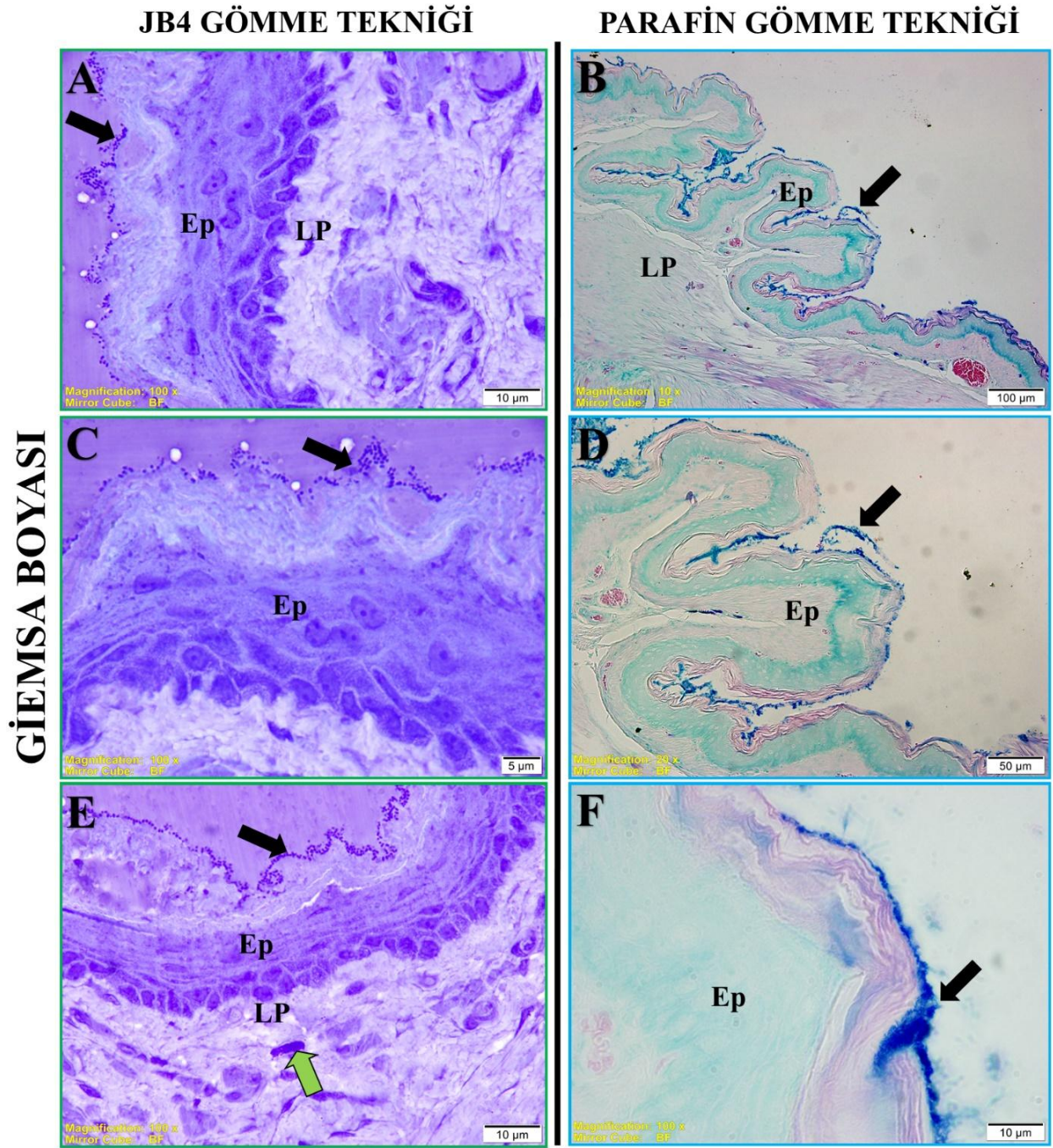
Parafin kesitlere uygulanan Giemsa boyasında bakteriyel yapılar, esas olarak yoğun kümeler halinde seçilebildi. Özellikle epitelin luminal yüzeyinde, yüzeye yapışık koyu mavimor renkli kolonizasyon odakları izlendi. Bireysel bakteriyel konturların seçilebilirliği düşük olup, görünüm daha çok toplu koloni yoğunluğu üzerinden değerlendirilebildi (Şekil 2B,D,F).

JB4 kesitlerde Giemsa

JB4 rezin kesitlere uygulanan Giemsa boyasında bakteriyel yapılar belirgin netlikte izlendi. Epitel yüzeyi boyunca uzanan kolonizasyon alanları seçilebildiği gibi, birçok bölgede bireysel bakterilerin konturları ve uzamış çomaksı/silindirik morfolojileri de ayırt edilebildi (Şekil 2A,C,E).

JB4-Giemsa preparatlarda bakteriyel yapılar hem koloni paternleri hem de bireysel morfolojik özellikleri ile gözlemlendi.





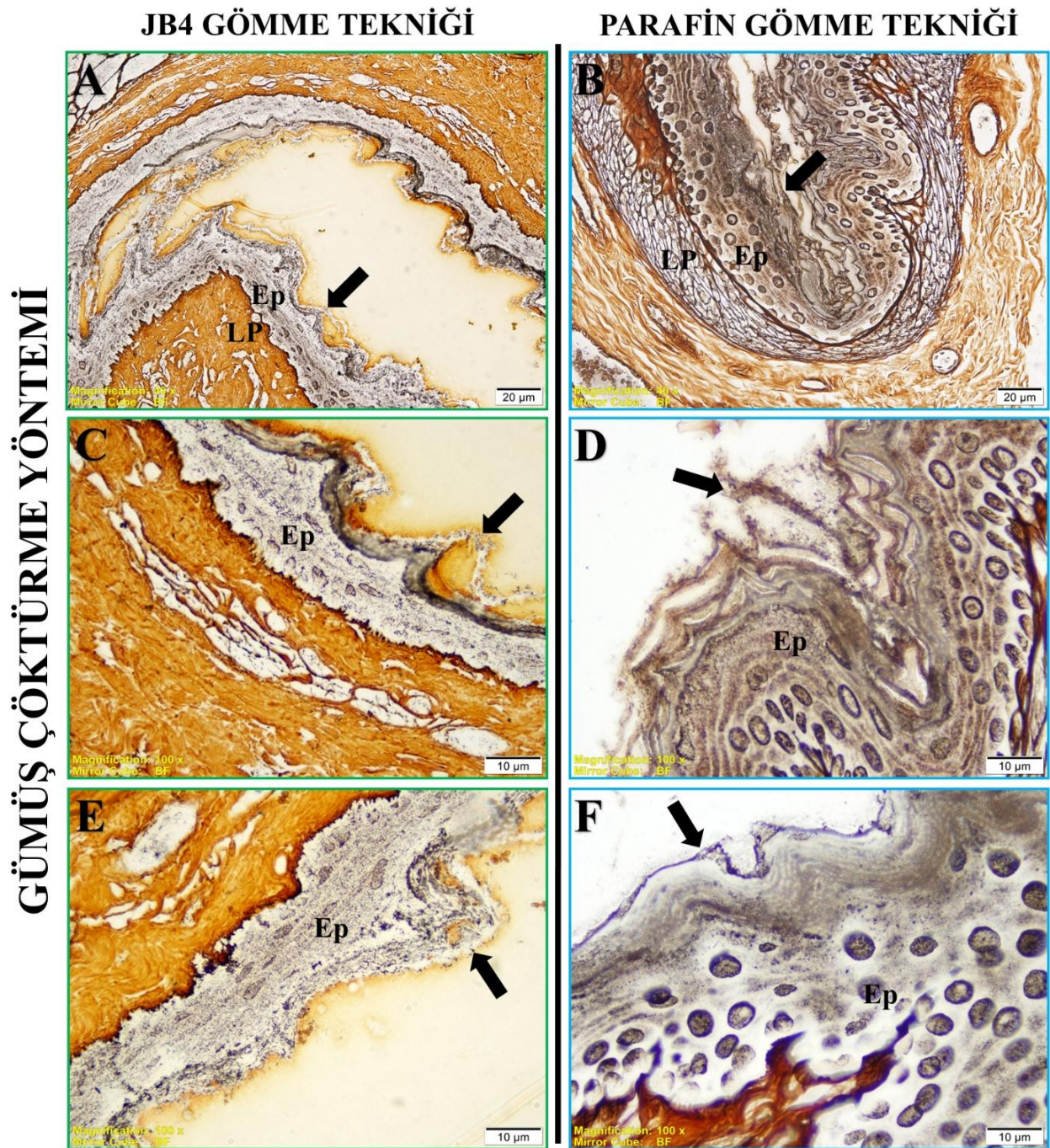
Şekil 2. Giemsa boyası ile JB-4 ve parafin gömme teknikleri kullanılarak hazırlanan özofagus kesitlerinde saptanan *H. pylori*'nin karşılaştırmalı görünümü. Temsili mikrofotograflarda solda JB-4 rezin gömme, sağda ise rutin parafin gömme yöntemi ile hazırlanmış ve Giemsa ile boyanmış sıçan özofagus kesitleri gösterilmektedir. Bakteriyel yapılar **siyah oklar** ile gösterilmiştir. Lamina propria (LP) içerisinde izlenen bir mast hücresi **yeşil ok** ile işaretlenmiştir. Kısaltmalar: **Ep**, epitel.

Gümüş çöktürme yöntemi ile elde edilen bulgular

Gümüş çöktürme yöntemi her iki gömme tekniğine uygulanmış olmasına karşın, belirgin ve güvenilir bakteriyel kontrast elde edilemedi. Hem parafin hem de JB4 kesitlerde,

bazı alanlarda yüzeysel ince koyu boyanma odakları görülmekle birlikte, bunlar bakteriyel yapıların net ve tutarlı biçimde seçilebilmesine olanak sağlayacak düzeyde değildi (Şekil 3A-F).

Özellikle bakterilerin bireysel konturlarının belirginleşmesi, kolonizasyon paterninin güvenilir biçimde izlenmesi ve arka plan dokudan keskin ayırım sağlanması açısından gümüş çöktürme, yetersiz bulundu.

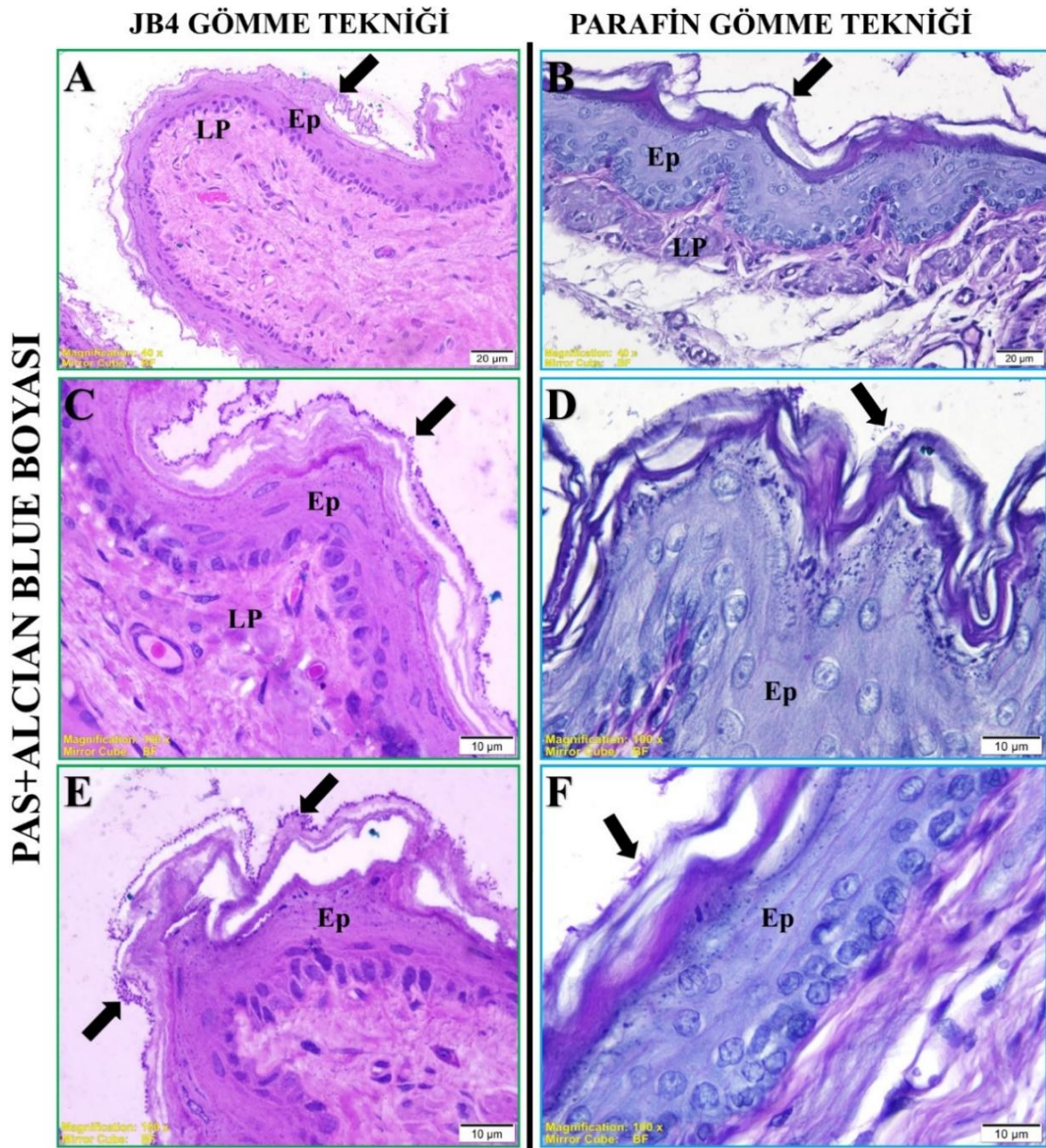


Şekil 3. Gümüş çöktürme yöntemi ile JB4 ve parafin gömme teknikleri kullanılarak hazırlanan özofagus kesitlerinde saptanan *H. pylori*'nin karşılaştırmalı görünümü. Temsili mikrofotografılarda solda JB4 rezin gömme, sağda ise rutin parafin gömme yöntemi ile

hazırlanmış ve gümüş çöktürme uygulanmış sıçan özofagus kesitleri yer almaktadır. Her iki teknikte de bakteriyel yapılar **siyah oklar** ile gösterilmiştir. Kısaltmalar: **Ep**, epitel; **LP**, lamina propria.

PAS–Alcian Blue boyaması ile elde edilen bulgular

PAS–Alcian Blue kombinasyon boyaması hem parafin hem de JB4 kesitlerde uygulandı. Her iki teknikte de bakteriyel yapıların seçilebilirliği sınırlı kaldı. Epitel yüzeyindeki mukoid materyal ve yüzeyel boyanma farklılıkları değerlendirilebilmekle birlikte, bakteriyel kolonizasyon alanları belirgin, güvenilir ve ayırt edici bir şekilde ortaya konulamadı. Bazı alanlarda yüzeyel materyal birikimleri ile bakteriyel yapılar arasında görsel ayırım güçleşti.



Şekil 4. PAS–Alcian Blue boyası ile JB-4 ve parafin gömme teknikleri kullanılarak hazırlanan özofagus kesitlerinde saptanan *H. pylori*’nin karşılaştırmalı görünümü. Temsili mikrofotograflarda solda JB-4 rezin gömme, sağda ise rutin parafin gömme yöntemi ile

hazırlanmış ve PAS–Alcian Blue ile boyanmış sıçan özofagus kesitleri gösterilmektedir. Her iki gömme tekniğinde de bakteriyel yapılar **siyah oklar** ile gösterilmiştir. Kısaltmalar: **Ep**, epitel; **LP**, lamina propria.

TARTIŞMA

Bu olguda en çarpıcı nokta, özofagus epitel yüzeyinde izlenen bakteriyel yapıların varlığından çok, bu yapıların aynı doku örneğinde kullanılan histolojik inceleme yöntemine bağlı olarak tamamen farklı düzeylerde değerlendirilebilir hale gelmesidir. Aynı doku örneğinde değerlendirilen parafin ve JB4 gömme teknikleri arasında özellikle bakteriyel yapıların görünürlüğü, morfolojik ayrıntılarının korunumu ve kolonizasyon dağılımının değerlendirilmesi açısından belirgin farklılıklar izlenmiştir. Parafin kesitlerde çoğunlukla yüzey boyunca uzanan yoğun bakteriyel kümeler şeklinde görülen yapılar, JB4 yarı ince kesitlerde çok daha ayrıntılı olarak değerlendirilebilmiştir. Özellikle bazı alanlarda bakterilerin bireysel konturlarının seçilebilmesi, yüzey boyunca uzanım göstermeleri ve epitel ile ilişkilerinin daha net izlenebilmesi, JB4 tekniğinin sağladığı morfolojik avantajı ortaya koymaktadır.

Rutin parafin kesitlerde mikrobiyal yapılar çoğu zaman “var/yok” düzeyinde değerlendirilir. Oysa bu olguda görüldüğü gibi, yüzeyel yerleşimli ince bakteriyel kolonizasyonlarda asıl mesele çoğu zaman organizmanın mevcudiyetinden ziyade, doku ile olan ilişkisinin ne kadar ayrıntılı ortaya konulabildiğidir. Parafin kesitlerde yüzeyde izlenen koyu kümeler, teorik olarak bakteri, yüzeyel proteinöz materyal, dejenere debris ya da işlem artefaktı ile karışabilecek bir spektrum içinde kalabilir. Buna karşılık JB4 yarı ince kesitlerde aynı alanlarda bakteriyel yapıların daha düzenli ve daha seçilebilir şekilde izlenmesi, morfolojik değerlendirmenin güvenilirliğini artırmıştır. Bu durum, bakteriyel kolonizasyonun morfolojik değerlendirilmesini doğrudan etkileyebilmektedir.

Bu noktada çalışmanın en özgün tarafı, kullanılan özel boyaların performans dağılımının beklenen klasik yaklaşımdan farklılık göstermesidir. Literatürde boyama yöntemlerinin duyarlılığı sıklıkla karşılaştırılmakta, ancak gömme tekniği ve kesit kalınlığının bakteriyel görünürlük üzerindeki etkisi daha az tartışılmaktadır. Ancak bu olguda görülen tablo, söz konusu hiyerarşinin mutlak olmadığını göstermektedir. Aynı bakteriyel yapı, aynı doku örneğinde, farklı kesit özellikleri içerisinde belirgin biçimde farklı morfolojik görünüm sergilemiştir. Bu nedenle burada asıl tartışılması gereken “hangi boya daha iyi?” sorusu değil, hangi histoteknik kombinasyon mikroorganizmayı doku içinde en az bilgi kaybıyla görünür hale getiriyor? sorusudur. Elde ettiğimiz veriler, bu sorunun cevabının açık biçimde JB4 yarı ince kesitlerin belirgin üstünlük sağladığını düşündürmektedir.

JB4’nin sağladığı üstünlük büyük olasılıkla birkaç düzeyde açıklanabilir. İlk olarak, yarı ince kesit kalınlığı, yüzey epiteline komşu mikroorganizmalarda üst üste binmeyi belirgin şekilde azaltır. Parafin kesitlerde birkaç mikronluk kalınlık içinde yüzey materyali, epitelyal sitoplazmik sınırlar, keratinize artefaktlar, mukoid kalıntılar ve bakteriyel yapılar aynı optik düzlemde üst üste gelebilir. Bu durum özellikle küçük organizmalarda gerçek morfolojinin seçilememesine ve ayrıntısız koloni görünümünün ortaya çıkmasına neden olur. JB4’de ise kesit incelendiğinde, organizmaların birbirlerinden ve yüzey materyalinden ayrımı daha belirgin

hale gelir; böylece yoğun koloni görünümü, amorf bir yüzey birikiminden ziyade, birbirinden ayırt edilebilir bakteriyel yapılardan oluşan bir kolonizasyon paterni şeklinde değerlendirilebilir hale gelmektedir. Preparatlarımızda gözlenen görünüm de bu durumu desteklemektedir. Parafinde kümelenme baskınken, JB4’de yapının iç organizasyonu açığa çıkmıştır. JB4 kesitlerde bakteriyel yapıların yanı sıra lamina propriadaki mast hücrelerinin de seçilebilir olması, bu tekniğin yalnızca mikrobiyal görünürlüğü artırmadığını, aynı zamanda stromal ayrıntıları da daha iyi ayırt edilebilir hale getirdiğini göstermektedir.

İkinci olarak, rezin gömme ile birlikte yüzey bütünlüğünün daha iyi korunduğu izlenimi vermektedir. Özofagus yüzeyi, gastrik mukozadan farklı olarak daha kırılgan bir histolojik sınır oluşturabilir; yüzeyde yer alan ince materyaller işlem basamakları sırasında kolayca yer değiştirebilir, sıkışabilir ya da artefakt oluşturabilir. Bu nedenle yüzeye tutunan mikroorganizmaların histolojik yorumu, özellikle rutin parafin işlem sonrasında, olduğundan daha belirsiz hale gelebilir. JB4 yarı ince kesitlerde ise yüzey sınırının daha net korunmuş, daha düzenli ve daha az ezilmiş görünmesi, bakteriyel yapıların epitel yüzeyi ile ilişkilerinin daha net değerlendirilmesine olanak sağlamıştır. Bu ayrıntı, mikrobiyal kolonizasyonun değerlendirilmesinde çoğu zaman gözden kaçan ama son derece önemli bir histolojik parametreyi, yani yerleşim paterninin değerlendirilmesini ön plana çıkarmaktadır (Şahin İnan vd., 2025: 3).

Bu çalışmada dikkat çekici olan bir diğer nokta, Giemsa boyasının JB4 yarı ince kesitler üzerinde beklenmedik ölçüde tanısallık performansının artmış görünmesidir. Gastrik biyopsi literatüründe Giemsa’nın *H. pylori* için pratik ve güvenilir bir yöntem olduğu uzun zamandır bilinmektedir (Alkhamiss, 2020: 54; Alwahaibi vd., 2026: 9; Nadeem vd., 2021: 30; Yadav ve Sagar, 2022: 3). Ancak mevcut literatürün büyük bölümü rutin parafin gastrik biyopsilere dayanmaktadır. Bu olguda ise Giemsa’nın parafin kesitlerde daha çok yoğun koloni alanlarını belirginleştiren yardımcı bir görünüm sunarken, JB4 kesitlerde neredeyse asit fuksin–toluidin mavisi boyamasına yakın düzeyde morfolojik netlik sağlamıştır. Bu durum, Giemsa’nın başarısını yalnızca boyanın metakromatik veya bazofilik özellikleriyle açıklamayı yetersiz kılar. Burada boyanın etkinliği, kesit kalınlığı azaldıkça ve yüzey ayrıntısı korundukça arka plan boyanmasının etkisinden büyük ölçüde ayrılmış, böylece boyanın ayırt edici özellikleri daha belirgin hale gelmiştir. Başka bir deyişle, Giemsa parafin kesitlerde bakteriyi çoğu zaman yalnızca saptanabilir kılarken, JB4 kesitlerde bakterilerin yerleşim paterninin ve morfolojik özelliklerinin değerlendirilmesine olanak tanımıştır. Bu ayrım, çalışmanın en güçlü teknik çıkarımlarından birini oluşturmaktadır.

Khan vd. (2022: 77)’nin modifiye toluidin mavisini immünohistokimya ile karşılaştırdığı çalışmada bu bulguyu dolaylı olarak destekleyen önemli bir arka plan sunmaktadır. Her ne kadar bizim çalışmamızda birebir modifiye toluidin mavisi uygulanmamış olsa da, JB4’nin rutin boyama protokolünde yer alan toluidin mavisinin sağladığı kontrastın bakteriyel yapıların konturlarını belirginleştirmesi, bu boya grubunun mikrobiyal yapıların değerlendirilmesinde yararlı olabileceğini düşündürmektedir. Burada dikkat çekici olan nokta, bakteriyel yapıların yalnızca boyanmış küçük partiküller şeklinde değil, ayırt edilebilir morfolojik özellikler gösteren yapılar olarak seçilebilir hale gelmesidir. Histopatolojik değerlendirme açısından bu ayrım çok kritiktir; çünkü koloni yoğunluğunun belirgin olması ile

morfolojik değerlendirilebilirlik aynı şey değildir. Bir alanın yoğun boyanması tek başına tanısal değer taşımayabilir; buna karşılık aynı alanda organizmanın şeklinin, konturunun ve epitel yüzeyi ile ilişkisinin seçilebilmesi çok daha yüksek düzeyde morfolojik yorum güveni sağlamaktadır.

PAS + Alcian Blue boyamasının bu olguda geri planda kalması da şaşırtıcı değildir. Gastrik biyopsi literatüründe bu yöntemin *H. pylori* gösteriminde değişken performans gösterdiği bilinmektedir. Ancak bizim materyalimizde bunun asıl nedeni, muhtemelen bakterinin boyanmamasından çok, yüzeydeki eşlik eden materyalin bakteriyel görünürlüğü azaltması olabilir. Özofagus yüzeyi, gastrik glandular mukozadan farklı olarak, mukoid içerik ve yüzeyel artefaktların mikrobiyal yapıları maskeleyebileceği bir histolojik ortam oluşturabilmektedir. Bu nedenle PAS + Alcian Blue burada bakteriyel yapıları seçici hale getirmekten ziyade, yüzeyel materyalin görünürlüğünü artırmıştır. Bu durum boyamanın yetersizliğinden ziyade, kullanılan dokunun özellikleri ile boyamanın oluşturduğu kontrast arasındaki ilişkiyle açıklanabilir. Benzer şekilde, gümüş çöktürme yönteminin de beklenen netliği sağlayamaması, çoğu zaman olduğu gibi teknik duyarlılık ve arka plan boyanması ile ilişkili olabilir. Bununla birlikte bu olguda pratik açıdan önemli olan nokta, gümüş çöktürme yönteminin teorik seçiciliğinden çok, JB4 üzerinde uygulanan rutin boyama ve Giemsa boyamasının bakteriyel yapıların değerlendirilmesinde daha belirgin görüntüler sağlamış olmasıdır. Bulgularımız, boyama yöntemlerinin performansının yalnızca teorik özellikleriyle değil, kullanılan histolojik hazırlama yöntemiyle de ilişkili olabileceğini göstermektedir.

Bu çalışma tek olguluk ve keşifsel bir teknik gözlem olduğu için yöntemler arasında istatistiksel üstünlük kurma amacı taşımamaktadır. Bununla birlikte, aynı doku örneğinde farklı histoteknik yaklaşımlarla elde edilen görüntüler arasındaki belirgin farklılık, yüzeyel mikrobiyal kolonizasyonların değerlendirilmesinde kesit kalınlığı ve gömme yönteminin önemini ortaya koymaktadır. Bu nedenle benzer olgularda yalnızca ek boyama yöntemlerinin değil, kullanılan histoteknik yaklaşımın da göz önünde bulundurulması yararlı olabilir.

Sonuç olarak bu çalışma, özofagus epitel yüzeyinde saptanan *H. pylori*'nin değerlendirilmesinde, tanısal değerın yalnızca boya seçimiyle açıklanamayacağını; gömme ortamı, kesit kalınlığı, yüzey topografisinin korunumu ve boya etkileşiminin birlikte belirleyici olduğunu göstermektedir. Özellikle JB4 yarı ince kesitlerde elde edilen görüntüler, yüzeyel mikrobiyal kolonizasyonların değerlendirilmesinde rezin temelli yaklaşımın, rutin parafin histolojisine göre yalnızca tamamlayıcı değil, bazı durumlarda belirleyici ölçüde üstün olabileceğini düşündürmektedir. Bu çalışmanın temel katkısı, özofagusta beklenmedik bir bakteriyel kolonizasyonu göstermekten ziyade, bu tür yüzeyel kolonizasyonların gerçekten nasıl görülmesi gerektiğine dair histoteknik bir farkındalık oluşturmaktır.

Finansal Destek

Bu çalışma için herhangi bir kurum, kuruluş, ticari şirket veya fon sağlayıcıdan finansal destek alınmamıştır.

Çıkar Çatışması

Yazarlar, bu çalışma ile ilgili herhangi bir çıkar çatışması bulunmadığını beyan eder.



4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

KAYNAKÇA

Alkhamiss, A.S. (2020). Evaluation of better staining method among hematoxylin and eosin, giemsa and periodic acid schiff-alcian Blue for the detection of *Helicobacter pylori* in gastric biopsies. *Malaysian Journal of Medical Sciences*, 27(5), 53–61. <https://doi.org/10.21315/mjms2020.27.5.6>.

Alwahaibi, N., Al Mamari, A.M., Al Aamri, A., Al Sulimani, Y., Al Balushi, A. (2026). Assessing the diagnostic accuracy of routine hematoxylin and eosin, alcian blue/periodic acid-schiff, and giemsa stains in the detection of *Helicobacter pylori* in gastric biopsies. *F1000Research*, 14, 1148. <https://doi.org/10.12688/f1000research.170290.2>.

Chu, Y.X., Wang, W.H., Dai, Y., Teng, G.G., Wang, S.J. (2014). Esophageal *Helicobacter pylori* colonization aggravates esophageal injury caused by reflux. *World Journal of Gastroenterology*, 20(42), 15715–15726. <https://doi.org/10.3748/wjg.v20.i42.15715>

Khan, H., Rauf, F., Muhammad, N., Javaid, M., Alam, S., Nasir, S. (2022). Comparison of special stains (Giemsa and modified toluidine Blue) with immunohistochemistry as gold standard for detection of *H. pylori* in gastric biopsies. *Arab Journal of Gastroenterology*, 23(2), 75–81. <https://doi.org/10.1016/j.ajg.2021.12.005>

Nadeem, S., Sultana, N., Naz, S., Ali, M., Gul, A., Moatassim, A. (2021). Comparison of different staining techniques for identification of *Helicobacter pylori* in gastric biopsies. *International Journal of Pathology*, 19(1), 28–31.

Şahin İnân, Z.D., Hamutoğlu, R., Ünver Saraydın, S. (2025). Comparative analysis of paraffin and JB-4 embedding techniques in light microscopy. *Biology Methods and Protocols*, 10(1), bpaf071. doi: 10.1093/biomethods/bpaf07.

Yadav, R., Sagar, M. (2022). Comparison of different histological staining methods for detection of *Helicobacter pylori* infection in gastric biopsy. *Cureus*, 14(7), e27316. <https://doi.org/10.7759/cureus.27316>.



4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

A Rare Cause of Acute Abdomen: Sigmoid Mesocolon-Associated Internal Hernia

Mustafa AYAN

Introduction and purpose

An internal hernia refers to the protrusion of bowel loops through abnormal openings within the peritoneal cavity or mesenteric structures. This condition may arise secondary to prior surgery, trauma, intra-abdominal infection or congenital developmental defects. Although internal hernias are responsible for only 0.5–0.9% of all hernia cases, their rapid and often silent progression, together with diagnostic difficulties, can result in mortality rates approaching 100% when recognition is delayed. In this report, we present a case of sigmoid mesocolon-associated internal hernia in a patient without previous abdominal surgery, with the aim of underlining the diagnostic challenges and the importance of early consideration of this rare but potentially fatal entity.

Case study

A 61-year-old woman presented to the emergency department with continuous abdominal pain localised to the periumbilical region, which had begun three to four hours prior to admission. She reported ongoing passage of gas and stool and had no history of abdominal operations. On physical examination, there was pronounced tenderness in the periumbilical area, with no additional significant findings; laboratory values were within normal limits. A non-contrast CT scan of the upper and lower abdomen demonstrated small bowel ileus secondary to an internal hernia involving the sigmoid mesocolon. The patient was referred to the General Surgery Clinic and underwent urgent surgery. Intraoperative exploration revealed a mesocolic defect, most likely congenital in origin, located on the medial side of the sigmoid colon. This defect was closed primarily. The postoperative period was uneventful and the patient was discharged without complications.

Results

Sigmoid mesocolon-related internal hernias represent one of the eight recognised internal hernia subtypes, categorised according to their anatomical location. Clinically, they frequently present with acute abdominal pain and may be accompanied by abdominal

distension, reduced or absent gas and stool passage, nausea, vomiting, decreased bowel sounds and signs of peritoneal irritation. Because bowel loops traverse a narrow mesocolic defect, the likelihood of strangulation and ischaemia is considerably increased, and delayed diagnosis may result in bowel necrosis, perforation, sepsis and death. Case reports and small series indicate that early diagnosis and timely surgical intervention are associated with short hospital stays and favourable, uncomplicated recovery. The absence of specific or pathognomonic symptoms often renders diagnosis difficult; therefore, cross-sectional imaging plays a key role. Computed tomography is considered the most sensitive modality for detecting internal hernias and defining their anatomical relationships. MRI can provide additional anatomical detail when needed, while diagnostic laparoscopy is particularly valuable for direct assessment of bowel viability and for therapeutic intervention. In paediatric patients, ultrasound is generally preferred as the first-line imaging modality. Given that the time to diagnosis in internal hernia cases has been reported to range from several hours up to 10 days, with a mean diagnostic delay of around 31 hours and potentially very high mortality rates, early consideration of sigmoid mesocolon-related internal hernias and prompt referral for surgical evaluation with appropriate imaging are crucial.

Discussion

In the evaluation of suspected internal hernia cases, clinicians should maintain a high index of suspicion for small bowel obstruction and always consider the possibility of an internal hernia, especially in patients without a history of abdominal surgery. In the presence of suggestive clinical features and obstruction signs, contrast-enhanced computed tomography is the imaging method of choice. In sigmoid mesocolon-associated internal hernias, characteristic CT findings include dilated small bowel loops passing through a narrow mesocolic defect in an abnormal relationship to the sigmoid colon, proximal bowel dilatation with distal collapse, convergence of mesenteric vessels and a closed-loop obstruction pattern. In the setting of strangulation, additional CT features may include bowel wall thickening, altered or diminished contrast enhancement, mesenteric oedema and free intraperitoneal fluid. Imaging indicators of mesenteric twisting, such as the whirl sign, further support the diagnosis and increase the likelihood of establishing an accurate preoperative diagnosis. When CT is inconclusive or discordant with the clinical presentation, diagnostic laparoscopy can serve as both a confirmatory and therapeutic tool. Considering the substantial risk of bowel ischaemia, perforation and sepsis, rapid diagnostic work-up, adequate fluid resuscitation and analgesia, followed by timely laparoscopic or open surgical exploration, are essential steps in management.

Conclusions and recommendations

Although internal hernias are rare and may present without specific clinical findings, they constitute true surgical emergencies with significant morbidity and mortality. Computed tomography is the cornerstone of diagnostic evaluation because it is both widely available and highly sensitive in demonstrating internal hernias and their complications. Early recognition and prompt surgical intervention have been associated with reduced mortality and improved outcomes. Even though sigmoid mesocolon-related internal hernias are uncommon, they

should be kept in mind in the differential diagnosis of acute abdomen, particularly in patients without previous abdominal surgery. The present case highlights the need for rapid diagnosis and prompt operative management to prevent life-threatening complications in patients with internal hernia.





4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

References:

Lukman K, et al. Sigmoid mesocolon internal hernia: a case report. *Int J Surg Case Rep.* 2023;106:108178.

Tashiro Y, et al. Computed tomography findings of intersigmoid hernia. *Pol J Radiol.* 2023;88:e223–e229.

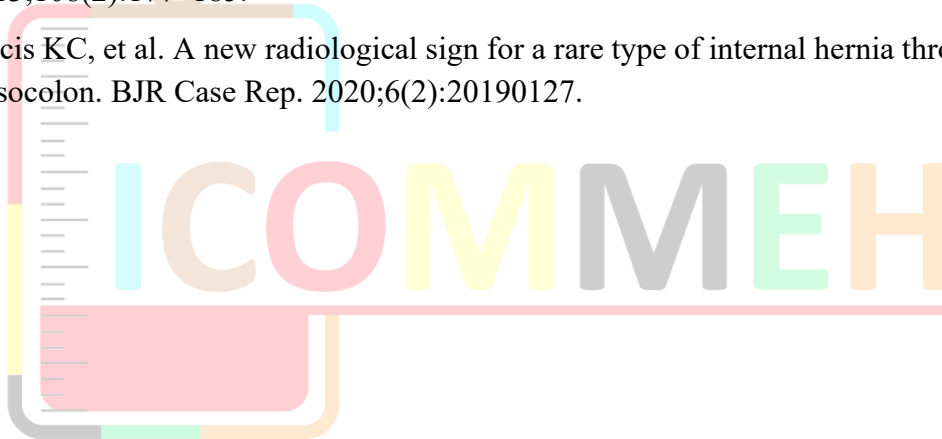
Fathallah I, et al. Transmesosigmoid hernia in a 30-year-old patient. *Int J Surg Case Rep.* 2025;118:109275.

Ahmed AR, et al. Radiological findings in symptomatic internal hernias: MDCT and barium studies. *Clin Radiol.* 2009;64(4):373–383.

Martin LC, Merkle EM, Thompson WM. Review of internal hernias: radiographic and clinical findings. *Radiographics.* 2006;26(1):27–43.

Târcoveanu E, et al. Internal hernias as a cause of small bowel obstruction. *Chirurgia (Bucur).* 2013;108(2):177–185.

Francis KC, et al. A new radiological sign for a rare type of internal hernia through the sigmoid mesocolon. *BJR Case Rep.* 2020;6(2):20190127.





4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

Radyoloji Hizmetlerinde Yapay Zekâ Uygulamalarının İş Sağlığı ve Güvenliğine Etkisi

Aleyna Hatun DURMAZ

Abstract/Öz

Radyoloji hizmetleri, iyonizan radyasyon maruziyeti, yoğun iş yükü ve ergonomik riskler gibi çeşitli tehlikeleri barındıran sağlık hizmetleri arasında yer almaktadır. Son yıllarda yapay zekâ teknolojilerinin radyoloji alanında yaygın olarak kullanılmaya başlanması, yalnızca tanı ve teşhis süreçlerini değil aynı zamanda çalışanların maruz kaldığı mesleki riskleri de önemli ölçüde etkilemiştir. Bu çalışmanın amacı, radyoloji hizmetlerinde kullanılan yapay zekâ uygulamalarının iş sağlığı ve güvenliği üzerindeki etkilerini değerlendirmektir.

Bu araştırmada literatür taraması yöntemi kullanılmış olup, ulusal ve uluslararası akademik çalışmalar incelenmiştir. Elde edilen bulgular doğrultusunda, yapay zekâ destekli sistemlerin görüntüleme süreçlerini hızlandırarak çalışanların radyasyon maruziyet süresini azaltabileceği, iş yükünü dengeleyerek tükenmişlik riskini düşürebileceği ve insan hatasını minimize ederek çalışma güvenliğini artırabileceği tespit edilmiştir. Bununla birlikte, teknolojiye bağımlılık, sistem arızaları ve yeni risk türlerinin ortaya çıkması gibi potansiyel olumsuzluklar da değerlendirilmiştir.

Sonuç olarak, yapay zekâ uygulamaları radyoloji hizmetlerinde iş sağlığı ve güvenliği açısından önemli fırsatlar sunmaktadır. Ancak bu teknolojilerin etkin ve güvenli bir şekilde kullanılabilmesi için çalışan eğitimlerinin artırılması, mevzuat düzenlemelerinin güncellenmesi ve risk yönetimi stratejilerinin geliştirilmesi gerekmektedir.

Keywords/Anahtar Kelimeler: Radyoloji, Yapay Zekâ, İş Sağlığı ve Güvenliği, Radyasyon Güvenliği, Dijital Sağlık, Sağlık Teknolojileri



4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

GİRİŞ

Sağlık hizmetlerinde dijital teknolojilerin gelişmesiyle birlikte yapay zekâ uygulamaları birçok alanda olduğu gibi radyoloji hizmetlerinde de yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Özellikle tıbbi görüntüleme süreçlerinde kullanılan yapay zekâ destekli sistemler, görüntülerin daha hızlı ve doğru analiz edilmesine olanak sağlayarak tanı ve teşhis süreçlerinin etkinliğini artırmaktadır. Bu durum, sağlık hizmetlerinin kalitesini yükseltirken aynı zamanda iş süreçlerinde önemli değişimlere yol açmaktadır.

Radyoloji birimleri, iyonizan radyasyon kullanımı, yoğun iş yükü ve ergonomik zorluklar nedeniyle çalışanlar açısından yüksek risk barındıran alanlar arasında yer almaktadır. Radyoloji çalışanları, uzun süreli radyasyon maruziyeti, tekrarlayan iş yükü ve dikkat gerektiren işlemler nedeniyle hem fiziksel hem de psikososyal risklerle karşı karşıya kalabilmektedir.

Yapay zekâ uygulamalarının radyoloji hizmetlerine entegrasyonu, yalnızca tanı süreçlerini değil, aynı zamanda çalışanların iş sağlığı ve güvenliği koşullarını da etkilemektedir. Bu bağlamda, yapay zekâ teknolojilerinin çalışan güvenliği üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi önem kazanmaktadır. Bu çalışmada, radyoloji hizmetlerinde kullanılan yapay zekâ uygulamalarının iş sağlığı ve güvenliği üzerindeki etkileri incelenmiştir.

YÖNTEM

Bu araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden biri olan literatür taraması yöntemi kullanılmıştır. Çalışma kapsamında radyoloji hizmetleri, yapay zekâ teknolojileri ve iş sağlığı ve güvenliği konularına ilişkin ulusal ve uluslararası akademik çalışmalar incelenmiştir.

Literatür taraması sürecinde bilimsel makaleler, tezler ve akademik yayınlar değerlendirilmiş; elde edilen veriler konu bütünlüğü çerçevesinde analiz edilmiştir. İncelenen çalışmalar, yapay zekâ uygulamalarının radyoloji hizmetlerindeki kullanım alanları ve bu uygulamaların çalışan sağlığı üzerindeki etkileri açısından karşılaştırmalı olarak ele alınmıştır.



4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

KAYNAKÇA

Gökoğlan, E., Ekinci, M., Özgenç, E., İlem-Özdemir, D., & Aşıkoğlu, M. (2020). Radyasyon ve insan sağlığı üzerindeki etkileri. *Anatolian Clinic the Journal of Medical Sciences*, 25(3), 289–294.

İşcan, E., & Dursun Kaygısız, A. (2024). Yapay zekâ: Alt dalları ve uygulama alanları. *Aksaray Üniversitesi İİBF Dergisi*, 16(4), 201–234.

Karaduman, İ. (2019). Yapay zekâ uygulama alanları. *Gazi Üniversitesi Bilişim Enstitüsü*.

Keskenler, M. F., & Keskenler, E. F. (2017). Bulanık mantığın tarihsel gelişimi. *Takvim-i Vekayi*, 5(1), 1–10.

Yalçın, N. (t.y.). *Speech recognition theory and techniques*.

Atalay, M., & Çelik, E. (t.y.). *Büyük veri analizinde yapay zekâ ve makine öğrenmesi uygulamaları*.





4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

Adams-Oliver Sendromu ve Anestezi Yönetimi: Pediatrik Bir Olgu Sunumu

Merve YUSİFOV¹

ÖZET

Amaç: Adams-Oliver Sendromu (AOS), aplazia kutis konjenita ve ekstremité defektleri ile karakterize, nadir görülen konjenital bir bozukluktur. Sendromun patogeneğinde embriyonik dönemde gelişen vasküler dolaşım bozukluklarının rol oynadığı düşünülmektedir. AOS, oldukça heterojen bir klinik spektrum gösterebilir; ekstremité defektlerine ek olarak kardiyak anomaliler, vasküler malformasyonlar, nörolojik bozukluklar ve gelişimsel gecikmeler gibi farklı sistemleri etkileyen bulgular ortaya çıkabilmektedir. Bu vaka sunumunda, AOS tanılı pediatrik bir hastada dental cerrahi için uygulanan anestezi yönetimi ve dikkat edilmesi gereken klinik hususların literatür eşliğinde tartışılması amaçlanmıştır.

Olgu Sunumu: Genel anestezi altında çoklu dental tedavi planlanan 11 yaşındaki erkek hastanın preoperatif değerlendirmesinde; ekstremité anomalileri ve sekundum tip atriyal septal defekt (ASD) saptandı. Anestezi indüksiyonunda propofol ve rokuronyum kullanıldı; hasta nazal yolla sorunsuz entübe edildi. Anestezi idamesinde sevofluran ve remifentanil infüzyonu tercih edildi. Operasyon süresince hemodinamik stabilite korundu. Nöromüsküler blokajın geri döndürülmesinde sugammadex kullanılarak rezidüel nöromüsküler blok gelişme riski azaltıldı ve hasta komplikasyonsuz ekstübe edildi.

Sonuç: AOS, kardiyovasküler anomaliler, potansiyel zor havayolu, olası zor damar yolu gibi multisistemik etkileri nedeniyle anestezi yönetiminde titizlik gerektirir. Bu olgu, uygun preoperatif değerlendirme ve nöromüsküler blokajın objektif monitörizasyonu ile AOS'lu hastalarda güvenli anestezi yönetiminin mümkün olduğunu göstermektedir. Perioperatif dönemde uygun monitörizasyon, hemodinamik stabilitenin korunması ve nöromüsküler blokajın Train-of-Four (TOF) monitörizasyonu gibi objektif yöntemlerle izlenerek geri döndürülmesi, bu hasta grubunda güvenli anestezi yönetimi için kritik öneme sahiptir.

¹ Uzm.Dr., Sağlık Bilimleri Üniversitesi Beyhekim Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon, Orcid:0000-0003-2560-3855

Anahtar Kelimeler: Adams-Oliver sendromu, pediatrik anestezi, konjenital anomaliler, dental cerrahi, genel anestezi





4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

GİRİŞ

Adams-Oliver sendromu (AOS), karakteristik olarak aplazia kutis konjenita ve ekstremité defektleri ile seyreden nadir bir konjenital hastalıktır (Adams ve Oliver, 1945: 3-7). AOS görölme sıklığının yaklaşık 1/225.000 canlı doğum olduğu bildirilmiştir, otozomal dominant veya otozomal resesif kalıtım gösterebilmekle birlikte, sporadik olgular da bildirilebilmektedir. Sendromun patogeneğinde embriyonik dönemde gelişen vasküler dolaşım bozukluklarının rol oynadığı düşünülmektedir (Hassed vd., 2017:790-800). Adams-Oliver sendromu oldukça heterojen bir klinik spektrum gösterebilir; ekstremité defektlerine ek olarak kardiyak anomaliler, vasküler malformasyonlar, nörolojik bozukluklar ve gelişimsel gecikmeler gibi farklı sistemleri etkileyen bulgular ortaya çıkabilmektedir (Hassed vd., 2017:790-800, Verdyck vd., 2003: 457-463). Bu çoklu sistem tutulumu nedeniyle AOS'lu hastalarda cerrahi ve anestezi yönetimi dikkatli şekilde planlanmalıdır. Bu çalışmada AOS tanılı pediatrik bir hastada dental tedavi sırasında uygulanan genel anestezi yönetiminin sunulması amaçlanmıştır.

OLGU SUNUMU

Genel anestezi altında çoklu dental tedavi planlanan 11 yaşında, 35 kg ağırlığında erkek hasta preoperatif değerlendirmeye alındı. Hastaya dört yaşında ekstremité anomalileri nedeniyle yapılan incelemeler sonucunda Adams-Oliver sendromu tanısı konulmuştu (Şekil 1). Hastanın özgeçmişinde ekstremité defektlerine yönelik geçirilmiş cerrahi girişimler ile komplikasyonsuz kriptorşidizm ve sünnet operasyonu öyküsü mevcuttu. Kardiyak değerlendirmede sekundum tip atriyal septal defekt saptanan hasta bu tanı ile takip edilmekteydi ve ekokardiyografide ek patoloji izlenmedi. Fizik muayenede ekstremitelerde cerrahi skarlar dışında belirgin sistemik bulgu saptanmadı. Belirgin nörolojik defisit bulunmamakla birlikte kraniyal görüntülemelerde parieto-okspital bölgede T2 hiperintens alan saptandı. Mental gelişimi yaşıyla uyumlu olup hafif konuşma bozukluğu mevcuttu. Preoperatif hava yolu değerlendirmesinde Mallampati sınıf II olarak değerlendirildi. Hastanın ASA fiziksel durum sınıflaması ASA II olarak belirlendi.

Premedikasyon amacıyla hastaya intravenöz midazolam (1 mg) uygulandı. Ameliyathanede standart monitörizasyonun yanı sıra nöromüsküler blokajın değerlendirilmesi amacıyla Train-of-Four (TOF) monitörizasyonu kullanıldı. Anestezi indüksiyonu propofol (2,5 mg/kg) ile sağlandı ve nöromüsküler blokaj amacıyla rokuronyum (0,5 mg/kg) uygulandı. Nöromüsküler bloğun yerleşmesini takiben hasta nazal tüp ile sorunsuz şekilde entübe edildi. Anestezi idamesi oksijen-hava karışımı (% 50 O₂) içinde sevofluran (%2,5 MAC) ve remifentanil infüzyonu (0,2 mcg/kg/dk) ile sürdürüldü. Operasyon süresince hemodinamik parametreler ve end-tidal CO₂ değerleri stabil seyretti. Posoperatif analjezi amacıyla parasetamol (10 mg/kg) uygulandı. Cerrahi işlem tamamlandıktan sonra nöromüsküler blokajın geri dönüşü değerlendirildi ve rezidüel nöromüsküler blok gelişme riskini azaltmak amacıyla

sugammadex (2 mg/kg) uygulanarak hızlı ve güvenli antagonizasyon sağlandı. Hasta sorunsuz şekilde ekstübe edildi ve postoperatif dönemde herhangi bir komplikasyon izlenmedi.

TARTIŞMA

AOS nadir görülen, otozomal dominant veya sporadik geçiş gösterebilen ve çoklu sistem anomalileri ile karakterize konjenital bir hastalıktır. Sendromun klinik spektrumu geniş olmakla birlikte özellikle ekstremité defektleri ve aplazia kutis konjenita en sık bildirilen bulgular arasında yer almaktadır. Bununla birlikte Adams-Oliver sendromlu hastalarda anestezi yönetimine ilişkin literatürde sınırlı sayıda olgu bildirimi bulunmaktadır. Bu nedenle sendromun olası multisistemik etkilerinin perioperatif dönemde dikkatle değerlendirilmesi önem taşımaktadır.

Sendromda en sık görülen bulgular ekstremité defektleridir ve bu defektler brakidaktili, sindaktili veya ekstremitenin parsiyel ya da total yokluğu şeklinde ortaya çıkabilir (Dadzie vd., 2007:651-653). Literatürde periferik venöz erişimin kutanöz ve vasküler anomalilere bağlı olarak güçleştiği bildirilmiştir. Bu nedenle damar yolu açılması uzayabilmekte olup, olgu yönetiminde önceden planlama yapılması ve alternatif damar yolu yöntemlerinin (ultrason eşliğinde damar yolu veya gerekirse santral erişim) hazır bulundurulması önerilmektedir (Suarez vd., 2013: 1092-1094). Bunun yanında aplazia kutis konjenita özellikle skalp bölgesinde görülen önemli bir klinik bulgudur ve geniş defektler kanama, enfeksiyon veya santral sinir sistemi komplikasyonları ile ilişkilendirilebilmektedir (Verdyck vd., 2003: 457-463). Literatürde aplazia kutis olgularında mortalite oranının %20 civarında olabileceği bildirilmiştir (Karaca vd., 2007:69-70).

AOS'da bildirilen nörolojik anomaliler, kortikal displazi, korpus kallozum hipoplazisi, serebral vasküler anomaliler ve epilepsidir (Hassed vd., 2017:790-800, Pisciotta vd., 2018:217-221). Bu nedenle hastalarda preoperatif dönemde nörolojik değerlendirme yapılması ve olası nörolojik komorbiditelerin anestezi yönetimi planlanırken göz önünde bulundurulması önerilmektedir.

Kardiyovasküler anomaliler AOS'da önemli bir yer tutmaktadır ve literatürde hastaların yaklaşık %20-25'inde çeşitli konjenital kalp hastalıkları bildirilmektedir. En sık atriyal septal defekt, ventriküler septal defekt ve Fallot tetralojisi rapor edilmiştir (Swartz vd., 1999:49-52, Zapata vd., 1995:80-84). Mevcut olguda da sekundum tip atriyal septal defekt saptanmış olup, bu durum literatürde bildirilen kardiyak tutulum ile uyumludur. Bu nedenle anestezi planlamasında sistemik vasküler direnç ve pulmoner vasküler direnç arasındaki dengenin korunmasına özellikle dikkat edilmiştir.

Havayolu yönetimi açısından AOS'lu hastalarda dikkatli olunması gerekmektedir. Literatürde kraniofasial anomalilere bağlı zor havayolu ile karşılaşılın olgular bildirilmiş ve alternatif havayolu ekipmanlarının hazır bulundurulmasının önemine dikkat çekilmiştir (Suarez vd., 2013: 1092-1094). Bu olguda ise preoperatif değerlendirmede belirgin kraniofasial anomali saptanmamış ve entübasyon sorunsuz şekilde gerçekleştirilmiştir. Literatürde AOS'lu hastalarda kraniofasial anomalilere bağlı zor havayolu bildirilmiş olmakla birlikte, bazı olgularda mevcut vakada olduğu gibi entübasyonun sorunsuz gerçekleştirilebildiği de rapor edilmiştir.

AOS’da nöromüsküler bloker kullanımına ilişkin literatürde sınırlı veri bulunmaktadır. Bu nedenle nöromüsküler blokajın objektif yöntemlerle izlenmesi ve güvenli şekilde geri döndürülmesi özellikle önem taşımaktadır. TOF monitörizasyonunun kullanılması rezidüel blok riskinin azaltılmasına yardımcı olmakta ve sugammadeks ile nöromüsküler blokajın hızlı ve güvenli şekilde antagonize edilmesine olanak sağlamaktadır. Olguda sugammadeks kullanımı ile hızlı ve güvenli bir nöromüsküler blok reversiyonu sağlanmıştır. Bu yaklaşım özellikle nadir sendromlara sahip pediatrik hastalarda güvenli anestezi yönetimi açısından önemli bir avantaj sunmaktadır.

SONUÇ

AOS’lu hastalarda anestezi yönetimi planlanırken sendromun multisistemik yapısı dikkate alınmalıdır. Ayrıntılı preoperatif değerlendirme, olası zor damaryolu ve zor havayolu için hazırlık yapılması, hemodinamik stabilitenin korunması güvenli anestezi yönetimi açısından önemlidir. Ayrıca nöromüsküler blokajın objektif monitörizasyon ile izlenmesi ve uygun antagonizasyon stratejilerinin kullanılması özellikle pediatrik sendromik hastalarda rezidüel blok riskini azaltabilir.





4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

KAYNAKLAR

Adams, F. O., & Oliver, C. P. (1945). Hereditary deformities in man due to arrested development. *Journal of Heredity*, 36, 3–7. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.jhered.a105017>

Hassed, S. J., Li, S., Mulvihill, J. J., Aston, C. E., & Palmer, C. G. (2017). Adams-Oliver syndrome: Review of the literature and refinement of the diagnostic phenotype. *American Journal of Medical Genetics Part A*, 173(3), 790–800. <https://doi.org/10.1002/ajmg.a.38062>

Pisciotta, L., Capra, V., Accogli, A., et al. (2018). Epileptic encephalopathy in Adams-Oliver syndrome associated with DOCK6 mutation. *Neuropediatrics*, 49(3), 217–221. <https://doi.org/10.1055/s-0038-1636536>

Dadzie, O. E., Tyszczuk, L., Holder, S. E., Teixeira, F., Charakida, A., Scarisbrick, J., et al. (2007). Adams-Oliver syndrome with widespread cutis marmorata telangiectatica congenita and fatal pulmonary vascular disease. *Pediatric Dermatology*, 24(6), 651–653. <https://doi.org/10.1111/j.1525-1470.2007.00560.x>

Verdyck, P., Holder-Espinasse, M., Van Hul, W., & Wuyts, W. (2003). Clinical and molecular analysis of nine families with Adams-Oliver syndrome. *European Journal of Human Genetics*, 11(6), 457–463. <https://doi.org/10.1038/sj.ejhg.5200988>

Karaca, Ş., Kulaç, M., Korkmaz, M., & Songur, A. (2007). Abdominal kas hipoplazisine eşlik eden aplazia kutis olgusu. *Türkderm*, 41(2), 69–70.

Swartz, E. N., Sanatani, S., Sandor, G. G., & Schreiber, R. A. (1999). Vascular abnormalities in Adams-Oliver syndrome: Cause or effect? *American Journal of Medical Genetics*, 82(1), 49–52. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1096-8628\(19990101\)82:1<49::AID-AJMG9>3.0.CO;2-C](https://doi.org/10.1002/(SICI)1096-8628(19990101)82:1<49::AID-AJMG9>3.0.CO;2-C)

Zapata, H. H., Sletten, L. J., & Pierpont, M. E. (1995). Congenital cardiac malformations in Adams-Oliver syndrome. *Clinical Genetics*, 47(2), 80–84. <https://doi.org/10.1111/j.1399-0004.1995.tb03945.x>

Suarez, J. C., Busaidy, K. F., Hadi, C. M., et al. (2013). Difficult airway management in a child with Adams-Oliver syndrome. *Paediatric Anaesthesia*, 23(11), 1092–1094. <https://doi.org/10.1111/pan.12245>



Şekil 1. Hastanın fenotipik görünümü





4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

The Relationship Between Treatment Continuation Status and Clinical Characteristics in Children and Adolescents Diagnosed With Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder

Çağlar Charles Daniel JAICKS¹

Abstract

Attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD) is one of the most common neurodevelopmental disorders in child and adolescent psychiatry. Although pharmacological treatment is effective in reducing core symptoms, treatment continuation may be influenced by age, sex, medication type, comorbid psychiatric conditions, adverse effects, and regularity of follow-up visits. This retrospective single-center study aimed to evaluate the relationship between pharmacological treatment continuation status and clinical characteristics in children and adolescents diagnosed with ADHD. A total of 60 patients aged 6–17 years who were diagnosed with ADHD and started on pharmacological treatment were included. Demographic characteristics, ADHD clinical presentation, initial medication, presence of psychiatric comorbidity, school-related problems, adverse effect reports, medication change, and follow-up continuation status were recorded from clinical files. Patients were divided into two groups according to treatment continuation status: those who continued treatment and those who discontinued treatment or were lost to follow-up. Of the patients, 38 (63.3%) continued pharmacological treatment, whereas 22 (36.7%) discontinued treatment or were lost to follow-up. The mean age was 10.9 ± 2.7 years, and 42 patients (70.0%) were male. The combined clinical presentation was the most frequent ADHD presentation (55.0%). Adverse effect reporting was significantly higher in patients who discontinued treatment or were lost to follow-up compared with those who continued treatment (54.5% vs. 23.7%, $p=0.016$). Medication change was also more common in the discontinuation/lost-to-follow-up group (45.5% vs. 18.4%, $p=0.025$). Psychiatric comorbidity and school-related problems were more frequent among patients who did not continue treatment, although the difference did not reach statistical significance. Treatment continuation in children and adolescents with ADHD appears to be associated with adverse effects and medication change. Early recognition and management of treatment-related adverse effects may improve treatment adherence and clinical follow-up continuity.

¹ Asst. Prof. Dr, Istanbul Aydin University, Department of Child and Adolescent Psychiatry, Orcid: 0000-0003-4428-6912

Keywords: Attention-deficit/hyperactivity disorder; child psychiatry; treatment adherence; pharmacological treatment; adverse effects.





4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

Introduction

Attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD) is a neurodevelopmental disorder characterized by persistent symptoms of inattention, hyperactivity, and impulsivity that interfere with developmental, academic, social, and family functioning. ADHD is one of the most frequently diagnosed psychiatric disorders in childhood and adolescence. In clinical practice, ADHD often requires long-term follow-up because symptoms may persist across developmental periods and may be accompanied by functional impairment in multiple domains.

Pharmacological treatment is an important component of ADHD management, particularly in school-aged children and adolescents with clinically significant symptoms. Stimulant medications, especially methylphenidate preparations, and non-stimulant options such as atomoxetine are commonly used in child and adolescent psychiatry. Clinical guidelines emphasize that treatment planning should be individualized, should include monitoring of therapeutic response and adverse effects, and should take into account comorbid psychiatric conditions and family preferences.

Despite the efficacy of pharmacological treatment, treatment discontinuation and irregular follow-up are common clinical problems in ADHD. Several factors may affect treatment continuation, including adverse effects, insufficient perceived benefit, medication changes, psychiatric comorbidity, school-related difficulties, parental concerns, and problems in access to follow-up care. In children and adolescents, adherence to medication may also be influenced by family attitudes, stigma, academic expectations, and developmental factors.

Understanding the clinical characteristics associated with treatment continuation may help clinicians identify patients at higher risk for treatment discontinuation. Early recognition of adverse effects, appropriate medication adjustment, psychoeducation of the family, and structured follow-up may improve treatment persistence. Therefore, this study aimed to evaluate the relationship between pharmacological treatment continuation status and clinical characteristics in children and adolescents diagnosed with ADHD.

Materials and Methods

Study Design and Patient Selection

This retrospective, single-center, observational study included children and adolescents who were diagnosed with ADHD in a child and adolescent psychiatry outpatient clinic and started on pharmacological treatment. A total of 60 patients aged between 6 and 17 years were included in the analysis.

Patients were eligible for inclusion if they had a clinical diagnosis of ADHD, were started on pharmacological treatment, and had sufficient clinical file data regarding treatment

continuation, medication type, adverse effect reporting, medication change, psychiatric comorbidity, and follow-up status. Patients with autism spectrum disorder, intellectual disability, psychotic disorder, severe neurological disease, epilepsy, or incomplete clinical file data were excluded.

Study Variables

The following variables were recorded from clinical files: age, sex, ADHD clinical presentation, initial medication, psychiatric comorbidity, school-related problems, adverse effect reports, medication change, and treatment continuation status. ADHD clinical presentation was classified as predominantly inattentive, predominantly hyperactive/impulsive, or combined presentation. Initial medication was categorized as methylphenidate, atomoxetine, or other pharmacological treatment.

Treatment continuation status was defined according to clinical follow-up records. Patients who continued medication and attended scheduled follow-up visits were classified as the treatment continuation group. Patients who discontinued medication or did not attend follow-up visits after treatment initiation were classified as the discontinuation/lost-to-follow-up group.

Adverse effects were recorded as present or absent. Reported adverse effects included decreased appetite, sleep-onset difficulty, abdominal pain, headache, irritability, and other medication-related complaints. Medication change was defined as dose adjustment requiring a change in the treatment plan or switching to another ADHD medication.

Statistical Analysis

Descriptive statistics were used to summarize the data. Continuous variables were expressed as mean $\pm$ standard deviation, and categorical variables were expressed as number and percentage. Patients who continued treatment and those who discontinued treatment or were lost to follow-up were compared in terms of demographic and clinical characteristics. Student's t-test was used for normally distributed continuous variables, and the chi-square test or Fisher's exact test was used for categorical variables. A p value of <0.05 was considered statistically significant.

Results

A total of 60 children and adolescents diagnosed with ADHD were included. The mean age of the patients was 10.9 ± 2.7 years. Of the patients, 42 (70.0%) were male and 18 (30.0%) were female. The combined ADHD presentation was the most common clinical presentation and was observed in 33 patients (55.0%). Predominantly inattentive presentation was present in 21 patients (35.0%), and predominantly hyperactive/impulsive presentation was present in 6 patients (10.0%). Methylphenidate was the most frequently initiated medication and was prescribed to 48 patients (80.0%). Atomoxetine was initiated in 10 patients (16.7%), and other pharmacological treatments were used in 2 patients (3.3%). Psychiatric comorbidity was present in 19 patients (31.7%), and school-related problems were recorded in 36 patients (60.0%). Adverse effects were reported in 21 patients (35.0%), and medication change was

required in 17 patients (28.3%). Thirty-eight patients (63.3%) continued treatment, whereas 22 patients (36.7%) discontinued treatment or were lost to follow-up. The demographic and clinical characteristics of the patients are shown in Table 1.

Table 1 – Demographic and Clinical Characteristics of the Patients

Variable	All Patients, n=60
Age (Years)	10.9±2.7
Female Sex	18 (30.0)
Male Sex	42 (70.0)
ADHD Presentation, Inattentive	21 (35.0)
ADHD Presentation, Hyperactive/Impulsive	6 (10.0)
ADHD Presentation, Combined	33 (55.0)
Initial Medication, Methylphenidate	48 (80.0)
Initial Medication, Atomoxetine	10 (16.7)
Initial Medication, Other	2 (3.3)
Psychiatric Comorbidity	19 (31.7)
School-Related Problems	36 (60.0)
Any Adverse Effect Report	21 (35.0)
Medication Change	17 (28.3)
Treatment Continuation	38 (63.3)
Discontinuation/Lost to Follow-Up	22 (36.7)

Data Are Presented As Mean±Standard Deviation Or n (%). ADHD: Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder.

When patients were compared according to treatment continuation status, age and sex distribution did not differ significantly between the groups. The mean age was 10.6±2.5 years in the treatment continuation group and 11.4±2.9 years in the discontinuation/lost-to-follow-up group ($p=0.273$). Male sex was present in 27 patients (71.1%) in the continuation group and 15 patients (68.2%) in the discontinuation/lost-to-follow-up group ($p=0.812$). Adverse effect reporting was significantly more frequent in the discontinuation/lost-to-follow-up group compared with the treatment continuation group (54.5% vs. 23.7%, $p=0.016$). Medication change was also significantly more common among patients who discontinued treatment or were lost to follow-up (45.5% vs. 18.4%, $p=0.025$). Psychiatric comorbidity was more frequent

in the discontinuation/lost-to-follow-up group, but the difference did not reach statistical significance (40.9% vs. 26.3%, $p=0.243$). School-related problems were also more frequent in the discontinuation/lost-to-follow-up group (68.2% vs. 55.3%), but the difference was not statistically significant ($p=0.322$). Group comparisons are presented in Table 2.

Table 2 – Comparison of Patients According to Treatment Continuation Status

Variable	Treatment Continuation, n=38	Discontinuation/Lost to Follow-Up, n=22	p
Age (Years)	10.6±2.5	11.4±2.9	0.273
Female Sex	11 (28.9)	7 (31.8)	0.812
Male Sex	27 (71.1)	15 (68.2)	0.812
Combined ADHD Presentation	20 (52.6)	13 (59.1)	0.626
Initial Methylphenidate Treatment	31 (81.6)	17 (77.3)	0.691
Psychiatric Comorbidity	10 (26.3)	9 (40.9)	0.243
School-Related Problems	21 (55.3)	15 (68.2)	0.322
Any Adverse Effect Report	9 (23.7)	12 (54.5)	0.016
Medication Change	7 (18.4)	10 (45.5)	0.025

Data Are Presented As Mean±Standard Deviation Or n (%). ADHD: Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder.

Among patients who reported adverse effects, decreased appetite was the most common adverse effect and was recorded in 11 patients (18.3%). Sleep-onset difficulty was reported in 8 patients (13.3%), abdominal pain in 5 patients (8.3%), headache in 4 patients (6.7%), and irritability in 4 patients (6.7%). Dose reduction was performed in 8 patients (13.3%), and medication switching was performed in 9 patients (15.0%). Treatment discontinuation due to adverse effects was recorded in 7 patients (11.7%). The distribution of adverse effects and medication-related changes is shown in Table 3.

Table 3 – Distribution of Adverse Effects and Medication-Related Changes

Variable	n (%)
Any Adverse Effect Report	21 (35.0)
Decreased Appetite	11 (18.3)
Sleep-Onset Difficulty	8 (13.3)
Abdominal Pain	5 (8.3)
Headache	4 (6.7)
Irritability	4 (6.7)
Dose Reduction	8 (13.3)
Medication Switching	9 (15.0)
Treatment Discontinuation Due to Adverse Effects	7 (11.7)

Discussion

In this retrospective study, treatment continuation status in children and adolescents diagnosed with ADHD was associated mainly with adverse effect reporting and medication change. Patients who discontinued treatment or were lost to follow-up had significantly higher rates of adverse effects and medication changes compared with patients who continued treatment. These findings suggest that tolerability and early treatment-related problems may play an important role in pharmacological treatment persistence in ADHD.

ADHD frequently requires long-term follow-up, and pharmacological treatment may provide clinically meaningful improvement in attention, impulsivity, hyperactivity, and academic functioning. However, the effectiveness of treatment in real-world settings depends not only on medication efficacy but also on regular follow-up and sustained treatment adherence. Treatment discontinuation may reduce the long-term benefit of pharmacotherapy and may contribute to persistent functional impairment.

Adverse effects are among the most important reasons for treatment interruption in children and adolescents receiving ADHD medication. In the present study, decreased appetite and sleep-onset difficulty were the most frequently reported adverse effects. These complaints are commonly encountered in clinical practice, particularly during stimulant treatment. Although many adverse effects can be managed through dose adjustment, timing modification, switching medication, or psychoeducation, failure to address them early may lead to poor adherence or treatment discontinuation.

Medication change was also significantly more frequent in patients who discontinued treatment or were lost to follow-up. This finding may indicate that patients who require early medication modification represent a clinically more vulnerable group. Medication change may

reflect insufficient response, adverse effects, family concerns, or difficulties in adapting to treatment. Therefore, patients requiring treatment modification may benefit from closer follow-up and more detailed family counseling.

Psychiatric comorbidity and school-related problems were more common in the discontinuation/lost-to-follow-up group, although these differences were not statistically significant. This may be related to the limited sample size. In clinical practice, comorbid anxiety, oppositional symptoms, depressive symptoms, and learning-related difficulties may complicate ADHD management and may negatively affect treatment adherence. Comprehensive assessment of comorbid conditions remains important for individualized treatment planning.

This study has several limitations. First, the retrospective design limits causal interpretation. Second, the sample size was relatively small. Third, standardized symptom severity scales and adherence scales were not used because the study was based on routine clinical file data. Fourth, treatment continuation was assessed using clinical follow-up records; therefore, actual medication use at home could not be directly verified. Despite these limitations, the study provides clinically relevant information because it reflects real-world outpatient practice and uses routinely available clinical data.

Conclusion

Treatment continuation in children and adolescents diagnosed with ADHD appears to be associated with adverse effect reporting and medication change. Decreased appetite and sleep-onset difficulty were the most common reported adverse effects. Early identification and management of medication-related adverse effects, regular follow-up, and family psychoeducation may improve treatment adherence and continuity of care in ADHD.



4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

References

Brikell, I., Chen, Q., Kuja-Halkola, R., D’Onofrio, B. M., Lichtenstein, P., Larsson, H., & Chang, Z. (2024). ADHD medication discontinuation and persistence across the lifespan: A retrospective observational study using population-based databases. *The Lancet Psychiatry*, 11(1), 16–26.

Gajria, K., Lu, M., Sikirica, V., Grebla, R., Zhong, Y., Qin, P., & Xie, J. (2014). Adherence, persistence, and medication discontinuation in patients with attention-deficit/hyperactivity disorder: A systematic literature review. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*, 10, 1543–1569.

Parkin, R., Langley, K., Gunning, C., Newlove-Delgado, T., Ford, T., & Sayal, K. (2022). A systematic review of interventions to enhance adherence and persistence with ADHD pharmacotherapy. *Journal of Psychiatric Research*, 152, 201–209.

Wolraich, M. L., Hagan, J. F., Allan, C., Chan, E., Davison, D., Earls, M., Evans, S. W., Flinn, S. K., Froehlich, T., Frost, J., Holbrook, J. R., Lehmann, C. U., Lessin, H. R., Okechukwu, K., Pierce, K. L., Winner, J. D., & Zurchellen, W. (2019). Clinical practice guideline for the diagnosis, evaluation, and treatment of attention-deficit/hyperactivity disorder in children and adolescents. *Pediatrics*, 144(4), e20192528.





4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

Cerrahi Planlanan Stres ve Miks Tip Üriner İnkontinans Hastalarında Medikal Tedaviye Yanıt ve Cerrahi Karar Üzerine Etkisi

Berkay DEYİRMENCI¹

Özet

Bu prospektif çalışmada, cerrahi planlanan stres üriner inkontinans (SUI) ve miks tip inkontinans hastalarında medikal tedaviye yanıt ve cerrahi karar üzerine etkisi değerlendirildi. Sekiz haftalık takipte medikal tedavinin her iki grupta da etkili olduğu ve cerrahi gereksinimini azaltabildiği görüldü. Miks tip inkontinansda tam yanıt oranı daha yüksekken, cerrahiden vazgeçme SUI grubunda daha fazlaydı. Kombine tedavi yanıtı artırdı. Genç ve multipar hastalarda tedavi başarısı daha yüksekti. Tedavi güvenli, iyi tolere edilen ve klinik olarak uygulanabilir bulundu.

Anahtar Kelimeler: Üriner inkontinans, Stres üriner inkontinans, Miks tip inkontinans, Medikal tedavi, Pelvik taban egzersizleri

¹ Op.Dr, S.B.Ü Bursa Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Kadın Hastalıkları ve Doğum Kliniği, bdeyirmenci@gmail.com Orcid: 0000-0003-1830-1664

Giriş

Stres üriner inkontinans ve miks tip üriner inkontinans kadınlarda sık görülen ve yaşam kalitesini önemli ölçüde etkileyen pelvik taban bozukluklarıdır (Abrams et al., 2017). Güncel kılavuzlar, cerrahi tedavi öncesinde uygun hastalarda konservatif ve medikal tedavi seçeneklerinin değerlendirilmesini önermektedir (Gormley et al., 2015). Bununla birlikte medikal tedaviye yanıtın hangi hasta gruplarında daha başarılı olduğu ve cerrahi gereksinim üzerindeki etkisi tam olarak net değildir. Bu nedenle çalışmamızda cerrahi planlanan stres üriner inkontinans ve miks tip üriner inkontinans hastalarında medikal tedaviye yanıtın ve cerrahi gereksinim üzerine etkisinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Yöntem

Ocak 2025 – Şubat 2026 tarihleri arasında kliniğimizde cerrahi planlanan 80 hasta prospektif olarak izlendi (40 SUI, 40 miks tip). Hastalara pelvik taban egzersizi (n=18), farmakolojik tedavi (n=24) veya kombine tedavi (n=38) uygulandı.

Takip süresi 8 hafta olup tedaviye yanıt tam yanıt, kısmi yanıt veya yanıt yok olarak değerlendirildi. Ayrıca tedaviye uyum, yan etki ve cerrahi kararındaki değişim kaydedildi. Hasta özellikleri (yaş, parite, BMI) tedavi yanıtını etkileyen faktörler olarak analiz edildi. İstatistiksel analiz için Ki-kare testi ve t-test kullanıldı; $p<0.05$ anlamlı kabul edildi.

Bulgular

Tablo 1- Tedavi Yanıtı

Grup	Tam Yanıt	Kısmi Yanıt	Yanıt Yok
SUI	20 (50%)	11 (27.5%)	9 (22.5%)
Miks	27 (67.5%)	5 (12.5%)	8 (20%)

Miks tip inkontinans grubunda tedaviye yanıt oranı SUI grubuna göre anlamlı olarak daha yüksek bulundu (%67,5 ve %50; $p=0,04$). Tam yanıt oranı kombine tedavi alan hastalarda daha yüksekti (%65 ve %52; $p=0,05$). Medikal tedavi sonrasında SUI grubunda 9 hasta (%22,5), miks tip inkontinans grubunda ise 3 hasta (%7,5) cerrahiden vazgeçti. Ortalama yaş 48 yıl, ortalama parite 2–3 olarak saptandı. Tedaviye bağlı yalnızca bir hastada yan etki görüldü ve genel tedavi uyumu yüksek bulundu.

Sonuç ve Tartışma

Çalışmamızda medikal tedavinin hem stres üriner inkontinans hem de miks tip üriner inkontinans hastalarında etkili olduğu ve cerrahi gereksinimini azaltabildiği gösterilmiştir. Miks tip inkontinans grubunda tam yanıt oranları daha yüksek bulunurken, cerrahiden vazgeçme oranı SUI grubunda daha fazla saptanmıştır. Bu bulgu, pelvik taban kas

egzersizlerinin SUI hastalarında cerrahi gereksinimini erteleyebileceğini veya önleyebileceğini düşündürmektedir ve literatürle uyumludur (Dumoulin et al., 2018). Ayrıca kombine tedavi yaklaşımının tedavi başarısını artırdığı görülmüştür. Yaş, parite ve vücut kitle indeksinin tedavi yanıtını etkileyen önemli faktörler olduğu, özellikle daha genç ve multipar hastalarda tedavi başarısının daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Düşük yan etki oranları ve yüksek hasta uyumu ise tedavinin güvenli ve klinik uygulamada tercih edilebilir bir seçenek olduğunu desteklemektedir.





4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

Kaynakça

Abrams, P., Cardozo, L., Wagg, A., & Wein, A. (2017). Incontinence (6th ed.). Bristol: International Continence Society.

Dumoulin, C., Cacciari, L. P., & Hay-Smith, E. J. C. (2018). Pelvic floor muscle training versus no treatment for urinary incontinence in women. Cochrane Database of Systematic Reviews, 10, CD005654.

Gormley, E. A., Lightner, D. J., Burgio, K. L., et al. (2015). Diagnosis and treatment of overactive bladder (non-neurogenic) in adults: AUA/SUFU guideline. Journal of Urology, 193(5), 1572–1580.





4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

Menopozun Kadınlarda Obsesif Kompulsif Bozukluk ve Uyku Bozuklukları Üzerindeki Etkisi

Tuğba ERCİİ

Nuriye BÜYÜKKAYACI DUMAN2

Fatma DEMİR YILDIRIM3

Öz

Menopoz, kadın sağlığını biyolojik, psikolojik ve sosyal açıdan etkileyen çok boyutlu bir geçiş dönemidir. Menopoz sürecinde östrojen ve progesteron düzeylerinde meydana gelen azalma; serotonerjik, dopaminerjik ve GABAerjik sistemleri etkileyerek psikiyatrik semptomların ortaya çıkmasına veya şiddetlenmesine neden olabilmektedir. Bu dönemde etkilenebilen ruh sağlığı sorunlarından biri obsesif kompulsif bozukluktur (OKB).

Menopoz döneminde psikiyatrik belirtilerin yanı sıra uyku bozuklukları da sık görülmektedir. İnsomnia, uykuya dalmada güçlük, gece uyanmaları ve uyku kalitesinde azalma gibi problemler bilişsel işlevleri ve emosyonel düzenlemeyi olumsuz etkileyebilmektedir. Uyku bozuklukları ile OKB arasında çift yönlü bir ilişki bulunmaktadır. Obsesif düşünceler uyku sürekliliğini bozarken, kronik uyku yoksunluğu yürütücü işlevlerde azalmaya neden olarak kompulsif davranışları artırabilmektedir.

Sosyal destek, partner ilişkileri ve baş etme mekanizmaları gibi psikososyal faktörler de menopoz sürecindeki semptomların şiddetini etkileyebilmektedir. Destekleyici sosyal ilişkiler anksiyeteyi azaltıp uyku kalitesini artırırken, sosyal izolasyon ve stres obsesif belirtilerin şiddetlenmesine yol açabilmektedir.

Bu anlatımsal derleme çalışmasının amacı, menopozun kadınlarda obsesif kompulsif bozukluk ve uyku bozuklukları üzerindeki etkilerini güncel literatür doğrultusunda incelemek ve semptom yönetiminde hemşirelik yaklaşımlarını tartışmaktır. Bulgular, menopoz sürecinin psikolojik değerlendirme, uyku değerlendirmesi ve psikososyal destek içeren bütüncül ve multidisipliner bir yaklaşımla ele alınması gerektiğini göstermektedir.

¹ Unvan, Üniversite, Bölüm, Orcid:

² Unvan, Üniversite, Bölüm, Orcid:

³ Unvan, Üniversite, Bölüm, Orcid:

Anahtar Kelimeler: Menopoz, Obsesif Kompulsif Bozukluk, Uyku Bozuklukları, Hormonlar, Psikososyal Faktörler





4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

GİRİŞ

Menopoz, kadınların üreme döneminin sona ermesiyle birlikte ortaya çıkan ve genellikle 45–55 yaş aralığında gerçekleşen fizyolojik bir süreçtir. Bu dönem, over fonksiyonlarının azalmasına bağlı olarak östrojen ve progesteron düzeylerinde belirgin düşüş ile karakterizedir. Ancak menopoz yalnızca biyolojik bir olay olarak değil, aynı zamanda psikolojik ve sosyal boyutları olan karmaşık bir geçiş süreci olarak değerlendirilmelidir (Freeman, 2021: 44).

Menopoz sürecinde meydana gelen hormonal değişiklikler merkezi sinir sistemi üzerinde doğrudan etkili olmakta ve özellikle duygu durum, bilişsel işlevler ve davranış düzenleme süreçlerinde önemli değişimlere yol açmaktadır. Östrojenin serotonerjik, dopaminerjik ve noradrenerjik sistemler üzerindeki düzenleyici etkisi göz önüne alındığında, bu hormonun azalmasının psikiyatrik semptomların ortaya çıkmasında kritik rol oynadığı düşünülmektedir (Soares, 2021: 62).

Obsesif kompulsif bozukluk, bireyin istemsiz ve yineleyici düşünceler (obsesyonlar) ile bu düşünceleri azaltmak amacıyla gerçekleştirdiği tekrarlayıcı davranışlar (kompulsyonlar) ile karakterize kronik bir psikiyatrik bozukluktur. OKB'nin etiyolojisi multifaktöriyel olup genetik, nörobiyolojik ve çevresel faktörlerin etkileşimi sonucunda ortaya çıkmaktadır. Son yıllarda yapılan çalışmalar, hormonal değişimlerin özellikle kadınlarda OKB semptomlarının şiddetini etkileyebileceğini göstermektedir (Gordon vd., 2022: 117).

Menopoz döneminde ortaya çıkan bir diğer önemli sorun ise uyku bozukluklarıdır. Uykuya dalmada güçlük, gece uyanmaları ve erken uyanma gibi problemler menopozdaki kadınlarda sık görülmekte ve yaşam kalitesini önemli ölçüde etkilemektedir. Uyku bozuklukları ile psikiyatrik hastalıklar arasında çift yönlü bir ilişki bulunmaktadır. Özellikle OKB gibi anksiyete temelli bozukluklarda uyku kalitesinin bozulması semptomların şiddetlenmesine neden olmaktadır (Palagini vd., 2021: 208).

Bununla birlikte menopoz süreci yalnızca biyolojik değişimlerle sınırlı kalmayıp bireyin sosyal rolünde, aile içi ilişkilerinde ve yaşam algısında da değişimlere yol açmaktadır. Bu durum psikososyal stres faktörlerinin artmasına ve ruh sağlığının olumsuz etkilenmesine neden olabilmektedir (Avis vd., 2020: 152).

Bu bağlamda menopoz, obsesif kompulsif bozukluk ve uyku bozuklukları arasındaki ilişkinin bütüncül bir bakış açısıyla değerlendirilmesi gerekmektedir. Literatürde bu üç değişkeni birlikte ele alan çalışmaların sınırlı olması, konunun daha kapsamlı incelenmesini gerekli kılmaktadır.

Bu çalışmanın amacı, menopoz döneminin kadınlarda obsesif kompulsif bozukluk ve uyku bozuklukları üzerindeki etkilerini güncel literatür doğrultusunda incelemek ve hemşirelik bakımına yönelik çıkarımlar geliştirmektir.

YÖNTEM

Bu çalışma, anlatımsal derleme (narrative review) yöntemi kullanılarak hazırlanmıştır. Araştırma kapsamında PubMed, Scopus, Web of Science ve Google Scholar veri tabanlarında kapsamlı bir literatür taraması gerçekleştirilmiştir. Tarama sürecinde “menopause”, “obsessive compulsive disorder”, “sleep disorders”, “estrogen”, “psychosocial factors” anahtar kelimeleri ve bunların kombinasyonları kullanılmıştır.

Çalışmaya dahil edilme kriterleri şu şekilde belirlenmiştir:

2020–2025 yılları arasında yayımlanmış olması

Hakemli dergilerde yer alması

Tam metnine erişilebilir olması

Menopoz ile OKB veya uyku bozuklukları arasındaki ilişkiyi incelemesi

Dışlanma kriterleri ise:

Olgu sunumları

Editöryel yazılar

Tam metnine ulaşılabilen çalışmalar

Elde edilen çalışmalar içerik analizi yöntemiyle değerlendirilmiş ve tematik başlıklar altında sınıflandırılmıştır. Bulgular nörobiyolojik, psikolojik ve sosyal boyutlar çerçevesinde yorumlanmıştır.

Menopozun Nörobiyolojik Etkileri

Menopoz süreci, nöroendokrin sistemde meydana gelen değişiklikler aracılığıyla merkezi sinir sistemi üzerinde önemli etkiler oluşturmaktadır. Özellikle östrojen ve progesteron hormonlarının azalması, beyin fonksiyonlarını düzenleyen nörotransmitter sistemlerde belirgin değişimlere yol açmaktadır. Östrojenin nöroprotektif etkileri göz önüne alındığında, bu hormonun azalması yalnızca fizyolojik değil aynı zamanda nörobiyolojik düzeyde de önemli sonuçlar doğurmaktadır (Brinton, 2020: 215).

Östrojen, serotonerjik sistem üzerinde düzenleyici bir rol oynayarak serotonin sentezi, salınımı ve geri alım mekanizmalarını etkilemektedir. Menopoz döneminde östrojen düzeylerinin düşmesi, serotonin düzeylerinde azalmaya neden olmakta ve bu durum anksiyete, depresyon ve obsesif kompulsif belirtilerin ortaya çıkmasına zemin hazırlamaktadır (Soares, 2021: 64). Serotonin, özellikle düşünce kontrolü ve duygusal düzenleme süreçlerinde kritik rol oynadığı için bu sistemdeki bozulmalar OKB semptomlarının artışı ile ilişkilendirilmektedir.

Bununla birlikte dopaminerjik sistem de menopozdan etkilenmektedir. Dopamin, ödül ve motivasyon mekanizmalarının yanı sıra davranış kontrolünde de önemli rol oynar. Menopoz sürecinde dopaminerjik aktivitedeki düzensizlikler, kompulsif davranışların ortaya çıkmasını kolaylaştırabilmektedir (Albert, 2022: 142). Özellikle orbitofrontal korteks ve striatum arasındaki devrelerde meydana gelen değişiklikler, OKB'nin nörobiyolojik temelini oluşturan mekanizmalar arasında yer almaktadır.

GABAerjik sistem de menopoz sürecinden etkilenen bir diğer önemli nörotransmitter sistemidir. Progesteronun metabolitlerinden biri olan allopregnanolon, GABA reseptörleri üzerinde modölatör etki göstermektedir. Menopoz döneminde progesteron düzeylerinin azalması, GABAerjik inhibisyonun zayıflamasına neden olarak anksiyete düzeyinde artışa yol açabilmektedir (Smith ve Rudolph, 2020: 88). Bu durum obsesif düşüncelerin kontrolünü zorlaştıran bir faktör olarak değerlendirilmektedir.

Nörobiyolojik değişiklikler yalnızca nörotransmitter düzeyinde değil, aynı zamanda beyin yapıları üzerinde de etkili olmaktadır. Fonksiyonel görüntüleme çalışmaları menopoz döneminde prefrontal korteks, amigdala ve hipokampus gibi bölgelerde aktivite değişiklikleri olduğunu göstermektedir. Prefrontal korteksin yürütücü işlevlerdeki rolü göz önüne alındığında, bu bölgedeki işlevsel azalma bireyin obsesif düşünceler üzerindeki kontrolünü zayıflatılabilmektedir (Gordon vd., 2022: 119).

Amigdala ise duygusal tepkilerin düzenlenmesinde kritik rol oynamaktadır. Menopoz sürecinde amigdala aktivitesindeki artış, tehdit algısının yükselmesine ve anksiyete düzeyinin artmasına neden olabilmektedir. Bu durum obsesif düşüncelerin daha yoğun ve rahatsız edici şekilde deneyimlenmesine yol açmaktadır.

Hipokampus ise bellek ve öğrenme süreçlerinde önemli bir yapıdır. Östrojenin hipokampal nörogenez üzerindeki olumlu etkileri bilinmektedir. Menopoz döneminde bu etkinin azalması bilişsel işlevlerde gerilemeye ve ruminatif düşünce süreçlerinin artmasına neden olabilmektedir (Brinton, 2020: 218).

Sonuç olarak menopoz sürecinde meydana gelen nörobiyolojik değişiklikler, obsesif kompulsif bozukluk semptomlarının ortaya çıkması ve şiddetlenmesinde önemli rol oynamaktadır. Bu nedenle menopoz dönemindeki kadınların ruh sağlığı değerlendirmelerinde nörobiyolojik faktörlerin dikkate alınması gerekmektedir.

Obsesif Kompulsif Bozukluk ile İlişkisi

Obsesif kompulsif bozukluk, bireyin istem dışı gelişen, tekrarlayıcı ve rahatsız edici düşünceler ile bu düşüncelerin yarattığı anksiyeteyi azaltmak amacıyla gerçekleştirilen davranışlarla karakterize edilen kronik bir psikiyatrik bozukluktur. OKB'nin etiyojisi karmaşık olup biyolojik, psikolojik ve çevresel faktörlerin etkileşimi sonucu ortaya çıkmaktadır. Menopoz dönemi ise bu faktörlerin bir araya geldiği ve semptomların belirginleştiği kritik bir dönem olarak değerlendirilmektedir (Fineberg vd., 2021: 35).

Hormonal değişimlerin OKB üzerindeki etkisi özellikle kadınlarda yapılan çalışmalarla daha net ortaya konmuştur. Üreme döneminde hormonal dalgalanmaların yoğun olduğu premenstrüel dönem, gebelik ve postpartum süreçlerde OKB semptomlarında artış gözlemlenmektedir. Benzer şekilde menopoz döneminde de hormonal değişimlerin OKB belirtilerini etkilediği bildirilmektedir (Gordon vd., 2022: 121).

Menopozdaki kadınlarda en sık gözlenen obsesyon türleri arasında kirlenme korkusu, düzen ihtiyacı ve kontrol etme davranışları yer almaktadır. Bu obsesyonlara eşlik eden kompulsyonlar ise aşırı temizlik, tekrar kontrol etme ve düzenleme davranışları şeklinde

ortaya çıkmaktadır. Bu davranışlar zamanla bireyin günlük yaşamını önemli ölçüde kısıtlayabilmektedir (Briggs ve O'Neill, 2020: 304).

Bilişsel model açısından değerlendirildiğinde, menopoza sürecinde artan stres düzeyi ve hormonal değişiklikler bireyin tehdit algısını artırmakta ve belirsizliğe tahammülünü azaltmaktadır. Bu durum obsesif düşüncelerin daha sık ve yoğun yaşanmasına neden olmaktadır. Aynı zamanda bilişsel esnekliğin azalması, bireyin alternatif düşünceler geliştirmesini zorlaştırarak obsesyonların sürdürülmesine katkıda bulunmaktadır (Clark ve Beck, 2021: 78).

Nörobiyolojik açıdan ise kortiko-striato-talamo-kortikal devrelerdeki işlevsel bozukluklar OKB'nin temelini oluşturmaktadır. Menopoz sürecinde bu devrelerde meydana gelen değişiklikler, özellikle orbitofrontal korteks ve anterior singulat korteksin aşırı aktivasyonu ile ilişkilendirilmektedir. Bu durum hata algısının artmasına ve sürekli bir "yanlış yapıyorum" hissinin oluşmasına neden olmaktadır (Stein vd., 2020: 56).

Psikososyal faktörler de menopoz ve OKB ilişkisini güçlendiren önemli unsurlar arasında yer almaktadır. Menopoz döneminde kadınların yaşam rollerinde değişiklikler yaşamakta, çocukların evden ayrılması, yaşlanma algısı ve sosyal destek eksikliği gibi faktörler stres düzeyini artırmaktadır. Bu stres faktörleri, OKB semptomlarının tetiklenmesinde önemli rol oynamaktadır (Avis vd., 2020: 155).

Ayrıca menopoz döneminde görülen uyku bozuklukları da OKB semptomlarını doğrudan etkilemektedir. Uyku eksikliği, dikkat ve yürütücü işlevlerde bozulmaya neden olarak obsesif düşünceler üzerinde kontrolün azalmasına yol açmaktadır. Bu durum kompulsif davranışların artmasına ve semptomların kronikleşmesine neden olabilmektedir (Palagini vd., 2021: 211).

Tedavi açısından değerlendirildiğinde, menopoz dönemindeki OKB yönetiminde farmakolojik ve psikoterapötik yaklaşımların birlikte kullanılması önerilmektedir. Seçici serotonin geri alım inhibitörleri (SSRI'lar) OKB tedavisinde birinci basamak ilaçlar arasında yer almakta olup menopoz döneminde de etkinliğini korumaktadır. Bununla birlikte bilişsel davranışçı terapi (BDT), özellikle maruz bırakma ve tepki önleme teknikleri ile OKB semptomlarının azaltılmasında etkili bir yöntemdir (Fineberg vd., 2021: 40).

Ancak menopoz dönemindeki bireylerde tedavi planı oluşturulurken hormonal değişimlerin, uyku düzeninin ve psikososyal faktörlerin birlikte değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu noktada multidisipliner yaklaşım büyük önem taşımaktadır.

Uyku Bozuklukları ile Etkileşim

Uyku, fiziksel ve psikolojik sağlığın sürdürülmesinde temel bir biyolojik süreç olup, homeostatik ve sirkadiyen mekanizmalar tarafından düzenlenmektedir. Menopoz dönemi ise bu düzenleyici sistemlerde önemli değişikliklerin yaşandığı bir süreçtir. Özellikle hormonal dalgalanmalar, vazomotor semptomlar ve psikolojik faktörler uyku kalitesini doğrudan etkilemektedir (Baker vd., 2021: 94).

Menopoz dönemindeki kadınlarda en sık görülen uyku problemleri arasında insomnia, gece sık uyanma, erken uyanma ve dinlendirici olmayan uyku yer almaktadır. Bu durumun

temel nedenleri arasında östrojen ve progesteron düzeylerindeki azalma, gece terlemeleri ve sıcak basmaları gibi vazomotor semptomlar yer almaktadır. Östrojenin uyku düzenleyici etkisi göz önüne alındığında, bu hormonun azalması melatonin üretimini dolaylı olarak etkileyerek sirkadiyen ritimde bozulmalara yol açmaktadır (Morselli vd., 2020: 66).

Progesteron ise sedatif etkileri olan bir hormondur ve GABA reseptörleri üzerinden merkezi sinir sisteminde inhibisyon sağlar. Menopoz sürecinde progesteron düzeylerinin düşmesi, bu sedatif etkinin azalmasına ve uykuya dalma güçlüğüne neden olmaktadır (Smith ve Rudolph, 2020: 90).

Uyku bozuklukları ile obsesif kompulsif bozukluk arasındaki ilişki çift yönlüdür. Bir yandan obsesif düşünceler bireyin zihinsel aktivitesini artırarak uykuya geçişi zorlaştırmakta, diğer yandan uyku yoksunluğu bilişsel kontrol mekanizmalarını zayıflatarak obsesyon ve kompulsiyonların şiddetlenmesine yol açmaktadır (Palagini vd., 2021: 213).

Uyku eksikliği özellikle prefrontal korteks işlevlerini olumsuz etkilemektedir. Prefrontal korteks, yürütücü işlevler ve dürtü kontrolü açısından kritik bir bölgedir. Bu bölgedeki işlevsel azalma, bireyin obsesif düşünceler üzerindeki kontrolünü zorlaştırmakta ve kompulsif davranışların artmasına neden olmaktadır. Bunun sonucunda birey bir kısır döngü içerisine girmekte; uyku bozukluğu OKB'yi, OKB ise uyku bozukluğunu beslemektedir (Goldstein ve Walker, 2021: 132).

Ayrıca uyku bozukluklarının emosyonel düzenleme üzerindeki etkileri de önemlidir. Yetersiz uyku, amigdala aktivitesinde artışa ve duygusal tepkilerin yoğunlaşmasına neden olmaktadır. Bu durum tehdit algısının artmasına ve obsesif düşüncelerin daha rahatsız edici hale gelmesine yol açmaktadır. Menopoz döneminde zaten artmış olan anksiyete düzeyi, uyku bozuklukları ile daha da şiddetlenmektedir (Baglioni vd., 2020: 58).

Uyku kalitesindeki bozulma aynı zamanda dikkat, bellek ve karar verme süreçlerini de olumsuz etkilemektedir. Bu bilişsel bozulmalar, bireyin kompulsif davranışları kontrol etme kapasitesini azaltarak OKB semptomlarının kronikleşmesine katkıda bulunmaktadır.

Klinik açıdan değerlendirildiğinde, menopoz dönemindeki uyku bozukluklarının yönetiminde farmakolojik ve davranışsal yaklaşımların birlikte kullanılması önerilmektedir. Uyku hijyeni eğitimi, bilişsel davranışçı terapi ve gevşeme teknikleri bu süreçte etkili müdahaleler arasında yer almaktadır (Riemann vd., 2022: 75).

Psikososyal Faktörler

Menopoz süreci yalnızca biyolojik bir geçiş dönemi değil, aynı zamanda bireyin psikososyal yapısında önemli değişimlerin yaşandığı bir yaşam evresidir. Bu dönemde kadınlar, yaşlanma algısı, beden imajındaki değişimler, sosyal rollerin dönüşümü ve aile içi dinamiklerdeki değişiklikler gibi çok sayıda stres faktörü ile karşı karşıya kalmaktadır (Avis vd., 2020: 153).

Psikososyal faktörler, menopoz döneminde ortaya çıkan obsesif kompulsif belirtiler ve uyku bozukluklarının şiddetinde belirleyici rol oynamaktadır. Özellikle sosyal destek düzeyi, bu süreçte koruyucu bir faktör olarak öne çıkmaktadır. Güçlü sosyal destek ağlarına sahip olan

kadınların menopoş semptomlarını daha hafif yaşadığı ve psikolojik uyumlarının daha yüksek olduğu bildirilmektedir (Taylor, 2020: 201).

Partner ilişkileri de bu süreçte önemli bir belirleyicidir. Eş desteğinin yetersiz olduğu durumlarda kadınların stres düzeyi artmakta, bu durum hem uyku kalitesini hem de obsesif düşünce düzeyini olumsuz etkilemektedir. Buna karşılık destekleyici ve anlayışlı partner ilişkileri, bireyin duygusal yükünü azaltarak semptomların hafiflemesine katkıda bulunmaktadır.

Menopoş döneminde bireylerin karşılaştığı bir diğer önemli sorun ise sosyal izolasyondur. Özellikle emeklilik, çocukların evden ayrılması ve sosyal rollerin değişmesi, bireyin yalnızlık duygusunu artırabilmektedir. Yalnızlık, ruminatif düşüncelerin artmasına ve obsesif düşünce döngüsünün güçlenmesine neden olabilmektedir (Cacioppo ve Cacioppo, 2021: 48).

Bunun yanı sıra kültürel faktörler de menopoş deneyimini önemli ölçüde etkilemektedir. Bazı toplumlarda menopoş doğal bir yaşam evresi olarak kabul edilirken, bazı toplumlarda yaşlanma ve üretkenliğin kaybı ile ilişkilendirilmektedir. Bu algı farklılıkları, kadınların menopoş sürecine yönelik tutumlarını ve psikolojik tepkilerini şekillendirmektedir. Olumsuz menopoş algısı, anksiyete düzeyini artırarak OKB semptomlarının ortaya çıkmasını kolaylaştırabilmektedir.

Baş çıkma mekanizmaları da bu süreçte önemli bir rol oynamaktadır. Problem odaklı baş çıkma stratejilerini kullanan bireylerin menopoş semptomları ile daha etkili şekilde baş ettiği görülmektedir. Buna karşın kaçınma ve bastırma gibi maladaptif baş çıkma yöntemleri, obsesif düşüncelerin artmasına ve uyku problemlerinin kronikleşmesine neden olabilmektedir (Lazarus ve Folkman, 2020: 112).

Psikososyal faktörlerin değerlendirilmesi, menopoş yönetiminde bütüncül bir yaklaşımın geliştirilmesi açısından kritik öneme sahiptir. Bu bağlamda sağlık profesyonellerinin yalnızca fiziksel semptomlara değil, bireyin psikolojik ve sosyal ihtiyaçlarına da odaklanması gerekmektedir.

Hemşirelik Yaklaşımı

Menopoş döneminde ortaya çıkan biyolojik, psikolojik ve sosyal değişimlerin yönetiminde hemşireler önemli bir rol üstlenmektedir. Kadın sağlığı hemşireliği perspektifinden bakıldığında menopoş, yalnızca fizyolojik semptomların değil, aynı zamanda ruhsal ve sosyal sorunların da ele alınmasını gerektiren bütüncül bir bakım sürecidir. Bu bağlamda hemşirelik yaklaşımı, bireyin çok boyutlu gereksinimlerini karşılayacak şekilde planlanmalıdır (WHO, 2022: 36).

Menopoş dönemindeki kadınlarda obsesif kompulsif bozukluk ve uyku bozukluklarının yönetiminde hemşirelerin öncelikli görevi, erken tanılama ve risk değerlendirmesidir. Bu kapsamda hemşireler, bireylerin uyku düzeni, anksiyete düzeyi, obsesif düşünce sıklığı ve kompulsif davranışlarını sistematik olarak değerlendirmelidir. Kullanılabilecek standart ölçekler arasında Yale-Brown Obsesyon Kompulsiyon Ölçeği (Y-BOCS) ve Pittsburgh Uyku

Kalitesi İndeksi (PUKİ) yer almaktadır. Bu değerlendirmeler, semptomların erken dönemde belirlenmesini ve uygun müdahalelerin planlanmasını sağlamaktadır.

Hemşirelik bakımının önemli bir bileşeni psikoeğitimidir. Menopoz süreci hakkında doğru bilgiye sahip olmak, bireylerin yaşadıkları semptomları anlamlandırmalarını ve baş etme becerilerini geliştirmelerini sağlamaktadır. Özellikle hormonal değişimlerin ruh sağlığı üzerindeki etkileri hakkında verilen eğitimler, bireylerin kaygı düzeyini azaltarak obsesif düşüncelerin şiddetini hafifletebilmektedir (Hunter ve Rendall, 2021: 210).

Uyku hijyeni eğitimi, menopoz dönemindeki kadınlarda uyku bozukluklarının yönetiminde etkili bir hemşirelik girişimidir. Bu eğitim kapsamında düzenli uyku saatleri oluşturma, uyku öncesi uyarıcı aktivitelerden kaçınma, kafein tüketimini sınırlandırma ve uygun uyku ortamı oluşturma gibi öneriler sunulmaktadır. Bu tür davranışsal düzenlemeler, uyku kalitesini artırarak OKB semptomlarının dolaylı olarak azalmasına katkı sağlamaktadır.

Stres yönetimi ve gevşeme teknikleri de hemşirelik bakımının önemli unsurları arasında yer almaktadır. Derin nefes egzersizleri, progresif kas gevşetme teknikleri ve mindfulness uygulamaları, bireylerin anksiyete düzeyini azaltarak obsesif düşüncelerin kontrolünü kolaylaştırmaktadır (Kabat-Zinn, 2020: 95).

Bunun yanı sıra hemşireler, gerektiğinde bireyleri psikiyatrik destek için yönlendirmelidir. Multidisipliner yaklaşım kapsamında psikiyatrist, psikolog ve diğer sağlık profesyonelleri ile iş birliği yapılması, tedavi sürecinin etkinliğini artırmaktadır.

Sonuç olarak hemşirelik yaklaşımı, menopoz dönemindeki kadınların yaşam kalitesini artırmada kritik bir rol oynamakta olup biyopsikososyal bir bakım modeli çerçevesinde ele alınmalıdır.

TARTIŞMA

Bu derleme çalışmasında menopoz, obsesif kompulsif bozukluk ve uyku bozuklukları arasındaki ilişki çok boyutlu bir perspektiften ele alınmıştır. Elde edilen bulgular, menopozun yalnızca hormonal bir değişim süreci olmadığını, aynı zamanda nörobiyolojik, psikolojik ve sosyal faktörlerin etkileşimi ile şekillenen kompleks bir dönem olduğunu göstermektedir.

Literatür incelendiğinde, östrojen düzeylerindeki azalmanın serotonerjik ve dopaminerjik sistemler üzerinde önemli etkiler oluşturduğu ve bu durumun OKB semptomlarının ortaya çıkmasına veya şiddetlenmesine katkıda bulunduğu görülmektedir (Gordon vd., 2022: 122). Bu bulgular, menopoz döneminde ruh sağlığı değerlendirmelerinin önemini ortaya koymaktadır.

Uyku bozukluklarının menopoz döneminde yaygın olarak görülmesi ve OKB ile çift yönlü bir ilişki içerisinde olması, bu iki durumun birlikte ele alınması gerektiğini göstermektedir. Uyku kalitesinin bozulması, yürütücü işlevleri zayıflatarak obsesif düşünce ve kompulsif davranışların artmasına neden olmaktadır (Palagini vd., 2021: 214). Bu durum klinik uygulamada uyku değerlendirmesinin ihmal edilmemesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Psikososyal faktörlerin etkisi de çalışmanın önemli bulguları arasında yer almaktadır. Sosyal destek, partner ilişkileri ve baş etme mekanizmaları, menopoz semptomlarının şiddetini

belirleyen önemli değişkenlerdir. Bu bulgular, menopoz yönetiminde yalnızca biyolojik faktörlere odaklanmanın yetersiz olduğunu göstermektedir (Avis vd., 2020: 156).

Hemşirelik bakımının bu süreçteki rolü değerlendirildiğinde, bütüncül yaklaşımın önemi bir kez daha ortaya çıkmaktadır. Psikoeğitim, uyku hijyeni ve stres yönetimi gibi girişimlerin semptom kontrolünde etkili olduğu görülmektedir. Ancak literatürde hemşirelik müdahalelerinin etkinliğini inceleyen çalışmaların sınırlı olduğu dikkat çekmektedir. Bu durum, gelecekte yapılacak araştırmalar için önemli bir boşluk alanı oluşturmaktadır.

Bu çalışmanın bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. Öncelikle çalışma derleme niteliğinde olup birincil veri içermemektedir. Ayrıca yalnızca belirli veri tabanları kullanılmış ve belirli yıllar arasındaki çalışmalar incelenmiştir. Bu durum, elde edilen bulguların genellenebilirliğini sınırlayabilir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Menopoz, kadınların yaşamında biyolojik, psikolojik ve sosyal değişimlerin eş zamanlı olarak yaşandığı kompleks bir süreçtir. Bu süreçte ortaya çıkan hormonal değişiklikler, obsesif kompulsif bozukluk ve uyku bozuklukları üzerinde önemli etkiler oluşturmaktadır.

Elde edilen bulgular doğrultusunda menopoz döneminde OKB semptomlarının artabileceği ve uyku bozukluklarının bu süreci daha da karmaşık hale getirdiği görülmektedir. Bu nedenle menopoz yönetiminde bütüncül ve multidisipliner yaklaşımların benimsenmesi gerekmektedir.

Bu kapsamda öneriler şu şekilde sıralanabilir:

Menopoz dönemindeki kadınlarda ruh sağlığı ve uyku düzeni rutin olarak değerlendirilmelidir.

Hemşirelik bakımında psikoeğitim, uyku hijyeni ve stres yönetimi uygulamalarına yer verilmelidir.

Multidisipliner ekip yaklaşımı benimsenmelidir.

Gelecekte yapılacak çalışmaların deneysel ve uzunlamasına tasarımlarla planlanması önerilmektedir.



4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

KAYNAKÇA

Avis, N. E., Crawford, S. L., & Greendale, G. (2020). Psychosocial factors and menopause. *Menopause*, 27(2), 150–160.

Baglioni, C., Altena, E., & Bjorvatn, B. (2020). Insomnia and emotional regulation. *Sleep Medicine Reviews*, 52, 50–60.

Baker, F. C., de Zambotti, M., & Colrain, I. M. (2021). Sleep problems during menopause. *Sleep Medicine Reviews*, 55, 90–105.

Brinton, R. D. (2020). Estrogen and brain function. *Endocrine Reviews*, 41(2), 200–230.

Clark, D. A., & Beck, A. T. (2021). Cognitive therapy of anxiety disorders. Guilford Press.

Fineberg, N. A., Hollander, E., & Pallanti, S. (2021). Obsessive-compulsive disorder. *The Lancet Psychiatry*, 8(1), 30–45.

Freeman, E. W. (2021). Hormones and mental health. *Journal of Women's Health*, 30(1), 40–50.

Goldstein, A. N., & Walker, M. P. (2021). The role of sleep in emotional brain function. *Neuron*, 109(1), 120–135.

Gordon, J. L., Girdler, S. S., & Meltzer-Brody, S. (2022). Estrogen and psychiatric disorders. *Neuropsychopharmacology*, 47(1), 115–125.

Hunter, M. S., & Rendall, M. (2021). Bio-psycho-social model of menopause. *Best Practice & Research Clinical Obstetrics and Gynaecology*, 75, 200–215.

Kabat-Zinn, J. (2020). *Mindfulness for stress reduction*. Random House.

Morselli, L. L., Guyon, A., & Spiegel, K. (2020). Sleep and hormonal changes during menopause. *Endocrine Reviews*, 41(1), 60–75.

Palagini, L., Baglioni, C., & Riemann, D. (2021). Sleep and obsessive-compulsive disorder. *Sleep Medicine*, 75, 205–215.

Riemann, D., Baglioni, C., & Bassetti, C. (2022). Sleep guidelines and mental health. *The Lancet Neurology*, 21(1), 70–80.

Smith, S. S., & Rudolph, U. (2020). Anxiety, menopause and GABAergic regulation. *Neuropharmacology*, 170, 85–95.

Soares, C. N. (2021). Depression and menopause. *The Lancet Psychiatry*, 8(1), 60–72.

World Health Organization. (2022). Women's mental health. World Health Organization.





4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

The Relationship Between Great Saphenous Vein Diameter and CEAP Clinical Class in Patients With Chronic Venous Insufficiency

Rauf ÖNDER¹

Abstract

Chronic venous insufficiency is a common vascular disorder with a wide clinical spectrum ranging from uncomplicated varicose veins to skin changes and venous ulceration. Great saphenous vein diameter and reflux duration are frequently evaluated by venous Doppler ultrasonography; however, their relationship with clinical severity may vary among patients. This retrospective single-center study aimed to evaluate the relationship between great saphenous vein diameter and CEAP clinical class in patients with chronic venous insufficiency. A total of 60 patients diagnosed with chronic venous insufficiency were included. Demographic characteristics, body mass index, involved extremity side, CEAP clinical class, great saphenous vein diameter, reflux duration, perforator vein insufficiency, and treatment modality were recorded. Patients were divided into two groups according to CEAP clinical class as early-stage disease (C2–C3) and advanced-stage disease (C4–C6). Clinical and Doppler ultrasonographic parameters were compared between the groups, and correlation analyses were performed. Of the patients, 34 were classified as CEAP C2–C3 and 26 as CEAP C4–C6. Patients in the advanced-stage group were older than those in the early-stage group (59.4 ± 7.8 vs. 48.9 ± 10.7 years, $p < 0.001$). Great saphenous vein diameter was significantly higher in the CEAP C4–C6 group compared with the CEAP C2–C3 group (7.8 ± 1.1 mm vs. 5.5 ± 1.3 mm, $p < 0.001$). Reflux duration and perforator vein insufficiency were also significantly higher in advanced-stage disease ($p < 0.001$ for both). CEAP clinical class showed a strong positive correlation with great saphenous vein diameter ($r = 0.841$, $p < 0.001$) and a moderate positive correlation with reflux duration ($r = 0.686$, $p < 0.001$). Great saphenous vein diameter was strongly associated with CEAP clinical class in patients with chronic venous insufficiency. Systematic Doppler ultrasonographic assessment may contribute to clinical staging and treatment planning in these patients.

Keywords: Chronic venous insufficiency; CEAP classification; great saphenous vein; venous reflux; Doppler ultrasonography.

¹ Specialist M.D, Gaziantep City Hospital, Department of Cardiovascular Surgery, Orcid: 0000-0003-4433-7855



4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

Introduction

Chronic venous insufficiency is a frequent vascular disorder resulting from venous reflux, venous obstruction, or a combination of both mechanisms. It may present with a wide range of clinical findings, from uncomplicated varicose veins to lower extremity edema, skin pigmentation, lipodermatosclerosis, healed venous ulcers, and active venous ulceration. Therefore, chronic venous insufficiency should not be considered merely a cosmetic condition, but rather a progressive clinical entity associated with impaired quality of life, functional limitation, and increased healthcare burden.

The CEAP classification is widely used for the standardized assessment of chronic venous disease. This system evaluates the clinical, etiological, anatomical, and pathophysiological characteristics of venous disease. In daily practice, the clinical component of the CEAP classification is particularly useful for defining disease severity and guiding treatment decisions. While C2 disease is characterized by varicose veins, C3 indicates edema, and C4–C6 stages represent more advanced disease with skin changes and venous ulceration.

Doppler ultrasonography is the primary imaging method for the evaluation of venous reflux in chronic venous insufficiency. It allows assessment of great saphenous vein diameter, reflux duration, saphenofemoral junction competence, perforator vein insufficiency, and deep venous system involvement. An increased great saphenous vein diameter may reflect venous wall dilatation and valvular incompetence. However, the degree to which great saphenous vein diameter corresponds to clinical disease severity remains clinically relevant and may vary among patient populations.

This study aimed to evaluate the relationship between great saphenous vein diameter and CEAP clinical class in patients with chronic venous insufficiency. In addition, reflux duration, perforator vein insufficiency, and treatment modality were analyzed according to clinical disease stage.

Materials and Methods

Study Design and Patient Selection

This retrospective, single-center, observational study included 60 patients diagnosed with chronic venous insufficiency. Patients who had available lower extremity venous Doppler ultrasonography findings and documented CEAP clinical classification were included in the analysis. Patients aged 18 years or older with chronic venous insufficiency, recorded great saphenous vein diameter, reflux duration, and CEAP clinical class were eligible for inclusion. Patients with a history of previous venous surgery or endovenous intervention, deep vein thrombosis, pregnancy, congenital venous malformation, or incomplete Doppler ultrasonography data were excluded.

Study Variables

The following variables were recorded: age, sex, body mass index, involved extremity side, CEAP clinical class, great saphenous vein diameter, reflux duration, perforator vein insufficiency, and treatment modality. CEAP clinical class was categorized as C2, C3, C4, C5, and C6. For comparative analysis, patients were divided into two groups: early-stage chronic venous insufficiency, defined as CEAP C2–C3, and advanced-stage chronic venous insufficiency, defined as CEAP C4–C6.

Great saphenous vein diameter was recorded in millimeters, and reflux duration was recorded in seconds. Treatment modality was categorized as conservative treatment, endovenous ablation, or surgical treatment. Patients treated with endovenous ablation or surgery were additionally classified as having received interventional treatment.

Statistical Analysis

Descriptive statistics were used to summarize the data. Continuous variables were expressed as mean±standard deviation or median with interquartile range, according to distribution characteristics. Categorical variables were presented as number and percentage. Continuous variables were compared between CEAP C2–C3 and CEAP C4–C6 groups using Student's t-test or the Mann–Whitney U test, as appropriate. Categorical variables were compared using the chi-square test or Fisher's exact test. The relationship between CEAP clinical class and Doppler ultrasonographic parameters was evaluated using correlation analysis. A p value of <0.05 was considered statistically significant.

Results

A total of 60 patients with chronic venous insufficiency were included in the study. The mean age of the patients was 53.4±10.8 years, and the mean body mass index was 28.5±3.3 kg/m². Of the patients, 38 were female (63.3%) and 22 were male (36.7%). According to CEAP clinical class, 18 patients were classified as C2 (30.0%), 16 as C3 (26.7%), 14 as C4 (23.3%), 6 as C5 (10.0%), and 6 as C6 (10.0%). The mean great saphenous vein diameter was 6.5±1.6 mm, and the median reflux duration was 3.5 (2.8–4.6) seconds. The demographic and clinical characteristics of the patients are presented in Table 1.

Table 1 – Demographic and Clinical Characteristics of the Patients

Variable	All Patients, n=60
Age (years)	53.4±10.8
Female Sex	38 (63.3)
Male Sex	22 (36.7)
Body Mass Index (kg/m ²)	28.5±3.3
CEAP C2	18 (30.0)
CEAP C3	16 (26.7)
CEAP C4	14 (23.3)
CEAP C5	6 (10.0)
CEAP C6	6 (10.0)
Involved Side, Right	18 (30.0)
Involved Side, Left	26 (43.3)
Involved Side, Bilateral	16 (26.7)
Great Saphenous Vein Diameter (mm)	6.5±1.6
Reflux Duration (s)	3.5 (2.8–4.6)
Perforator Vein Insufficiency	22 (36.7)
Treatment Modality, Conservative	22 (36.7)
Treatment Modality, Endovenous Ablation	34 (56.7)
Treatment Modality, Surgery	4 (6.7)

Data are presented as mean±standard deviation, median (interquartile range), or n (%). CEAP: Clinical-Etiological-Anatomical-Pathophysiological classification.

When patients were grouped according to CEAP clinical class, 34 patients were included in the CEAP C2–C3 group and 26 patients in the CEAP C4–C6 group. Patients in the advanced-stage group were significantly older than those in the early-stage group (59.4±7.8 vs. 48.9±10.7 years, $p<0.001$). Body mass index was also higher in the advanced-stage group (29.5±3.2 vs. 27.7±3.2 kg/m², $p=0.037$).

Great saphenous vein diameter was significantly higher in the CEAP C4–C6 group than in the CEAP C2–C3 group (7.8 ± 1.1 mm vs. 5.5 ± 1.3 mm, $p < 0.001$). Similarly, reflux duration was longer in advanced-stage disease [4.7 (4.0 – 5.6) s vs. 2.8 (2.2 – 3.5) s, $p < 0.001$]. Perforator vein insufficiency was more frequent in the CEAP C4–C6 group than in the CEAP C2–C3 group (69.2% vs. 11.8% , $p < 0.001$). Interventional treatment was also more frequent in advanced-stage patients (84.6% vs. 47.1% , $p = 0.007$). Group comparisons are shown in Table 2.

Table 2 – Comparison of Patients According to CEAP Clinical Class

Variable	CEAP C2–C3, n=34	CEAP C4–C6, n=26	p
Age (years)	48.9 ± 10.7	59.4 ± 7.8	< 0.001
Body Mass Index (kg/m^2)	27.7 ± 3.2	29.5 ± 3.2	0.037
Great Saphenous Vein Diameter (mm)	5.5 ± 1.3	7.8 ± 1.1	< 0.001
Reflux Duration (s)	2.8 (2.2 – 3.5)	4.7 (4.0 – 5.6)	< 0.001
Female Sex	19 (55.9)	19 (73.1)	0.272
Bilateral Involvement	9 (26.5)	7 (26.9)	1.000
Perforator Vein Insufficiency	4 (11.8)	18 (69.2)	< 0.001
Interventional Treatment	16 (47.1)	22 (84.6)	0.007

Data are presented as mean $\pm$ standard deviation, median (interquartile range), or n (%). CEAP: Clinical-Etiological-Anatomical-Pathophysiological classification.

Correlation analysis demonstrated a strong positive correlation between CEAP clinical class and great saphenous vein diameter ($r = 0.841$, $p < 0.001$). A moderate-to-strong positive correlation was observed between CEAP clinical class and reflux duration ($r = 0.686$, $p < 0.001$). CEAP clinical class was also positively correlated with age ($r = 0.506$, $p < 0.001$) and body mass index ($r = 0.261$, $p = 0.044$). Correlation analysis results are presented in Table 3.

Table 3 – Correlation Between CEAP Clinical Class and Clinical/Doppler Parameters

Parameter	r	p
Great Saphenous Vein Diameter (mm)	0.841	<0.001
Reflux Duration (s)	0.686	<0.001
Age (years)	0.506	<0.001
Body Mass Index (kg/m ²)	0.261	0.044

CEAP: Clinical-Etiological-Anatomical-Pathophysiological classification.

Discussion

In this retrospective study, great saphenous vein diameter was strongly associated with CEAP clinical class in patients with chronic venous insufficiency. Patients with advanced-stage disease had significantly larger great saphenous vein diameters, longer reflux durations, higher rates of perforator vein insufficiency, and a greater need for interventional treatment. These findings suggest that Doppler ultrasonographic parameters may reflect clinical disease severity in chronic venous insufficiency.

The pathophysiology of chronic venous insufficiency is mainly related to venous hypertension, valvular incompetence, and reflux. Dilatation of the great saphenous vein may impair valvular coaptation and contribute to progressive reflux. Therefore, great saphenous vein diameter may serve not only as an anatomical measurement but also as a practical marker of venous hemodynamic burden. The strong positive correlation between CEAP clinical class and great saphenous vein diameter observed in this study supports this interpretation.

Reflux duration was also significantly longer in patients with CEAP C4–C6 disease. Prolonged reflux may increase ambulatory venous pressure and contribute to edema, skin changes, and ulcer formation. However, the strongest correlation with CEAP clinical class was observed for great saphenous vein diameter. This finding indicates that vein diameter may be a particularly useful Doppler ultrasonographic parameter in the evaluation of clinical severity.

The higher frequency of perforator vein insufficiency in advanced-stage disease is also clinically relevant. Perforator incompetence may increase the transmission of pressure from the deep venous system to the superficial venous network and contribute to skin changes and venous ulceration. Therefore, systematic assessment of perforator veins may be important in patients with CEAP C4–C6 disease. The higher rate of interventional treatment in advanced-stage patients also suggests that conservative management may be insufficient as disease severity increases.

This study has several limitations. First, it was retrospective in design and included a limited number of patients. Second, Doppler ultrasonographic measurements were not obtained prospectively under a standardized research protocol. Third, venous clinical severity scores and quality-of-life scales were not evaluated. Finally, follow-up data were not available; therefore,

the relationship between great saphenous vein diameter and post-treatment outcomes could not be assessed. Despite these limitations, the study is clinically relevant because it is based on parameters that are easily obtained in routine practice.

Conclusion

Great saphenous vein diameter showed a strong positive association with CEAP clinical class in patients with chronic venous insufficiency. Patients with advanced CEAP clinical class had larger great saphenous vein diameters, longer reflux durations, and higher rates of perforator vein insufficiency. Systematic Doppler ultrasonographic evaluation of great saphenous vein diameter may contribute to clinical staging and treatment planning in chronic venous insufficiency.





4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

References

De Maeseneer, M. G., Kakkos, S. K., Aherne, T., Baekgaard, N., Black, S., Blomgren, L., Giannoukas, A., Gohel, M., de Graaf, R., Hamel-Desnos, C., Jawien, A., Jaworucka-Kaczorowska, A., Lawson, J., Mosti, G., Onida, S., Partsch, H., Rabe, E., Roztocil, K., & Wittens, C. (2022). Editor's choice – European Society for Vascular Surgery (ESVS) 2022 clinical practice guidelines on the management of chronic venous disease of the lower limbs. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*, 63(2), 184–267. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2021.12.024>

Gloviczki, P., Lawrence, P. F., Wasan, S. M., Meissner, M. H., Almeida, J., Brown, K. R., Bush, R. L., Hingorani, A., Lurie, F., Ma, H., Masuda, E., Puggioni, A., Ozsvath, K. J., Raju, S., Eklöf, B., & Wakefield, T. W. (2023). The 2023 Society for Vascular Surgery, American Venous Forum, and American Vein and Lymphatic Society clinical practice guidelines for the management of varicose veins of the lower extremities. Part I. *Journal of Vascular Surgery: Venous and Lymphatic Disorders*, 11(2), 231–261.

Kim, M. J., Park, S. W., Yun, I. J., Hwang, J. J., Lee, S. A., & Kim, J. S. (2020). Association between venous reflux and diameter of great saphenous vein in lower thigh. *Journal of Vascular Surgery: Venous and Lymphatic Disorders*, 8(1), 100–105. <https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2019.04.016>

Yang, Q., Hickman, P., Shadbolt, B., & Davoren, P. (2021). Association between vein diameters, reflux characteristics, and clinical severity in chronic venous disease. *Journal of Vascular Surgery: Venous and Lymphatic Disorders*, 9(2), 390–397.



4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

Aesthetic and Functional Rehabilitation of Anterior Region Following Dentoalveolar Trauma: Case Report

İshak ALATAŞ¹

Esra AYZAZ²

Zeynep ÇADIRCI

Berfin GÖKTAŞ

Zeynep Melis HAYIRSÖZ

Yağmur KORKMAZ

Alperen ÖZARSLAN

Suğde Zeren ÖZCAN

Yağmur TANRIKULU

Mustafa ARPACI

Vahide BAYRAKAL

A. Hüseyin BASKIN

INTRODUCTION

Special Study Modules (SSMs) are educational activities in medical education that aim for students to acquire in-depth knowledge and skills in their areas of interest. Within this scope, it is aimed for students to gain skills in accessing information sources and independent learning, learn and apply the fundamental principles of the scientific method, evaluate types of scientific publications with a critical perspective, develop skills in presenting scientific studies both in writing and orally, gain awareness and sensitivity regarding Social Responsibility projects, and comprehend the relationship between Medical Humanities activities and medical education and practices.

The primary objective of the Special Study Module (SSM) coded ARS0306 is to teach and implement the concepts of Forensic Microbiology and Chemical-Biological-Radiological-Nuclear (CBRN), the importance of which has been underscored by the COVID-19 pandemic, as well as biosafety rules, and to explain the importance and applications of early diagnosis. In line with this objective, under the supervision of the responsible faculty member and staff, a

¹ Third-Year Medical Student, Faculty of Medicine, Dokuz Eylül University

² Department of Healthcare Quality Improvement and Accreditation, Institute of Health Sciences, Dokuz Eylül University

survey consisting of 18 questions—including 14 topical questions and 4 demographic characteristics—was prepared by SSM students to measure the awareness levels of Grade 1-2-3-4-5-6 students at Dokuz Eylül University Faculty of Medicine regarding Civil CBRN hazards, which involve significant public health issues, and to publish the results.

In the Health Quality Standards (SKS) - Hospital Version 6.1 published in June 2020, the "Management of Chemical Biological Radiological Nuclear (CBRN) Hazards" Standard is included. In SKS-Hospital Version 6.1, CBRN and CBRN Hazards are defined as follows:

Civil CBRN is used as an abbreviation for the word group Civil Chemical, Biological, Radiological, and Nuclear. Generally, this term is accepted to refer to situations harmful and dangerous for humans and the environment that may arise from the intentional or accidental release of civil chemical, biological, radioactive, and nuclear substances (1). Possible effects that may be observed upon exposure to civil CBRN agents, which can affect human health as well as the health of the air, water (such as oceans, seas, drinking water), and soil, are reported as: poisoning due to chemical toxins, infections due to biological agents, exposure to/contamination by ionizing radiation, and combined injuries (civil CBRN and trauma) following traumatic events involving physical deterioration such as explosions and heat exposure, which may occur due to the agent itself and environmental effects (2-7).

In responding to civil CBRN incidents, taking the necessary precautions to protect the health of the personnel managing the incident is of great importance. It is emphasized that diagnosis should be considered during the planning stages of decontamination and treatment for contamination of soil, water, and air affecting human health (8,9). It is stated that lack of familiarity with medical intervention procedures for civil CBRN agents, delays in diagnosis, and/or inappropriate treatment protocols can increase mortality and morbidity. In the intervention of mass civil CBRN events such as pandemics, it is evaluated as critical for all institutional health personnel to be aware of CBRN threats and their possible consequences (10, 11).

This awareness is of significant importance for medical students in terms of understanding and implementing how to act when they encounter civil CBRN threats throughout their education, professional careers, and social lives, how to recognize them, and how to manage the process by considering risk factors.

MATERIAL AND METHODS

The Special Study Module (SSM) application was conducted by 3rd-year students of Dokuz Eylül University Faculty of Medicine during the Fall and Spring semesters. The objective of the SSM is to provide awareness to medical students through peer education regarding the concepts of Forensic Microbiology and Civil-Chemical-Biological-Radiological-Nuclear (CBRN), the significance of which has been further underscored by the pandemic.

Initially, the 3rd-year students of Dokuz Eylül University Faculty of Medicine participated in information equalization with advisor academicians within the scope of the SSM. Following this information equalization, students were divided into three groups—air, water, and soil—and commenced their group activities. Members of these three distinct groups initiated literature reviews on the topics they identified during their group work.

The information gathered through the students' research was presented during SSM sessions, facilitating peer-to-peer information equalization between the groups. Subsequently, members of the three groups convened to discuss topics they deemed important and began developing a survey question pool.

Following the creation of the question pool, a survey comprising a total of 18 questions—including 14 topical items and 4 demographic characteristics—was developed based on discussions held during the sessions. The survey was scheduled for implementation between March 2026 and May 2026. The study population consisted of Grade 1, 2, 3, 4, 5, and 6 students at Dokuz Eylül University Faculty of Medicine, and the questionnaire was administered on a voluntary basis. In designing the 18-question instrument, a 5-point Likert Scale was utilized, consisting of "Strongly Agree (5)," "Agree (4)," "Undecided (3)," "Disagree (2)," and "Strongly Disagree (1)".

The survey was pilot-tested on February 4, 2026, with a group of 10 individuals. This preliminary application focused on the following criteria:

Whether the survey questions were comprehensible and elicited the expected responses.

The adequacy of the questions and whether there were any omissions or redundancies.

The frequency of unexpected responses to closed-ended questions.

The presence of any questions that caused discomfort, difficulty, or bias.

The duration required to complete the survey.

Responses from the pilot study were evaluated to test the feasibility of data collection; following necessary revisions based on feedback, the study proceeded to determine validity and reliability coefficients. Subsequent to the preliminary stage, the survey was administered between February 4 and 18, 2026, to a group of 30 individuals similar to the study population. The Cronbach's alpha method was performed using SPSS software for reliability calculations, yielding a coefficient of 0.708.

Ethical approval for the research was obtained from the Dokuz Eylül University Non-Interventional Research Ethics Committee on April 13, 2026 (Decision No: 2026/15-08). The Faculty of Medicine permission was granted by the Dokuz Eylül University Faculty of Medicine Dean's Office on March 30, 2026.

Upon securing the necessary permissions, the survey was administered to a total of 229 students across Grades 1-6 at Dokuz Eylül University Faculty of Medicine between April 14, 2026, and May 2, 2026. The obtained data were analyzed using Student's t-test and One-Way ANOVA statistical methods, and a $p < 0.05$ value was considered statistically significant.

RESULTS and DISCUSSION

In our study, a survey was administered online to 229 students to raise awareness regarding Civil CBRN hazards among Dokuz Eylül University Faculty of Medicine students (Grades 1-2-3-4-5-6) and to facilitate peer education concerning behaviors and process management against civil CBRN threats they may encounter throughout their education and professional lives.

Findings Regarding the Descriptive Characteristics of Participants

The distribution of Dokuz Eylül University Faculty of Medicine students who voluntarily participated in the survey by age group was found to be: 33 individuals (14.4%) in the 16-18 age range, 132 individuals (56.6%) in the 19-21 age range, 61 individuals (26.6%) in the 22-25 age range, 2 individuals (0.9%) in the 26-30 age range, and 1 individual (0.4%) aged 30 and over (Figure 1).

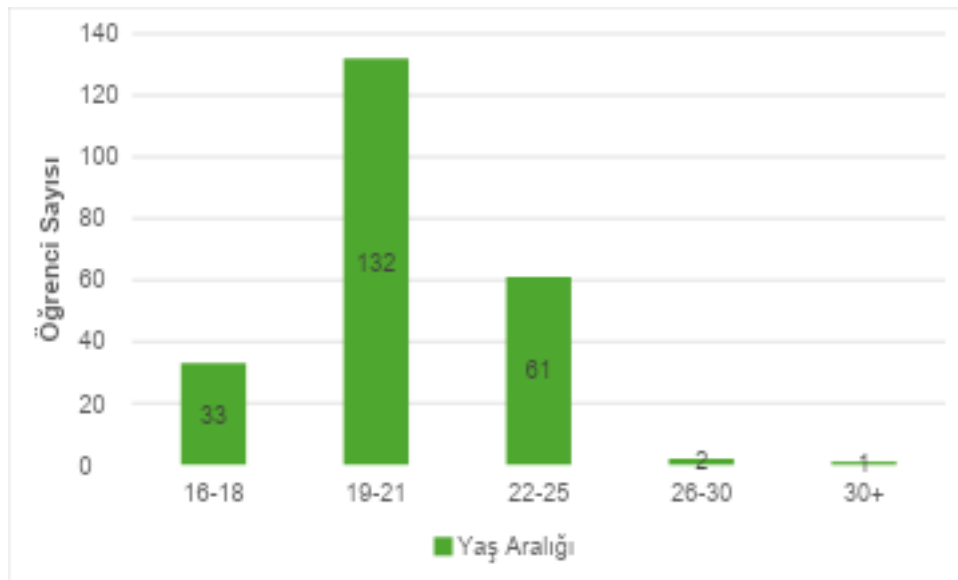


Figure 1: Distribution of Dokuz Eylül University Faculty of Medicine students who voluntarily participated in the survey by age groups.

It was determined that of the students who voluntarily participated in the survey, 50 (21.8%) were Grade 1, 53 (23.1%) were Grade 2, 82 (35.8%) were Grade 3, 18 (7.9%) were Grade 4, 23 (10.0%) were Grade 5, and 3 (1.3%) were Grade 6 students

Findings Regarding Survey Questions

Students demonstrated strong agreement with the view that monitoring chronic pesticide exposure is critical for both the national economy and public health (Mean: 4.03). Furthermore, high levels of awareness were observed regarding pesticides as triggers for neurological diseases (Mean: 3.79) and as significant forensic toxicological findings (Mean: 3.65). The students' participation in the statement, "As a future physician, I would consider pesticide exposure in differential diagnosis" (Mean: 3.60), serves as evidence that environmental toxicology is beginning to be integrated into clinical practice.

Scientific propositions suggesting that microplastics can transport heavy metals into the human body (Mean: 3.84) and that the phthalates they contain can lead to hormonal disorders (Mean: 3.74) were highly accepted by students, indicating a high level of awareness in this area. This high awareness regarding microplastics (Mean: 3.84), a contemporary public health issue, is consistent with current discussions in the academic literature.

The proposition that "there is no difference between hospital air and outdoor air" was rejected by participants (Mean: 1.768), pointing toward a high risk perception regarding hospital indoor air quality.

The perception that natural radiation is less harmful than artificial radiation remains at a moderate level (Mean: 2.70). The concentration of "Undecided" (Mode: 3.00) responses on specific topics such as the nature of radiation and water chlorination suggests that these subjects should be given more coverage in pre-clinical education. Additionally, perceptions regarding the impact of heatwaves on low birth weight (Mean: 2.52) and the risk of premature birth associated with ozone gas (Mean: 3.48) were found to vary.

Analysis results indicated that for the majority of environmental hazard perceptions, there was no statistically significant difference between female and male students ($p > 0.05$). For instance, the perception of the hormonal effects of phthalates does not vary by gender ($p = 0.065$). However, highly significant statistical differences were detected among age groups for many variables ($p < 0.001$), including the forensic toxicological importance of pesticides, the neurological effects of pesticide exposure, the risk of heavy metal transport by microplastics, and the potential of phthalates to cause hormonal disorders ($p = 0.001$).

The educational Grade of the students also influences their perceptions of certain technical issues. A significant difference was found between Grades regarding the proposition of heavy metal transport by microplastics ($p = 0.009$). According to Post-Hoc Tukey tests, distinct differences in microplastic perception were observed, particularly between Grade 6 (Mean: 2.00) and other Grades (e.g., Grade 3 Mean: 3.96).

Study results overall indicate that medical students possess a high level of clinical awareness regarding contemporary environmental issues, particularly pesticide exposure and microplastic pollution. The support for the statement "As a future physician, I would consider pesticide exposure in differential diagnosis" (Mean: 3.60) proves their inclination to integrate this knowledge into their clinical practice. Nevertheless, the moderate scores observed in areas such as water chlorination (Mean: 3.89) and the distinction between natural/artificial radiation (Mean: 2.70) highlight the need for these technical subjects to be addressed more deeply within the medical curriculum. The change in certain risk perceptions as education levels increase (ANOVA results) underscores the transformative impact of education on environmental hazard awareness.

CONCLUSION

The concept of Civil CBRN draws attention to emergency health issues that may be encountered in daily life and professional education. In collaboration with knowledgeable and experienced personnel, it is essential to identify both in-hospital and potential out-of-hospital risks. Analyses of these identified risks must be conducted. Taking appropriate precautions based on these analyses and preventing potential harm constitutes risk management.

Since physicians are among the first groups to encounter these threats in the healthcare sector, it is crucial for medical students to gain awareness. Civil CBRN threats related to air, water, and soil are issues that can potentially impact public health in daily life. Therefore, it

would be beneficial for healthcare professionals to raise public awareness regarding civil CBRN threats.

Medical students receiving education in health institutions should recognize the subject and learn how to take initiative during their educational careers. "Peer education" is a valuable educational method for medical students. Establishing awareness among peers in medical education, and enabling them to think collectively and examine the subject thoroughly, will enhance the quality and safety of health services.





4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

REFERENCES

T.C. Sağlık Bakanlığı, SHGM Sağlıkta Kalite Akreditasyon ve Çalışan Hakları Dairesi Başkanlığı. Sağlıkta Kalite Standartları Hastane 6.1. Ankara: Tam Pozitif Matbaa; 2020.

Akbulut Zencirci S., Işıklı B. Hava kirliliği . ESTÜDAM Halk Sağlığı Dergisi. 2017; 2(2): 24-36

Güler, Ç. ve Çobanoğlu, Z., Bölüm 2 Toprak ve Su, Çevre Sağlığı Temel Kaynak Dizisi No: 40 Toprak Kirliliği, T.C. Sağlık Bakanlığı Yayınları, Barok Ofset Ltd. Şti. , 1. Basım, 1997, 12.

İbadullayeva, J., Jumaniyazova, K., Azimzadeh, S., Canıgür, S., vd. (2019). Çevre Kirliliğinin İnsan Sağlığı Üzerindeki Etkileri. Türk Tıp Öğrencileri Araştırma Dergisi, 1(3), 52-58

Pawlett, M., Hannam, J. A., & Knox, J. W. (2021). Redefining soil health. Microbiology (Reading, England), 167(1),

Güler, Ç. ve Çobanoğlu, Z., Bölüm 6 Pestisitlerin Yarattığı Sorunlar, Çevre Sağlığı Temel Kaynak Dizisi No: 52 Pestisitler, T.C. Sağlık Bakanlığı Yayınları, İLKÖZ Matbaası , 1. Basım, 1997,35.

Akpınar, T., & Özyıldırım, K. (2016). Trakya Bölgesi'nde Tarımsal Faaliyette Bulunan Çiftçilerin İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından Değerlendirilmesi. Çalışma Ve Toplum, 3(50), 1231-1270

AFAD. Türkiye Afet Müdahale Planı (TAMP) [Internet]. 2013 [Erişim Tarihi 27 Şubat 2024].

WHO. Health Emergency and Disaster Risk Management Overview [Internet]. 2017 [Erişim Tarihi 27 Şubat 2024].

T.C. Sağlık Bakanlığı Acil Sağlık Hizmetleri Müdürlüğü. Hastane Afet ve Acil Durum Planı Hazırlama Kılavuzu • Sürüm 2 [Internet]. 2021 [Erişim Tarihi 2 Mart 2024].

Ulusoy S, Bayrakal V, Baskın AH. Kimyasal Biyolojik Nükleer ve Radyolojik Tehlikelere Yönelik Farkındalığın Değerlendirilmesi: Antalya Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nin Dahili Klinikler Örneği. (2024).4. Uluslararası Ege Sağlık Alanları Sempozyumu Bildiri Kitabı. ISBN: 978-605-72606-2-8 sf.215-26.



4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

The Relationship Between Triglyceride/HDL-Cholesterol Ratio and Glycemic Parameters in Patients With Prediabetes

Muhammet ATEŞ¹

Abstract

Prediabetes is an intermediate metabolic state associated with increased risk of type 2 diabetes mellitus and cardiometabolic disease. The triglyceride/HDL-cholesterol ratio is a simple and inexpensive marker that may reflect insulin resistance and atherogenic dyslipidemia. This retrospective single-center study aimed to evaluate the relationship between triglyceride/HDL-cholesterol ratio and glycemic parameters in patients with prediabetes. A total of 60 adult patients diagnosed with prediabetes were included. Age, sex, body mass index, fasting plasma glucose, HbA1c, triglyceride, HDL-cholesterol, LDL-cholesterol, total cholesterol, non-HDL-cholesterol, and triglyceride/HDL-cholesterol ratio were recorded. Prediabetes was defined as fasting plasma glucose of 100–125 mg/dL and/or HbA1c of 5.7–6.4%. Patients were divided into two groups according to the median triglyceride/HDL-cholesterol ratio: low TG/HDL-C ratio and high TG/HDL-C ratio. Clinical and laboratory parameters were compared between groups, and correlation analyses were performed. The mean age was 52.1 ± 9.5 years, and 34 patients (56.7%) were female. Patients with high TG/HDL-C ratio had significantly higher body mass index, fasting plasma glucose, HbA1c, triglyceride, and non-HDL-cholesterol levels, whereas HDL-cholesterol was significantly lower. TG/HDL-C ratio was positively correlated with HbA1c ($r=0.426$, $p=0.001$), fasting plasma glucose ($r=0.389$, $p=0.002$), body mass index ($r=0.354$, $p=0.006$), and non-HDL-cholesterol ($r=0.492$, $p<0.001$). These findings suggest that TG/HDL-C ratio may be a practical marker associated with glycemic burden and metabolic risk in patients with prediabetes.

Keywords: Prediabetes; triglyceride/HDL-cholesterol ratio; HbA1c; fasting glucose; insulin resistance.

¹ Specialist M.D, Adana City Education and Research Hospital, Internal Medicine, Orcid: 0009-0009-8807-6010



4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

Introduction

Prediabetes is a metabolic condition characterized by glucose levels above the normal range but below the diagnostic threshold for diabetes mellitus. It is clinically important because individuals with prediabetes have an increased risk of developing type 2 diabetes mellitus and cardiovascular disease. In routine internal medicine practice, early identification of metabolic risk in patients with prediabetes may help guide lifestyle modification, cardiometabolic risk assessment, and follow-up planning.

The diagnosis of prediabetes is generally based on fasting plasma glucose, HbA1c, or oral glucose tolerance test results. Fasting plasma glucose reflects short-term glycemic status, whereas HbA1c provides information about average glycemic exposure over the previous two to three months. However, glycemic parameters alone may not fully capture the underlying metabolic risk profile. Therefore, simple and easily measurable lipid-derived indices may provide additional clinical information.

The triglyceride/HDL-cholesterol ratio has been proposed as a practical marker associated with insulin resistance and atherogenic dyslipidemia. Increased triglyceride levels and reduced HDL-cholesterol levels are commonly observed in insulin-resistant states. Because triglyceride and HDL-cholesterol are routinely measured in clinical practice, TG/HDL-C ratio can be calculated easily without additional cost.

Although the relationship between TG/HDL-C ratio and insulin resistance has been investigated in different populations, its association with glycemic parameters in patients with prediabetes remains clinically relevant. This study aimed to evaluate the relationship between TG/HDL-C ratio and fasting plasma glucose and HbA1c levels in adult patients with prediabetes.

Materials and Methods

Study Design and Patient Selection

This retrospective, single-center, observational study included adult patients diagnosed with prediabetes in an internal medicine outpatient clinic. A total of 60 patients were included in the analysis.

Patients aged 18 years or older were eligible for inclusion if they had fasting plasma glucose and/or HbA1c values compatible with prediabetes and had available lipid profile results. Prediabetes was defined as fasting plasma glucose of 100–125 mg/dL and/or HbA1c of 5.7–6.4%. Patients with known diabetes mellitus, HbA1c $\geq 6.5\%$, fasting plasma glucose ≥ 126 mg/dL, lipid-lowering medication use, pregnancy, chronic kidney disease, chronic liver disease, active infection, malignancy, systemic corticosteroid use, or missing laboratory data were excluded.

Study Variables

The following variables were recorded: age, sex, body mass index, fasting plasma glucose, HbA1c, triglyceride, HDL-cholesterol, LDL-cholesterol, total cholesterol, and non-HDL-cholesterol. Non-HDL-cholesterol was calculated by subtracting HDL-cholesterol from total cholesterol. TG/HDL-C ratio was calculated by dividing triglyceride level by HDL-cholesterol level.

Patients were divided into two groups according to the median TG/HDL-C ratio. Patients below the median value were classified as the low TG/HDL-C ratio group, and patients equal to or above the median value were classified as the high TG/HDL-C ratio group.

Statistical Analysis

Descriptive statistics were used to summarize the data. Continuous variables were expressed as mean±standard deviation or median with interquartile range according to distribution characteristics. Categorical variables were expressed as number and percentage. The low and high TG/HDL-C ratio groups were compared using Student's t-test or Mann–Whitney U test for continuous variables and chi-square test or Fisher's exact test for categorical variables. Correlations between TG/HDL-C ratio and metabolic parameters were evaluated using Pearson or Spearman correlation analysis. A p value of <0.05 was considered statistically significant.

Results

A total of 60 patients with prediabetes were included. The mean age was 52.1±9.5 years, and 34 patients (56.7%) were female. The mean body mass index was 29.1±4.2 kg/m². The mean fasting plasma glucose was 112.3±6.8 mg/dL, and the mean HbA1c was 6.0±0.3%. The median TG/HDL-C ratio was 3.2. The demographic and laboratory characteristics of the patients are shown in Table 1.

Table 1 – Demographic and Laboratory Characteristics of the Patients

Variable	All Patients, n=60
Age (Years)	52.1±9.5
Female Sex	34 (56.7)
Male Sex	26 (43.3)
Body Mass Index (kg/m ²)	29.1±4.2
Fasting Plasma Glucose (mg/dL)	112.3±6.8
HbA1c (%)	6.0±0.3
Triglyceride (mg/dL)	171.9±65.4
HDL-Cholesterol (mg/dL)	44.4±9.0
LDL-Cholesterol (mg/dL)	128.5±30.2
Total Cholesterol (mg/dL)	203.8±35.7
Non-HDL-Cholesterol (mg/dL)	159.4±37.8
TG/HDL-C Ratio	3.2 (2.4–4.8)

Data Are Presented As Mean±Standard Deviation, Median (Interquartile Range), Or n (%). HDL-C: High-Density Lipoprotein Cholesterol; LDL-C: Low-Density Lipoprotein Cholesterol; TG/HDL-C: Triglyceride/HDL-Cholesterol.

When patients were divided according to the median TG/HDL-C ratio, 30 patients were included in the low TG/HDL-C ratio group and 30 patients in the high TG/HDL-C ratio group. Age and sex distribution were not significantly different between the groups. Body mass index was significantly higher in the high TG/HDL-C ratio group compared with the low TG/HDL-C ratio group (30.5±4.3 kg/m² vs. 27.8±3.6 kg/m², p=0.011). Fasting plasma glucose was significantly higher in the high TG/HDL-C ratio group (114.9±6.7 mg/dL vs. 109.8±6.1 mg/dL, p=0.004). HbA1c was also significantly higher in patients with high TG/HDL-C ratio (6.1±0.3% vs. 5.9±0.2%, p=0.002). As expected, triglyceride levels were significantly higher and HDL-cholesterol levels were significantly lower in the high TG/HDL-C ratio group. Non-HDL-cholesterol was also significantly higher in the high TG/HDL-C ratio group. Group comparisons are presented in Table 2.

Table 2 – Comparison of Patients According to CEAP Clinical Class

Variable	Low TG/HDL-C Ratio, n=30	High TG/HDL-C Ratio, n=30	p
Age (Years)	50.9±8.7	53.2±10.1	0.352
Female Sex	18 (60.0)	16 (53.3)	0.602
Body Mass Index (kg/m ²)	27.8±3.6	30.5±4.3	0.011
Fasting Plasma Glucose (mg/dL)	109.8±6.1	114.9±6.7	0.004
HbA1c (%)	5.9±0.2	6.1±0.3	0.002
Triglyceride (mg/dL)	127.4±29.2	216.3±55.8	<0.001
HDL-Cholesterol (mg/dL)	50.6±7.5	38.2±5.9	<0.001
LDL-Cholesterol (mg/dL)	124.1±28.4	132.8±31.6	0.268
Total Cholesterol (mg/dL)	198.2±34.1	209.4±37.0	0.228
Non-HDL-Cholesterol (mg/dL)	147.6±34.0	171.2±36.2	0.012

Data Are Presented As Mean±Standard Deviation Or n (%). HDL-C: High-Density Lipoprotein Cholesterol; LDL-C: Low-Density Lipoprotein Cholesterol; TG/HDL-C: Triglyceride/HDL-Cholesterol.

Correlation analysis demonstrated that TG/HDL-C ratio was positively correlated with fasting plasma glucose ($r=0.389$, $p=0.002$), HbA1c ($r=0.426$, $p=0.001$), body mass index ($r=0.354$, $p=0.006$), total cholesterol ($r=0.281$, $p=0.030$), and non-HDL-cholesterol ($r=0.492$, $p<0.001$). No statistically significant correlation was found between TG/HDL-C ratio and LDL-cholesterol. Correlation analysis results are shown in Table 3.

Table 3 – Correlation Between TG/HDL-C Ratio and Glycemic and Metabolic Parameters

Parameter	r	p
Fasting Plasma Glucose (mg/dL)	0.389	0.002
HbA1c (%)	0.426	0.001
Body Mass Index (kg/m ²)	0.354	0.006
Total Cholesterol (mg/dL)	0.281	0.030
LDL-Cholesterol (mg/dL)	0.197	0.132
Non-HDL-Cholesterol (mg/dL)	0.492	<0.001

HDL-C: High-Density Lipoprotein Cholesterol; LDL-C: Low-Density Lipoprotein Cholesterol; TG/HDL-C: Triglyceride/HDL-Cholesterol.

Discussion

In this retrospective study, patients with high TG/HDL-C ratio had significantly higher fasting plasma glucose, HbA1c, body mass index, triglyceride, and non-HDL-cholesterol levels compared with patients with low TG/HDL-C ratio. In addition, TG/HDL-C ratio was positively correlated with both fasting plasma glucose and HbA1c. These findings suggest that TG/HDL-C ratio may reflect glycemic burden and metabolic risk in patients with prediabetes.

Prediabetes is not only a disorder of glucose regulation but also a clinical condition frequently associated with obesity, insulin resistance, and atherogenic dyslipidemia. Increased triglyceride levels and decreased HDL-cholesterol levels are typical lipid abnormalities observed in insulin-resistant states. Therefore, the TG/HDL-C ratio may provide integrated information about both lipid metabolism and underlying insulin resistance.

The significant association between TG/HDL-C ratio and HbA1c observed in this study is clinically relevant. HbA1c reflects longer-term glycemic exposure, whereas TG/HDL-C ratio may reflect the dyslipidemic component of insulin resistance. The positive correlation between these parameters suggests that patients with higher TG/HDL-C ratio may have a more unfavorable metabolic phenotype even within the prediabetic range.

The high TG/HDL-C ratio group also had higher body mass index and non-HDL-cholesterol levels. This finding supports the concept that TG/HDL-C ratio is associated not only with glycemic parameters but also with broader cardiometabolic risk. Non-HDL-cholesterol represents the cholesterol content of atherogenic lipoproteins and may be particularly useful in patients with elevated triglyceride levels.

This study has several limitations. First, it was retrospective in design and included a limited sample size. Second, insulin levels and HOMA-IR values were not available; therefore, insulin resistance could not be directly assessed. Third, patients were grouped according to the

median TG/HDL-C ratio rather than a universally accepted cut-off value. Fourth, longitudinal follow-up data were not available, so progression from prediabetes to diabetes could not be evaluated. Despite these limitations, the study is clinically useful because it focuses on routinely available laboratory parameters.

Conclusion

TG/HDL-C ratio was significantly associated with fasting plasma glucose, HbA1c, body mass index, and non-HDL-cholesterol in patients with prediabetes. Patients with high TG/HDL-C ratio had higher glycemic and metabolic risk indicators. TG/HDL-C ratio may be a simple, inexpensive, and practical marker that can support metabolic risk assessment in patients with prediabetes





Kedilerde Karaciğer, Dalak Ve Böbreklerinin Gerçek Zamanlı İki Boyutlu Kayma Dalga Elastografi Değerlerinin Belirlenmesi

Seyyid Ahmet KÖŞKERİ¹

Murat GÜZEL²

Öz

Hekimler tarih boyunca dokuların fiziksel özelliklerinden yararlanarak patolojik değişiklikleri saptamaya çalışmış; ancak palpasyon gibi geleneksel yöntemler yüzeysel lezyonlarla sınırlı kalmıştır. Bu gereksinim, 1990'lı yıllarda tanımlanan ve 2003'ten itibaren klinik uygulamalarda yaygınlık kazanan ultrason elastografisinin (USE) gelişimine zemin hazırlamıştır. USE yöntemleri arasında, doku sertliğinin kantitatif ve gerçek zamanlı değerlendirilebilmesi sayesinde iki boyutlu kayma dalgası elastografisi (2D-SWE) günümüzde en güncel yaklaşım olarak öne çıkmaktadır.

Veteriner hekimlikte kedilerde 2D-SWE uygulamalarına yönelik çalışmaların oldukça sınırlı olması nedeniyle, bu tez çalışmasında klinik olarak sağlıklı yetişkin kedilerde karaciğer, dalak ve böbreklerin gerçek zamanlı 2D-SWE değerlerinin belirlenmesi ve bu organlar için normal referans aralıklarının oluşturulması amaçlanmıştır.

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Veteriner Fakültesi İç Hastalıkları Kliniği'nde yürütülen bu prospektif çalışmaya, 2-5 yaş aralığında, herhangi bir sistemik hastalık öyküsü, klinik bulgu veya laboratuvar anormalliği bulunmayan 28 adet (15 erkek, 13 dişi) sağlıklı yetişkin kedi dahil edilmiştir. Tüm hayvanlara kapsamlı fiziksel muayene ve geniş panel serum biyokimya analizi (ALT, ALP, GGT, BUN, kreatinin) uygulanmış; değerleri referans aralıkları dahilinde olan bireyler çalışmaya alınmıştır. Elastografi ölçümleri, Mindray Vet9 ultrasonografi cihazının Sound Touch Elastography (STE) teknolojisi kullanılarak sedasyon uygulanmaksızın gerçekleştirilmiş; Young modülü (E, kPa), kayma modülü (G, kPa) ve kayma dalgası hızı (Cs, m/s) parametreleri elde edilmiştir.

İstatistiksel analizler sonucunda karaciğer için E medyan değeri 6,53 kPa, dalak için 11,86 kPa ve böbrek için 13,91 kPa olarak saptanmıştır. Her üç organda da E, Cs ve G parametreleri arasında mükemmel yakın pozitif korelasyon gözlemlenmiştir ($p>0,98$,

¹ Unvan, Üniversite, Bölüm, Orcid: 0009-0008-6775-0670

² Unvan, Üniversite, Bölüm, Orcid: 0000-0002-8937-5428



4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

$p < 0,0001$). ROC eğrisi analizi, özellikle böbrek ve karaciğerde bu parametreler arasında $AUC = 1,000$ değeriyle mükemmel sınıflandırma performansı sergilediğini ortaya koymuştur. CLSI EP28-A3c kılavuzuna uygun olarak %2,5–%97,5 persentil yöntemiyle hesaplanan referans aralıkları, sağlıklı kedilerde bu organlar için ilk sistematik 2D-SWE değerlerini sunmaktadır.

Sonuç olarak, elde edilen referans değerlerin kedilerde karaciğer, dalak ve böbrek hastalıklarının tanı ve takibinde 2D-SWE yönteminin klinik uygulamasına önemli katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Ultrason Elastografisi, Kayma Dalgası Elastografisi, 2D-SWE, Kedi, Karaciğer, Dalak, Böbrek, Referans Aralığı, Doku Sertliği



4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

Giriş

Hekimler, tarih boyunca patolojik değişikliklerin saptanmasında dokuların fiziksel özelliklerinden yararlanmış ve bu amaçla en temel klinik değerlendirme yöntemlerinden biri olan palpasyonu kullanmıştır. Bu yaklaşım, hastalıklı dokuların mekanik özelliklerinin genellikle çevresindeki sağlıklı dokulardan farklı olmasına dayanmaktadır. Bununla birlikte, bu yöntem çoğunlukla yüzeysel lezyonların değerlendirilmesiyle sınırlıdır ve derin dokular hakkında ayrıntılı bilgi sağlamada yetersiz kalmaktadır. Patolojik dokuların özellikle mekanik özellikleri, su içeriği ve mikroyapısal organizasyonu bakımından sağlıklı dokulardan farklılık göstermesi, bu değişimlerin daha hassas biçimde analiz edilmesini gerekli kılmıştır. Bu gereksinim, ultrasonografi, bilgisayarlı tomografi ve manyetik rezonans gibi modern tıbbi görüntüleme yöntemlerinin gelişimine katkı sağlamıştır (Konofagou, 2004).

Elastografi, dokuların biyomekanik özelliklerini, özellikle sertlik ve elastikiyet farklılıklarını değerlendirmek amacıyla kullanılan bir yöntemdir (O'Brien & Holmes, 2007). Elastografi yöntemleri, patolojik veya fizyolojik süreçlere bağlı olarak yumuşak dokularda meydana gelen elastikiyet değişimlerinden yararlanmaktadır (Shiina et al., 2015). Ultrason elastografisi (USE) ilk olarak 1990'larda tanımlanmış ve 2003 yılından itibaren klinik uygulamalarda yaygınlaşan bir görüntüleme teknolojisidir (Sigrist et al., 2017). USE ile dokuların viskoelastik özellikleri ölçülebilir ve sayısal olarak analiz edilebilir (Hall, 2003). Bu özellikler sayesinde USE, hastalıkların ilerleme derecesinin belirlenmesi, tedaviye yanıtın izlenmesi ve zamansal doku değişimlerinin değerlendirilmesinde önemli katkılar sunmaktadır. Ayrıca non-invaziv bir yöntem olması nedeniyle hastaya ek girişimsel yük oluşturmada tekrarlanabilir ölçümler yapılmasına olanak tanımakta ve klinik takip süreçlerinde önemli avantajlar sağlamaktadır (Carvalho et al., 2015).

Ultrason elastografisi günümüzde iki temel yöntemle uygulanmaktadır: dokunun uygulanan basınca verdiği deformasyonu değerlendiren gerinim elastografisi ve farklı sertlikteki dokularda ses yayılım hızını ölçen kayma dalgası elastografisi (Kamaya et al., 2013). Her iki yaklaşımda da dokunun mekanik uyarılara verdiği yanıt, doku özelliklerinin tahmin edilmesini sağlar ve bu sayede farklı organ sistemlerinde doku sertliğinin kantitatif veya yarı-kantitatif olarak değerlendirilmesine olanak tanıyarak tanısal doğruluğun artırılmasına katkıda bulunur (Ozturk et al., 2018).

Beşeri hekimlikte karaciğer, dalak ve böbreklerin 2D-SWE ile değerlendirilmesi üzerine kapsamlı çalışmalar yürütülmüştür. Karaciğerde 2D-SWE hepatik fibrozis evrelemesinin non-invaziv altın standardı olarak kabul edilmekte; sağlıklı bireylerde sertlik değeri tipik olarak 4–8 kPa aralığında ölçülmektedir (Ferraioli et al., 2015). Böbrekte SWE'nin kronik böbrek hastalığı evrelemesindeki tanısal doğruluğunu değerlendiren meta-analizler, renal fibrozisin biyopsi olmaksızın yüksek doğrulukla saptanabileceğini ortaya koymuştur (Mo et al., 2022). Dalakta ise 2D-SWE'nin yüksek riskli özofagus varis kanamasını öngörmedeki



4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

duyarlılığının %90 düzeyine ulaştığı ve portal hipertansiyon izleminde güçlü bir biyogösterge olduğu gösterilmiştir (Karagiannakis et al., 2024).

Veteriner hekimlikte ise araştırmalar sınırlı sayıda ve nispeten yeni olup ağırlıklı olarak köpekler üzerinde yürütülmüştür; köpeklerde karaciğer, dalak ve böbreklerin 2D-SWE referans değerleri belirlenmiş, böbrek patolojilerindeki tanısal kullanışlılığı araştırılmıştır (Tamura et al., 2019; Puccinelli et al., 2023). Kedilerde ise mevcut veriler son derece kısıtlı olup dalak ve böbreklere yönelik kapsamlı referans değer çalışmaları henüz yapılmamıştır (Kim et al., 2020; Appleby et al., 2023). Bu alandaki ilk öncü girişimlerden biri, White ve ark. (2014) tarafından yürütülen ve klinik olarak sağlıklı 10 kedide karaciğer, dalak ve böbreklerin gerinim elastografisi ile değerlendirildiği pilot çalışmadır. Ancak bu çalışmada kullanılan yöntem, kantitatif ve gerçek zamanlı doku sertliği ölçümü sağlayan 2D-SWE'den farklı olarak yalnızca görelî sıkıştırılabilirlik değerleri üretmekte olup dalak ve böbreklere yönelik 2D-SWE temelli kapsamlı referans değer çalışmaları henüz yapılmamıştır (Kim et al., 2020; Appleby et al., 2023). White ve ark. (2014), gerinim elastografisi ile 10 sağlıklı kedide bu organların invaziv olmayan şekilde karakterize edilebildiğini göstermesine karşın, elde ettikleri değerler yalnızca relatif gerilim puanları (0–255 piksel ölçeği) ile sınırlı kalmış; Young modülü (kPa) ya da kayma dalgası hızı (m/s) gibi uluslararası standartlarla karşılaştırılabilir kantitatif parametreler elde edilememiştir. Bu metodolojik eksiklik, 2D-SWE temelli sistematik referans değerlerin gerekliliğini vurgulamaktadır (White et al., 2014). Bu bağlamda, mevcut tez çalışmasında klinik olarak sağlıklı kedilerde karaciğer, dalak ve böbreklerin gerçek zamanlı 2D-SWE parametrelerinin; Young modülü (E, kPa), kayma dalgası hızı (Cs, m/s) ve kayma modülü (G, kPa), CLSI EP28-A3c kılavuzuna uygun biçimde belirlenmesi ve bu organlara ait ilk sistematik referans aralıklarının oluşturulması amaçlanmıştır.

Anamnez ve Fiziksel Muayene

Çalışmaya dahil edilen tüm bireyler için sistematik bir anamnez formu uygulanmıştır. Anamnez sürecinde hayvanların yaş, cinsiyet, ırk, vücut ağırlığı, beslenme şekli (ticari kuru mama, yaş mama veya ev yapımı), aşılama ve antiparaziter uygulama geçmişi, daha önce geçirilen sistemik hastalıklar, düzenli ilaç kullanım durumu ile cerrahi operasyon öyküsü sorgulanmıştır. Bunlara ek olarak son dönemde gözlenen iştah değişikliği, vücut ağırlığı kaybı, kusma, diyare, poliüri, polidipsi, letarji veya diğer klinik bulguların varlığı da değerlendirilmiştir.

Anamnez değerlendirmesinin ardından tüm hayvanlara sistematik ve kapsamlı bir fiziksel muayene uygulanmıştır. Muayene protokolü; genel durum ve bilinç düzeyinin değerlendirilmesi, hidrasyon durumunun belirlenmesi, mukoza membranlarının renk ve ıslaklık açısından incelenmesi, kapiller dolum süresinin ölçülmesi, periferik lenf yumrularının palpasyonu, vücut kondisyon skorunun belirlenmesi, rektal vücut sıcaklığının ölçülmesi, kalp atım hızının oskültasyon ve periferik nabız palpasyonu ile değerlendirilmesi ile solunum sayısı



4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

ve ritminin belirlenmesini kapsamaktadır. Ayrıca kardiyovasküler, solunum, gastrointestinal ve ürogenital sistemlere yönelik organ bazlı rutin klinik muayeneler de gerçekleştirilmiştir.

Fiziksel muayenede tüm bulgular normal fizyolojik sınırlar içerisinde bulunan ve organ veya sistem düzeyinde herhangi bir patolojik değişiklik saptanmayan bireyler çalışmaya dahil edilmiştir. Anamnez sırasında bildirilen ya da fiziksel muayenede tespit edilen herhangi bir patolojik bulgu veya klinik belirti, ilgili hayvanın çalışma dışında bırakılması için yeterli gerekçe sayılmıştır.

Laboratuvar Muayeneleri

Fiziksel muayene protokollerinin tamamlanmasının ardından çalışmaya dahil edilen tüm kedilerden uygun aseptik teknik koşullarına riayet edilerek venöz kan örnekleri alınmıştır. Kan örnekleri vena cephalica antebrachii veya vena jugularis externa üzerinden vakumlu tüplere toplanmış; serumun ayrıştırılması amacıyla 5000 devirde 10 dk boyunca Nüve NF 200 santrifüj cihazı ile santrifüj edilmiş ve analizler Hasvet Radox RX Monaco Veteriner Biyokimya Cihazı ile taze serum örnekleri üzerinden gerçekleştirilmiştir.

Elde edilen serum örneklerinde hepatobiliyer sistem ve renal işlevin değerlendirilebilmesi amacıyla geniş panel biyokimyasal analiz uygulanmıştır. Hepatobiliyer sistem fonksiyonunun değerlendirilmesinde alanin aminotransferaz (ALT), alkalen fosfataz (ALP) ve gama-glutamil transferaz (GGT); renal fonksiyonun değerlendirilmesinde ise kan üre nitrojeni (BUN) ve kreatinin (CRE) parametreleri kullanılmıştır.

Biyokimyasal analizler, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Veteriner Fakültesi Klinik Biyokimya Laboratuvarı'nda, kalibrasyon ve kalite kontrol prosedürleri uygulanmış otomatize biyokimya analiz sistemi aracılığıyla gerçekleştirilmiştir.

2 Boyutlu Kayma Dalga Elastografi (2D-SWE)

Tüm elastografi işlemleri, Mindray Vetus 9 Doppler ultrasonografi cihazı (Mindray Bio-Medical Electronics Co., Ltd., Çin) ve bu cihaza entegre Sound Touch Elastography (STE) teknolojisi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Görüntüleme amacıyla lineer (4-15 MHz) ve makro konveks (1-6 MHz) prob seçeneklerinden organın anatomik derinliğine ve konumuna göre uygun olan tercih edilmiştir.

İlgi alanı (ROI) boyutu tüm ölçümlerde standart olarak 5 mm × 5 mm olacak şekilde sabit tutulmuş; ölçüm derinliği ise her organ ve birey için ayrı ayrı (genellikle karaciğer 150 mm, dalak ve böbrek 100 mm) belirlenerek kayıt altına alınmıştır. Her organ için en az 5 ardışık, teknik açıdan güvenilir ölçüm alınmış ve bu ölçümlerin aritmetik ortalaması analiz için kullanılmıştır. Ölçümler yalnızca yeterli kalite skoru sağlayan görüntülerden elde edilmiş; artefakt içeren ya da dalga yayılımının yetersiz olduğu görüntüler analiz dışında tutulmuştur.



4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

ROI'lar böbreğin korteks ve medullasını kapsayacak şekilde yerleştirilmiş olup bu iki bölgenin ayrı değerlendirilmesi ilerleyen çalışmalarda öncelikli hedefler arasındadır.

Ultrasonografik görüntüleme öncesinde kediler muayene masasına sağ ve sol yan yatış pozisyonu (lateral dekübitus) pozisyonunda yatırılmış, ilgili anatomik bölge bölgesel tıraşlama ve ultrasonografi jeli uygulamasıyla hazırlanmıştır.

Tüm ölçümler, ilk aşamada konvansiyonel B-mod ultrasonografi ile ilgili organların morfolojik değerlendirmesi yapılarak başlatılmış; parankim ekojenitesi, vasküler yapılar ve organ sınırları ayrıntılı biçimde incelendikten sonra 2D-SWE moduna geçilmiştir.

Tüm elastografi ölçümleri, solunum hareketlerinden kaynaklanan hareket artefaktlarını en aza indirmek amacıyla ekspirasyon fazında gerçekleştirilmiştir. Ölçümler, sedasyon uygulanmaksızın hayvanların spontan solunumu sırasında alınmış; gerektiğinde kısa süreli nazik immobilizasyon uygulanmıştır. Gerçek zamanlı kayma dalgası görüntüleme sırasında doku sertlik dağılımı, ölçüm penceresi üzerine süperpozisyon halinde renkli harita (renk kodu) şeklinde görselleştirilmiş ve bu görüntüler dijital formatta kayıt edilmiştir. Renk haritasındaki homojen dağılım, güvenilir ölçüm kalitesinin göstergesi olarak değerlendirilmiş ve heterojen ya da yetersiz dolum gösteren ölçümler tekrarlanmıştır.

Ölçümler, gözlemciler arası değişkenliği ortadan kaldırmak ve standardizasyonu sağlamak amacıyla deneyimli tek bir veteriner hekim tarafından gerçekleştirilmiştir.

Elde edilen tüm elastografi verileri, hasta kimlik bilgileri anonim tutulmak kaydıyla eş zamanlı olarak dijital ortamda ve manuel kayıt formlarına işlenmiştir. Veriler, istatistiksel analiz amacıyla IBM SPSS Statistics yazılımı kullanılarak oluşturulan veri setine aktarılmıştır.

Görüntü Optimizasyon Ayarları ve Ölçümü

Görüntü Kalitesi: Seçilen probun iletim frekansını ayarlayarak görüntü çözünürlüğü ile penetrasyon derinliğinin optimize edilmesini sağlar. Bu ayar, algılama derinliği ve doku özelliklerine bağlı olarak penetrasyon modu, genel mod ve çözünürlük modu olmak üzere üç farklı profil arasında değiştirilebilir. Bu çalışmada genel mod tercih edilmiştir.

Elastisite Metriği: Elastografi ölçüm parametresinin ayarlanmasına olanak tanır. Bu parametre; Young modülü E (kPa), kayma modülü G (kPa) ve kayma dalgası hızı Cs (m/s) değerlerini içerir. Bu çalışmada, her üç parametre üzerinden ölçümler alınmış ve incelemeler gerçekleştirilmiştir.

Ölçek: Bu ayar, ekranda görüntülenen kayma dalgası hızı (SWS) aralığının genişletilip daraltılmasına olanak tanır. Ölçek ayarı, ekranın sol üst kısmında yer alan referans renk çubuğuna göre yapılmalıdır. Ölçek aralığının çok dar seçilmesi durumunda, maksimum kayma dalgası hızını aşan bölgeler otomatik olarak renk çubuğunun en üst rengiyle gösterilir ve farklı SWS değerleri aynı renkte görüntülenebilir. Bu nedenle, görüş alanındaki renk dağılımının



4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

büyük ölçüde renk çubuğunun üst sınırındaki renkten oluşması durumunda, uygun renk çözünürlüğünün sağlanabilmesi için ölçek aralığının genişletilmesi gerekmektedir. Bu çalışmada ölçek değeri, 0–50 kPa aralığını kapsayacak şekilde 8. derece olarak ayarlanmıştır.

RLB Haritası: Kullanıcının, görüş alanındaki kayma dalgası yayılımının uygunluğunu hızlı bir şekilde değerlendirmesine ve doğru ölçüm koşullarını belirlemesine yardımcı olan bir renk kalite haritasıdır. RLB indeksi, görüş alanı içerisindeki 2D-SWE sinyal güvenilirliğini gerçek zamanlı olarak gösterir. RLB haritası etkinleştirildiğinde, kalite haritası görüntünün sol tarafında B-mod ultrason görüntüsü üzerine yerleştirilerek görüntülenir. RLB indeksinde üç farklı renk kullanılmaktadır: mor (düşük güvenilirlik), sarı (orta güvenilirlik) ve yeşil (yüksek güvenilirlik). Yeşil alanlar, doğru kayma dalgası elastografisi ölçümleri için ideal bölgeleri ifade ederken; mor alanlar sıvı, gaz ve kemik gibi ölçümü olumsuz etkileyebilecek girişimci dokuları temsil eder. Bununla birlikte, bazı durumlarda bu alanlar doku veya lezyon tanımlamasında yardımcı bir gösterge olarak da kullanılabilir. Bu çalışmada, RLB haritalaması %100 aralığında kullanılmıştır.

M-STB İndeksi/Hassasiyet: M-STB indeksi, mevcut elastografi görüntüsünün stabil koşullarda elde edilip edilmediğinin değerlendirilmesine olanak tanır. SWE görüntülemesi; solunum, ana arter nabızı ve transdüser hareketi gibi faktörlerden kolaylıkla etkilenebildiğinden, bu durum ölçümlerde belirsizlik ve güvenilirlik kaybına neden olabilmektedir. M-STB indeksi görüntünün üst kısmında yer almakta olup, hareket girişimi düzeyini yıldız tabanlı bir derecelendirme sistemi ile göstermektedir. Buna göre 1–3 yıldız, belirgin hareket girişimi nedeniyle görüntünün kullanımının önerilmediğini; 4 yıldız, hareket girişiminin düşük düzeyde olduğunu ve görüntünün kullanılabilirliğini; 5 yıldız ise minimal hareket girişimi nedeniyle görüntünün kullanımının önerildiğini ifade eder. Ayrıca hareket stabilitesine ilişkin hassasiyet düzeyi ayarlanabilmekte olup, hassasiyet arttıkça düşük düzeyli hareket girişimlerinin tespiti daha duyarlı şekilde gerçekleştirilebilmektedir. Bu çalışmada ölçümler, görüntü stabilitesinin yeterli kabul edildiği 4–5 yıldız aralığında kayıt altına alınmıştır.

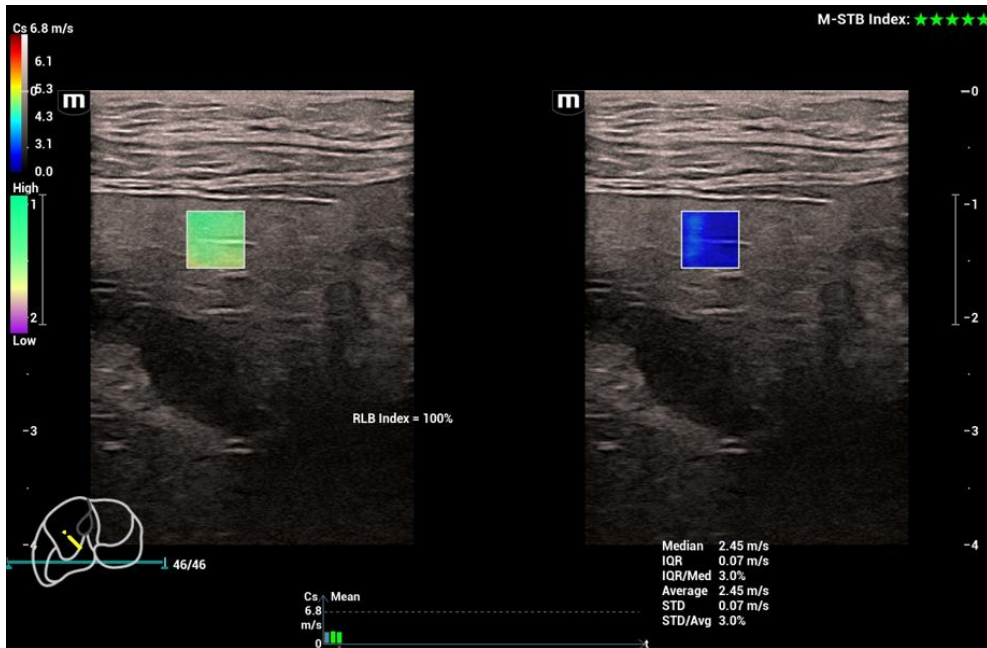
Sabit ve uygun bir görüntü elde edildikten sonra, operatör tarafından RLB düzeyinin yüksek olduğu (yeşil) bölgelerde ilgi alanı (ROI) belirlenerek ölçümler gerçekleştirilmiştir.

Cihaz tarafından, ilgi alanı (ROI) içerisindeki ölçümlere ait medyan kayma dalgası hızı (SWS), çeyrekler arası aralık (IQR), IQR/medyan (IQR/M) oranı, ortalama değer, standart sapma (SD) ile maksimum ve minimum değerler gerçek zamanlı olarak görüntülenmektedir. Elde edilen bu veriler, cihaz tarafından Young modülü E (kPa), kayma modülü G (kPa) ve kayma dalgası hızı Cs (m/s) olmak üzere ilgili elastisite parametrelerine otomatik olarak dönüştürülebilmektedir.

Karaciğerin 2 Boyutlu Kayma Dalga Elastografisi

Karaciğerin 2D-SWE incelemesi amacıyla kediler muayene masasına sağ ve sol yan yatış pozisyonunda (lateral dekübitus) yatırılmıştır. Karaciğer parankiminin optimal akustik pencere üzerinden görüntülenebilmesi için abdominal bölgenin kranial kısmı hazırlanmış; görüntüleme interkostal ve subkostal yaklaşımlar aracılığıyla gerçekleştirilmiştir.

İlk aşamada konvansiyonel B-mod ultrasonografi ile karaciğerin genel morfolojisi, parankim ekojenitesi, kapsül bütünlüğü, portal ven ve hepatik venler başta olmak üzere intrahepatik vasküler yapılar ile safra kesesinin görünümü ayrıntılı biçimde değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmenin ardından SWE modu aktive edilerek karaciğerin sağ ve sol loblarından ayrı ayrı elastisite ölçümleri alınmıştır. Ölçümler transversal ve sagittal düzlemlerde gerçekleştirilmiştir. ROI yerleştirme bölgesi belirlenirken büyük intrahepatik vasküler yapılar, safra kesesi, kapsüler alanlar ve akustik gölgelenmeye yol açabilecek yapılardan kaçınılmış; homojen ve iyi tanımlanmış karaciğer parankimi tercih edilmiştir. Bireyden bireye farklılık göstermekle birlikte 150 mm derinliğinde ölçümler alınmıştır. Her ölçüm noktasından elde edilen elastisite değerleri hem m/s hem de kPa cinsinden kaydedilmiştir (Şekil 1.1).



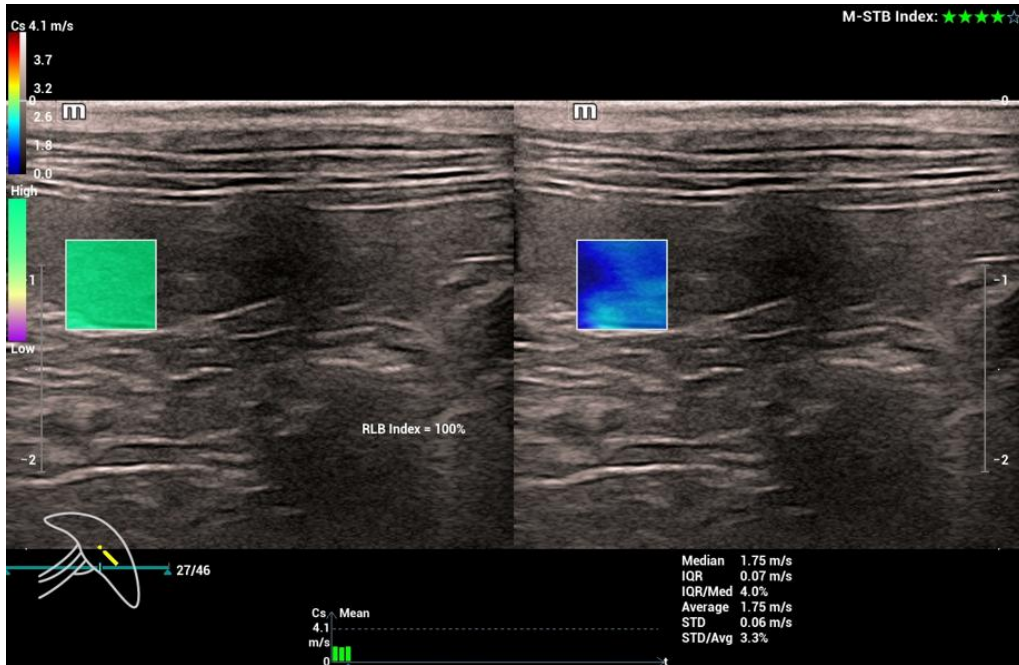
Şekil 1.1 Karaciğer Dokusunun 2D-SWE Görüntülemesi

Dalağın 2 Boyutlu Kayma Dalga Elastografisi

Dalağın 2D-SWE değerlendirmesi amacıyla kediler sağ lateral dekübitus pozisyonuna alınmıştır. Bu pozisyon, sol kranial abdominal bölgede yer alan dalağın akustik pencere

açısından optimal görüntülenmesine olanak tanımaktadır. Görüntüleme öncesinde ilgili bölge uygun şekilde hazırlanmıştır.

İlk olarak B-mod ultrasonografi ile dalak parankiminin ekojenitesi, kapsül bütünlüğü, hilusa ait damarsal yapılar ve organ anatomik sınırları değerlendirilmiştir. B-mod incelemenin tamamlanmasının ardından 2D-SWE modu aktive edilerek dalak parankiminden elastisite ölçümleri alınmıştır. Ölçümler transversal ve sagittal düzlemlerde gerçekleştirilmiştir. ROI, kapsüler kenarlardan, hilar vasküler yapılardan ve görüntü kalitesini olumsuz etkileyebilecek artefakt bölgelerinden uzak tutularak homojen parankimal alana yerleştirilmiştir. Bireyden bireye farklılık göstermekle birlikte 100 mm derinliğinde ölçümler alınmıştır. Elde edilen elastisite değerleri m/s ve kPa cinsinden kayıt altına alınmıştır (Şekil 1.2).



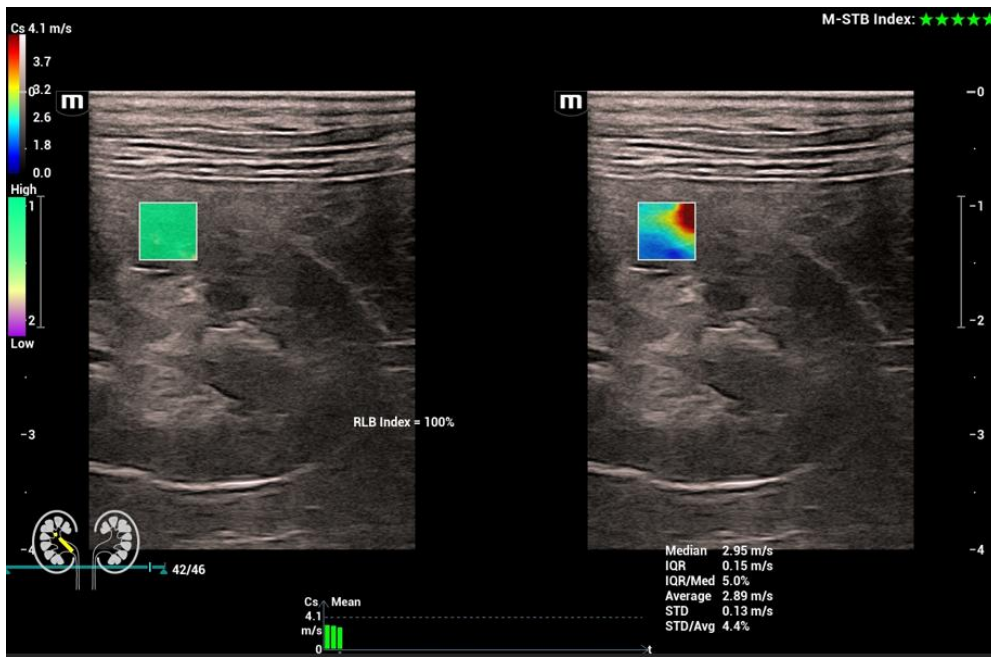
Şekil 1.2 Dalak Dokusunun 2D-SWE Görüntülemesi

Böbreklerin 2 Boyutlu Kayma Dalga Elastografisi

Böbreklerin 2D-SWE incelemesi amacıyla her bir böbrek, kendi anatomik lokalizasyonuna uygun lateral dekübitus pozisyonunda değerlendirilmiştir. Sağ böbreğin muayenesi sırasında hayvan sağ lateral, sol böbreğin muayenesi sırasında ise sol lateral dekübitus pozisyonuna getirilmiştir. Bu pozisyonlama stratejisi, her iki böbreğin de retroperitoneal anatomik konumundan bağımsız biçimde optimal akustik pencere üzerinden görüntülenmesine olanak sağlamaktadır.

Başlangıç aşamasında B-mod ultrasonografi ile böbreklerin genel morfolojisi, parankim ekojenitesi, kortikomedüller diferansiasyon, renal sinüs yapısı ve renal pelvis değerlendirilmiştir. Ardından 2D-SWE modu aktive edilerek her iki böbreğin korteks ve

medulla bölgelerinden ayrı ayrı elastisite ölçümleri alınmıştır. Ölçümler transversal, sagittal ve horizontal düzlemlerde gerçekleştirilmiş; her düzlemde en az 5 güvenilir ölçüm elde edilmeye çalışılmıştır. ROI yerleşimi belirlenirken renal sinüs yağ dokusu, büyük renal vasküler yapılar, pelvis renalis ve akustik gölge artefaktı oluşturabilecek alanlardan kaçınılmıştır; korteks için homojen dış parankim alanı, medulla için ise renal piramit bölgeleri tercih edilmiştir. Bireyden bireye farklılık göstermekle birlikte 100 -150 mm derinliğinde ölçümler alınmıştır. Her iki böbrekten elde edilen tüm elastisite ölçümleri m/s ve kPa cinsinden ayrı ayrı kaydedilmiştir (Şekil 3.16).



Şekil 1.3 Böbrek Dokusunun 2D-SWE Görüntülemesi

İstatistiksel Analizler

Bu rapor, Mindray Vetis 9 Sound Touch Elastografi cihazı ile gerçekleştirilen bir yüksek lisans tezi kapsamında 28 olguda karaciğer, dalak ve böbrek organlarına ait elastografi ölçümlerinin istatistiksel analizini sunmaktadır. Her olgudan üç farklı parametre elde edilmiştir: Young modülü (E, kPa): Doku sertliğinin doğrudan ölçütü. Kayma dalgası hızı (Cs, m/s): Doku içinde ilerleyen transvers dalga hızının ölçütü. Kayma modülü (G, kPa): Kesme kuvvetine karşı direnci yansıtan parametre.

Analizler her organ kendi içinde değerlendirilmiş; organlar arası karşılaştırma yapılmamıştır. Uygulanan istatistiksel yöntemler şunlardır: (1) SPSS uyumlu tanımlayıcı istatistikler, (2) Shapiro-Wilk normallik testi, (3) Spearman sıra korelasyon analizi ve (4) ROC eğrisi analizi (1000 bootstrap ile %95 güven aralığı).



4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

SPSS Tanımlayıcı İstatistikler

Her organ için Young modülü (E), kayma dalgası hızı (Cs) ve kayma modülü (G) parametrelerine ait temel istatistikler Tablo 1'de sunulmaktadır. N, Medyan, Aritmetik Ortalama (Mean), Standart Sapma (SS), Minimum, Maksimum ve %95 Güven Aralığı (%95 GA) değerleri gösterilmektedir.

Normallik Testi (Shapiro-Wilk)

Dağılımın normal olup olmadığını belirlemek amacıyla her organ ve her parametre için Shapiro-Wilk testi uygulanmıştır. $p > 0,05$ olması halinde dağılım normal kabul edilmekte; buna göre parametrik testlerin kullanımı uygundur. $p \leq 0,05$ durumunda ise non-parametrik testlerin tercih edilmesi önerilmektedir.

Spearman Korelasyon Analizi

Karaciğer verilerinin normal dağılım sergilememesi nedeniyle parametreler arası ilişki Spearman sıra korelasyon katsayısı (ρ) ile değerlendirilmiştir. Her organ için E, Cs ve G parametreleri arasındaki monoton ilişki incelenmiş; tüm korelasyonların istatistiksel anlamlılığı $p < 0,0001$ düzeyinde test edilmiştir.

Roc Eğrisi Analizi

ROC (Receiver Operating Characteristic) analizi, her organ içinde E medyan değerinin yüksek Cs ve G değerlerini öngörme kapasitesini değerlendirmek amacıyla uygulanmıştır. İkili sınıflandırma için her organın kendi iç medyanı eşik değer olarak alınmış; medyanın üzerindeki olgular "yüksek sertlik" grubu olarak tanımlanmıştır. Optimal eşik değer Youden İndeksi ($J = \text{Duyarlılık} + \text{Özgüllük} - 1$) ile belirlenmiş; %95 güven aralıkları (GA) 1000 bootstrap örnekleme ile hesaplanmıştır.

Duyarlılık (Sensitivity): Test pozitif çıktığında gerçekten yüksek sertlik grubunda olma olasılığı. Özgüllük (Specificity): Test negatif çıktığında gerçekten düşük sertlik grubunda olma olasılığı. PPV (Pozitif Prediktif Değer): Testin pozitif verdiği olgularda gerçek pozitiflik oranı. NPV (Negatif Prediktif Değer): Testin negatif verdiği olgularda gerçek negatiflik oranı.

Referans Aralık Analizi

Referans aralıkları, CLSI EP28-A3c kılavuzuna uygun olarak %2,5–%97,5 persentil yöntemi ile hesaplanmıştır. Bu değerler, çalışmaya dahil edilen sağlıklı olgulara ait elastografi ölçümlerinin normal değer aralığını tanımlamaktadır. $N = 28$ gibi görece küçük bir örneklem büyüklüğü nedeniyle referans aralıklarının yorumlanmasında dikkatli olunması önerilmektedir.



4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

KAYNAKÇA

Carvalho, Cibele & Cintra, Thassila & Chammas, Maria. (2015). Journal of Veterinary Medicine and Animal Health Elastography: Principles and considerations for clinical research in veterinary medicine cibele. Journal of Veterinary Medicine and Animal Health. 7. 99-110. <https://doi.org/10.5897/JVMAH2014.0344>.

Ferraioli, G., Filice, C., Castera, L., Choi, B. I., Sporea, I., Wilson, S. R., Cosgrove, D., Dietrich, C. F., Amy, D., Bamber, J. C., Barr, R., Chou, Y. H., Ding, H., Farrokh, A., Friedrich-Rust, M., Hall, T. J., Nakashima, K., Nightingale, K. R., Palmeri, M. L., Schafer, F., ... Kudo, M. (2015). WFUMB guidelines and recommendations for clinical use of ultrasound elastography: Part 3: liver. Ultrasound in medicine & biology, 41(5), 1161–1179. <https://doi.org/10.1016/j.ultrasmedbio.2015.03.007>

Hall, T. J., Milkowski, A., Garra, B., Carson, P., Palmeri, M., Nightingale, K., ... & Zhao, H. (2013, July). RSNA/QIBA: Shear wave speed as a biomarker for liver fibrosis staging. In 2013 IEEE International Ultrasonics Symposium (IUS) (pp. 397-400). IEEE.

Karagiannakis, D. S., Markakis, G., & Lekakis, V. (2024). Evaluation of spleen stiffness by 2D shear wave elastography for ruling out high risk varices in patients with chronic advanced liver disease: A systematic review and meta-analysis. European Journal of Radiology, 175, 111475. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2024.111475>

Konofagou E. E. (2004). Quo vadis elasticity imaging?. Ultrasonics, 42(1-9), 331–336. <https://doi.org/10.1016/j.ultras.2003.11.010>

Mo, X. L., Meng, H. Y., Wu, Y. Y., Wei, X. Y., Li, Z. K., & Yang, S. Q. (2022). Shear wave elastography in the evaluation of renal parenchymal stiffness in patients with chronic kidney disease: A meta-analysis. Journal of Clinical Medicine Research, 14(2), 95–105. <https://doi.org/10.14740/jocmr4621>

O'Brien, R. T., & Holmes, S. P. (2007). Recent advances in ultrasound technology. Clinical techniques in small animal practice, 22(3), 93–103. <https://doi.org/10.1053/j.ctsap.2007.05.003>

Ozturk A, Grajo JR, Dhyani M, Anthony BW, Samir AE. Principles of ultrasound elastography. Abdom Radiol (NY). 2018 Apr;43(4):773-785. doi: 10.1007/s00261-018-1475-6. PMID: 29487968; PMCID: PMC5973820.

Puccinelli, C., Pelligra, T., Lippi, I., & Citi, S. (2023). Diagnostic utility of two-dimensional shear wave elastography in nephropathic dogs and its correlation with renal contrast-enhanced ultrasound in course of acute kidney injury. Journal of Veterinary Medical Science, 85(11), 1216-1225.



4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

Shiina, T., Nightingale, K. R., Palmeri, M. L., Hall, T. J., Bamber, J. C., Barr, R. G., Castera, L., Choi, B. I., Chou, Y. H., Cosgrove, D., Dietrich, C. F., Ding, H., Amy, D., Farrokh, A., Ferraioli, G., Filice, C., Friedrich-Rust, M., Nakashima, K., Schafer, F., Sporea, I., ... Kudo, M. (2015). WFUMB guidelines and recommendations for clinical use of ultrasound elastography: Part 1: basic principles and terminology. *Ultrasound in medicine & biology*, 41(5), 1126–1147. <https://doi.org/10.1016/j.ultrasmedbio.2015.03.009>

Sigrist RMS, Liao J, Kaffas AE, Chammas MC, Willmann JK. Ultrasound Elastography: Review of Techniques and Clinical Applications. *Theranostics*. 2017 Mar 7;7(5):1303-1329. doi: 10.7150/thno.18650. PMID: 28435467; PMCID: PMC5399595.

Tamura, M., Ohta, H., Nisa, K., Osuga, T., Sasaki, N., Morishita, K., & Takiguchi, M. (2019). Evaluation of liver and spleen stiffness of healthy dogs by use of two-dimensional shear wave elastography. *American journal of veterinary research*, 80(4), 378–384. <https://doi.org/10.2460/ajvr.80.4.378>

White, J., Gay, J., Farnsworth, R., Mickas, M., Kim, K., & Mattoon, J. (2014). Ultrasound elastography of the liver, spleen, and kidneys in clinically normal cats. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, 55(4), 428-434.



4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

Hayvansal Gıdalara Yönelik Gıda Neofobisi

*Nergis KAHRAMAN¹
Gökhan İNAT*

Özet

Gıda neofobisi, bireylerin yeni ya da yeterince tanımadıkları besinlere karşı mesafeli durumlarıyla ortaya çıkan ve beslenme davranışlarını doğrudan etkileyen çok yönlü bir olgudur. Özellikle hayvansal kaynaklı gıdalara yönelik neofobik tutumlar; duyuşsal algılar, psikolojik etmenler, gıda güvenliğine ilişkin risk değerlendirmeleri, üretim teknolojilerine duyulan güven ve ideolojik yönelimlerin bir araya gelmesiyle şekillenmektedir (Hartmann ve Siegrist, 2018 :28-36).

Bu eğilim, besin çeşitliliğinin azalmasına ve dolaylı olarak diyet kalitesinin düşmesine yol açabilmektedir (Zickgraf ve Schepps, 2016: 39-50).

Literatür incelemesi, hayvansal gıda neofobisinin yalnızca yeni gıdalara yönelik bir çekingenlik olmadığını; bireyin önceki deneyimleri, kültürel çevresi ve değer sistemiyle yakından ilişkili, çok katmanlı bir davranış örüntüsü olduğunu göstermektedir (Rodrigues vd., 2023: 1034-1050).

Bulgular, hayvansal gıdalardan kaçınmanın bazı kronik hastalık risklerini azaltabildiğini; ancak yeterli planlama yapılmadığında protein, vitamin B12, demir ve omega-3 yağ asitleri gibi temel besin öğelerinde yetersizlik riskini artırabildiğini ortaya koymaktadır (Dinu vd., 2017:3640-3649).

Sonuç olarak, hayvansal kaynaklı gıda neofobisi geçici ya da yalnızca bireysel bir tercih olarak değerlendirilmemelidir. Bu olgu, beslenme sağlığını ve toplum düzeyindeki diyet örüntülerini etkileyen önemli bir faktördür. Erken yaşlardan itibaren uygulanabilecek, çok bileşenli ve bilimsel temelli müdahaleler, neofobinin azaltılmasına ve dengeli, sürdürülebilir

¹ Yüksek Lisans Öğrencisi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Besin Hiyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, 0009-0009-4823-934
Doç. Dr., Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Besin Hiyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, 0000-0001-5029-2089



4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

beslenme alışkanlıklarının geliştirilmesine katkı sağlayacaktır (Karaağaç ve Bellikci-Koyu, 2022: 793-826).

Anahtar Kelimeler: Gıda neofobisi, Hayvansal gıdalar



4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

GİRİŞ

Gıda neofobisi, bireylerin daha önce deneyimlemedikleri ya da yeterince tanımadıkları besinlere karşı mesafeli durmaları ve bu tür gıdaları tüketmekten kaçınmaları şeklinde tanımlanmaktadır (Białek-Dratwa et al., 2022). Beslenme davranışlarını etkileyen önemli psikososyal etkenlerden biri olan bu durum, kökeni itibarıyla bireyi olası tehditlerden korumaya yönelik evrimsel bir uyum mekanizmasına dayanmaktadır (Field vd., 2003: 299-304).

Ancak günümüzün çeşitlilik içeren gıda ortamında bu eğilim, besin çeşitliliğinin azalmasına ve dolaylı olarak beslenme kalitesinin düşmesine yol açabilmektedir. Özellikle hayvansal kaynaklı besinlere yönelik neofobik tutumlar; yalnızca yeniliğe karşı duyulan çekingenlikle sınırlı olmayıp, algılanan riskler, duyuşal özelliklere verilen tepkiler, kültürel alışkanlıklar ve bireysel değerler gibi çok sayıda unsurun bir araya gelmesiyle şekillenmektedir (Onurlu ve Şener Aslay, 2022:16-24).

Hayvansal kaynaklı besinler; yüksek biyoyararlanıma sahip proteinler ile vitamin B12, demir, çinko ve uzun zincirli omega-3 yağ asitleri gibi birçok temel besin ögesinin önemli kaynakları arasında yer almaktadır. Buna rağmen et ve et ürünleri, süt ve süt ürünleri ile balık ve deniz ürünleri, gıda neofobisi kapsamında bireyler tarafından en sık kaçınılan besin grupları olarak dikkat çekmektedir. Yapılan çalışmalar, bu kaçınma davranışının yalnızca tat, koku ya da doku gibi duyuşal özelliklerle sınırlı olmadığını; mikrobiyal risk algısı, hijyen konusundaki endişeler, üretim ve işleme süreçlerine duyulan güvensizlik ile hayvan refahına ilişkin etik hassasiyetlerin de bu tutumda etkili olduğunu göstermektedir. Bu yönüyle hayvan kaynaklı gıdalara yönelik neofobi, genel gıda neofobisi kavramından ayrılan kendine özgü bir yapı sergilemektedir (Cerjak ve Faletar, 2025: 543-553).

Son dönemde gıda güvenliğine ilişkin artan tartışmalar, zoonotik hastalıkların gündemde olması, endüstriyel hayvancılık uygulamalarına yönelik eleştiriler ve sürdürülebilir beslenme yaklaşımlarının yaygınlaşması, hayvansal gıdalara dair algıların daha karmaşık bir yapıya bürünmesine neden olmuştur. Bu çerçevede, hayvan kaynaklı besinlerin bazı bireyler tarafından “risk taşıyan”, “doğallıktan uzak” ya da “etik açıdan sorunlu” olarak değerlendirilmesi, neofobik eğilimlerin güçlenmesine zemin hazırlayabilmektedir (Dazeley ve Houston-Price, 2015: 1-6).

Bunun yanı sıra carnism gibi ideolojik yaklaşımlar ile bireylerin değer sistemleri, hayvansal gıdaların reddedilmesine yönelik tutumların bilişsel ve ahlaki boyutlarını daha da derinleştirmektedir (Coulthard ve Thakker, 2015:258-264).

Hayvan kaynaklı gıdalara yönelik neofobik tutumların etkisi, bireysel besin tercihleriyle sınırlı kalmamaktadır. Bu davranış biçimi, uzun vadede beslenme düzeninin



4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

bozulmasına, bazı temel besin öğelerinin yetersiz alınmasına ve beslenmeye bağlı eşitsizliklerin derinleşmesine neden olabilmektedir (Hwang ve Lin, 2010:171-187).

YÖNTEM

Bu çalışma, gıda neofobisi ve özellikle hayvansal kaynaklı besinlere yönelik neofobik eğilimleri ele alan bilimsel literatürün incelenmesine dayalı olarak gerçekleştirilmiştir. Çalışma nitel araştırma yaklaşımı çerçevesinde yürütülmüş olup, mevcut bilgi birikiminin derlenmesi ve tematik olarak değerlendirilmesini amaçlamaktadır.

Araştırma kapsamında gıda neofobisi, beslenme davranışları, duyuşsal algı, risk algısı ve hayvansal gıda tüketimi gibi konulara ilişkin ulusal ve uluslararası akademik kaynaklar taranmıştır. Bu doğrultuda, konu ile ilgili makaleler, tezler ve derleme çalışmaları incelenmiş; özellikle son yıllarda yayımlanan güncel araştırmalara öncelik verilmiştir. Bu bağlamda çalışma, literatürdeki mevcut bilgileri bir araya getirerek konunun bütüncül bir şekilde anlaşılmasına katkı sağlamayı hedeflemektedir.

Gıda Neofobisi

Gıda neofobisi, Yunanca "neos" (yeni) ve "phobos" (korku) kelimelerinden türetilmiş olup, bireyin tanımadığı veya yeni olan besinleri tüketme konusundaki isteksizliği ya da kaçınma davranışı olarak tanımlanmaktadır. Literatürde gıda neofobisi, seçici yeme davranışından ayrıştırılarak özellikle yeni gıdalara karşı geliştirilen bir tutum olarak öne çıkmaktadır. Bunun yanı sıra, bu eğilim, bireylerin zehirli maddeler ve mikroorganizmalar gibi potansiyel tehlikelerden korunabilmek amacıyla evrimsel süreçte geliştirdiği bir hayatta kalma ve savunma mekanizması şeklinde de açıklanmaktadır (Hughes vd., 2020: 1-3).

Beslenme alışkanlıkları, bireylerin sağlık durumlarını ve yaşam kalitesini doğrudan etkileyen temel unsurlardan biridir. Bu alışkanlıklar yalnızca fiziksel ihtiyaçlarla şekillenmez; aynı zamanda psikolojik, kültürel ve çevresel faktörlerden de etkilenir. Bu bağlamda, bireylerin yeni gıdalara karşı geliştirdikleri tutumları tanımlayan gıda neofobisi, son yıllarda beslenme ve davranış bilimleri alanında artan bir araştırma konusu haline gelmiştir. Neofobik eğilimler, bireyi potansiyel olarak zararlı maddelerden koruduğu için evrimsel açıdan da önemli bir rol oynamaktadır (Rodrigues vd., 2023: 1034-1050).

Gıdaya ilişkin korku, bireylerin diyet çeşitliliğini azaltabilir ve bazı besin gruplarının yeterince tüketilmemesine yol açabilir. Özellikle sebze, meyve ve farklı protein kaynaklarının reddedilmesi, uzun vadede mikrobeyin yetersizlikleri açısından 3 risk oluşturabilir. Yaşam boyunca yüksek düzeyde gıda korkusuna sahip olmak, sağlıksız ve sınırlı beslenme alışkanlıklarının gelişmesine zemin hazırlayabilir (Farrow vd., 2017: 117-124).



4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

Gıda Neofobisi Nelerden Oluşur

Gıda neofobisi, yalnızca bireylerin kişisel tercihlerini değil, aynı zamanda diyet çeşitliliğini, beslenme kalitesini ve genel beslenme sağlığını da etkileyebilir. Bu kavramın öğelerinin anlaşılması, hem teorik hem de uygulamalı beslenme bilimleri açısından büyük önem taşımaktadır. Gıda neofobisi, bireylerin gıda seçimleri ve tercihleriyle doğrudan ilişkili olmasının yanı sıra, koklama ve tat alma gibi kemosensoriyel deneyimler ile bu deneyimlere bağlı fizyolojik tepkilerle de yakından bağlantılıdır (Demattè vd., 2013: 112-117).

Örneğin güncel araştırmalar, gıda neofobisinde tat, görsel özellikler, kültürel algılar ve teknolojiyle ilişkili duygusal tepkilerin, çeşitli duyuşal ve psikolojik değerlendirmelerle yakından bağlantılı olduğunu ortaya koymaktadır (Cerjak ve Faletar, 2025: 542-554).

Gıda Neofobisinin Etkileri

Çeşitli çalışmalar, gıda neofobisi ile azalan beslenme çeşitliliği ve düşen besin kalitesi arasında güçlü bir ilişki bulunduğunu göstermektedir. Son yıllarda yapılan bir araştırma, gıda neofobisi yüksek bireylerin sebze ve meyve tüketimlerinin daha düşük olduğunu ortaya koymuş; bu durum, beslenme kalitesinin ve mikro besin alımının olumsuz etkilenebileceğini düşündürmektedir. Ayrıca yakın zamanda yayımlanan bir derleme, gıda neofobisinin sağlıklı beslenme önerilerine uyum ve genel diyet kalitesi üzerinde negatif bir etki ile ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır (Olabi vd., 2009: 353-362).

Sosyal bilimler alanındaki güncel araştırmalar, gıda neofobisinin yalnızca beslenme seçimlerini değil, yemek tatmini, yemek kültürünü benimseme süreci ve yaşam kalitesi algısını da etkilediğini göstermektedir. Özellikle üniversite öğrencileri üzerinde yapılan bir çalışmada, yüksek neofobiye sahip bireylerin yemek tatmininin ve beslenme memnuniyetinin daha düşük olduğu saptanmıştır. Bu bulgular, gıda neofobisinin genel yeme deneyimi ve yaşam kalitesi algısını da şekillendirebileceğine işaret etmektedir. Son beş yılda gerçekleştirilen araştırmalar, neofobinin hem bireysel hem de toplumsal beslenme sonuçlarını etkilediğini ortaya koymaktadır. Özellikle diyet kalitesi, yeni gıdaların kabulü ve beslenme alışkanlıklarının çeşitliliği açısından olumsuz etkilerle bağlantılıdır. Bu durum, beslenme eğitimi ve halk sağlığı müdahalelerinin önemini ortaya koymaktadır. Örneğin, tüketicilerin neofobiye karşı farkındalığını artıracak programlar, daha dengeli ve çeşitli diyetlerin benimsenmesine katkı sağlayabilir. Ayrıca, gıda endüstrisinde sürdürülebilir ürünlerin kabulünü artırmak için psikolojik unsurların dahil edildiği yöntemler geliştirilmelidir. Neofobi düzeyinin belirlenmesi, hedef kitle analizi ve pazarlama stratejileri açısından da değerli bir araç olarak kullanılabilir (Arcadu ve Cataldo, 2025: 8-10).

Gıda Neofobisi Ölçeği (FNS)

Pliner ve Hobden, 1992 yılında gıda neofobisini ölçmek amacıyla bir psikometrik araç geliştirmiştir. Bu ölçek toplam 10 maddeden oluşmakta olup, yiyecek tüketimiyle ilgili 5



4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

olumlu ve 5 olumsuz maddeyi içermektedir. FNS, 7 dereceli Likert ölçeği ile değerlendirilmektedir (7 puan: Tamamen katılıyorum, 6 puan: Katılıyorum, 5 puan: Çok az katılıyorum, 4 puan: Kararsızım, 3 puan: Çok az katılmıyorum, 2 puan: Katılmıyorum, 1 puan: Tamamen katılmıyorum). Ölçek puanı 10 ile 70 arasında değişmekte olup, 1, 4, 6, 9 ve 10 numaralı olumsuz maddeler ters 8 çevrilerek hesaplanmaktadır. Daha önce hiç tüketilmemiş yiyecekleri yeme konusundaki çekinceleri belirlemek için kullanılan FNS, günümüzde pek çok farklı dile adapte edilmiştir (Pliner ve Hobden,1992: 105-120).

Gıda Neofobisi Ölçeği kapsamında yer alan maddeler, bireylerin yeni ve alışılmadık besinlere yönelik tutumlarını çok boyutlu biçimde değerlendirmeye yöneliktir. Ölçekte, bireyin sürekli olarak yeni ve farklı yiyecekleri deneme isteği, daha önce karşılaşmadığı besinlere duyduğu güvensizlik ve içeriği hakkında bilgi sahibi olmadığı yiyecekleri tüketmekten kaçınma eğilimi ele alınmaktadır. Ayrıca farklı kültürlerle ait yemekleri sevme ya da bu tür yiyecekleri tüketmeyi tuhaf bulma gibi kültürel besin algılarına ilişkin tutumlar da değerlendirme kapsamındadır. Ölçek, yemekli davetlerde yeni besinleri tatmaya açıklık, daha önce hiç tüketilmemiş yiyeceklerle yönelik kaygı düzeyi ve bireyin besin seçimlerindeki seçicilik derecesini de içermektedir. Bunun yanı sıra, bireyin neredeyse her türlü yiyeceği tüketebilme eğilimi ile farklı ülkelere ait restoranları denemekten duyduğu hoşnutluk da ölçekte yer alan ifadeler aracılığıyla değerlendirilmektedir (Pliner ve Hobden,1992: 105-120).

Hayvansal Gıdalara Yönelik Gıda Neofobisi

Son dönemde hayvansal gıdalara yönelik kaygılar, hem geleneksel ürünler hem de gelecekteki protein kaynakları olarak önerilen yenilikçi gıdalar (örneğin kültürlenmiş et) açısından önemli bir araştırma konusu hâline gelmiştir. Gıda neofobisi, özellikle kültürlenmiş et gibi yeni ürünlerin benimsenmesini sınırlandıran bir etki göstermektedir (Zhang vd., 2020:443-450).

Örneğin Hırvatistan’da yapılan bir çalışma, tüketicilerin yeni gıda teknolojilerine karşı geliştirdiği neofobik tutumların kültürlenmiş et yeme isteğini olumsuz yönde etkilediğini ortaya koymuştur; teknolojiye yönelik daha olumsuz algılar, tüketim arzusunu azaltmaktadır. Bu durum, yeni hayvansal ürünlerin toplumda kabul görmesi önünde önemli psikolojik engeller bulunduğunu göstermektedir. Benzer biçimde, Türkiye’de yürütülen bir nicel araştırma, gıda neofobisinin kültürlenmiş et, “siyah gıdalar” ve yenilebilir böcekler gibi yeni gıdalara yönelik tüketim hedeflerini olumsuz etkilediğini ortaya koymuştur; özellikle neofobi düzeyi yüksek bireylerde kültürlenmiş et tüketme isteği belirgin biçimde azalmıştır (Cerjak ve Faletar, 2025:542-554).

Hayvansal Gıdalardan Kaçınma Davranışı

Hayvansal gıdalardan kaçınma davranışı, bireylerin et, süt ürünleri ve balık gibi protein kaynaklarını tüketmeme eğilimini ifade eder. Bu durum, yalnızca kültürel veya etik tercihlerle



4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

açıklanamayacak kadar karmaşık psikolojik ve duysal süreçlerle bağlantılıdır (Dhont ve Hodson, 2025: 2-3).

Araştırmalar, özellikle et, süt ve balık gibi ürünlerin reddedilmesinde gıda neofobisi, duysal hassasiyetler, tiksinti tepkileri ve beslenme davranışıyla ilişkili bozuklukların önemli rol oynadığını ortaya koymaktadır (Karaağaç ve Bellikci-Koyu, 2022: 793-826).

Et, süt ve balık gibi hayvansal gıdalar birçok kişi için temel besin kaynakları olmasına rağmen, bazı bireyler bu ürünleri tüketmekten kaçınma eğilimindedir. Bu davranış yalnızca kişisel tercihlerle açıklanamayacak kadar karmaşıktır; duysal tepkiler ile psikolojik süreçlerin etkileşimi bu reddedilmeyi şekillendirmektedir. Söz konusu tutum genellikle gıda neofobisi ile bağlantılıdır (Coulthard vd, 2025:258-264).

Hayvansal Gıdalara Yönelik Reddetme Davranışı

Hayvansal gıdaların reddi, evrimsel süreçler sırasında gelişmiş koruyucu kaçınma mekanizmalarıyla açıklanabilir. Tarih boyunca et ve balık gibi yiyecekler, çabuk bozulabilen ve zararlı mikroorganizmaların oluşumuna açık besinler olarak değerlendirilmiştir. Bu durum, insan beyninde hayvansal ürünlerin bitkisel alternatiflere kıyasla daha fazla tehlike barındırdığı algısını oluşturmuştur. Dolayısıyla, bu evrimsel miras hayvansal gıdalara karşı tiksinti duygusunun daha kolay gelişmesine yol açmaktadır. Hayvansal gıdaların reddinde duysal faktörler de kritik bir rol oynar. Özellikle koku, doku ve görsel özellikler, reddetme davranışını tetikleyen başlıca uyarıcılardır. Örneğin yoğun kokulu balık ürünleri veya lifli ve yağlı etler, duysal olarak hassas bireylerde rahatsızlık yaratabilir. Araştırmalar, yüksek duysal hassasiyete sahip kişilerin hayvansal gıdaları daha sık reddettiğini göstermektedir (Hartmann ve Siegrist, 2018 :28-36).

Bu süreçte ortaya çıkan tepkiler çoğunlukla otomatik ve bilinçdışıdır. Birey, gıdanın besin değerini bilmesine rağmen duysal uyarıcılara karşı olumsuz bir reaksiyon gösterebilir. Duysal uyarılara verilen en belirgin duysal tepki, iğrenme (disgust) olarak kendini gösterir. İğrenme, tarih boyunca potansiyel olarak zararlı yiyeceklerden uzak durmayı sağlayan evrimsel bir duygudur. Hayvansal gıdalar, kan, doku ve hayvan vücudu ile ilgili imgeler nedeniyle bu duygunun daha güçlü şekilde tetiklenmesine yol açabilir. Ayrıca iğrenme, öğrenme ve mantıksal değerlendirme süreçlerine karşı dirençli bir özellik taşır; dolayısıyla birey, söz konusu gıdanın güvenli olduğunu bilse bile tüketimden kaçınmaya devam edebilir (Hartmann ve Siegrist, 2018: 28-36).

Et, balık ve süt ürünleri, yoğun aromaları, farklı dokusal yapıları ve güçlü kokuları nedeniyle diğer gıdalardan daha karmaşık duysal tepkiler uyandırabilir. Örneğin belirgin kokulara sahip deniz ürünleri, duysal hassasiyeti yüksek bireylerde özellikle olumsuz tepkilere neden olabilir. Araştırmalar, yemek seçiminde duysal çekicilik ve algılanan hoşnutluğun, karar verme sürecini önemli ölçüde etkilediğini ortaya koymaktadır (Rozin ve Fallon, 1987: 23-41).



4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

Et Tüketimi ve Et Neofobisi

Et, birçok toplum için önemli bir protein kaynağı olmasına rağmen, bireyler arasında tüketim alışkanlıkları farklılık göstermektedir. Et tüketimini belirleyen etmenler arasında sosyal ve ekonomik durum, sağlıkla ilgili görüşler, çevresel kaygılar ve dini ya da kültürel değerler öne çıkmaktadır. Üniversite öğrencileri üzerinde yapılan bir yerel araştırma, et tüketiminin genellikle düşük seviyelerde olduğunu ve bunun ekonomik, çevresel ve sağlık kaygılarıyla ilişkili olduğunu ortaya koymuştur. Aynı çalışmada, öğrencilerin yaklaşık %22,6'sının gıda neofobisi sergilediği belirlenmiş ve bu durum et tüketim miktarını azaltan bir etken olarak öne çıkmıştır (Özel ve Altunışık, 2025: 700-717).

Et ürünleri, geleneksel üretim yöntemlerinden farklı tekniklerle hazırlanan yenilikçi ürünleri de kapsayan geniş bir yelpazeye sahiptir. Araştırmalar, kültürlenmiş et gibi yenilikçi ürünlere yönelik gıda neofobisinin, tüketicilerin davranışlarını ve alım niyetlerini olumsuz etkilediğini göstermektedir. Bu etki yalnızca yeni ürünlerle sınırlı kalmayıp, alışılmadık et çeşitlerini denemeyi de zorlaştırmaktadır (Mancini ve Antonioli, 2022: 331-350).

Süt ve Süt Ürünlerine Karşı Neofobi

Geleneksel süt ürünleri çoğu kişi için tanıdık bir tat ve dokuya sahip olsa da, bireylerin yaşam deneyimleri, kültürel alışkanlıkları ve kişisel bakış açıları bu ürünleri zaman zaman "yenilikçi" olarak görmelerine yol açabilir. Ayrıca, tüketicinin risk algısı, sağlıkla ilgili inançları ve beslenme konusundaki bilgi düzeyi de süt ve süt ürünlerinden uzak durma davranışını etkileyebilir. Örneğin Kanada'da yapılan bir araştırma, süt ve yoğurt gibi ürünlerin tüketimden kaçınma eğiliminin, sağlıkla ilgili tutumlar ve gıda teknolojisine yönelik kaygılarla ilişkili olduğunu göstermiştir; bireyler bu ürünleri geleneksel yöntem yerine risk odaklı değerlendirdiklerinde tüketimlerini azaltabilirler (Su vd., 2024: 1-4).

Süt ve süt ürünlerinden uzak durma davranışının bir başka nedeni, laktoz intoleransı veya süt proteinlerine karşı biyolojik duyarlılıktır. Laktoz intoleransı, sindirim sisteminde laktozu parçalayan enzimlerin eksikliği nedeniyle ortaya çıkan ve sindirim sorunlarına yol açabilen bir fizyolojik durumdur; bu durum, bireyleri ürünleri tüketmekten kaçınmaya yönlendirebilir. Laktoz intoleransı ile gıda neofobisi arasındaki fark önem taşır; zira neofobi daha çok bilişsel ve psikolojik bir tutumu ifade ederken, laktoz intoleransı bedensel bir tepki olarak tanımlanır. Her iki durum bazen aynı anda görülebilse de, süt ürünlerini reddetme davranışı yalnızca fizyolojik duyarlılıkla açıklanamaz (Alshahrani, 2025: 9).

Beslenme Sonuçları

Hayvansal gıdaların (et, süt ve yumurta gibi) tüketiminden kaçınmak veya bu ürünleri azaltmak, günümüzde giderek yaygınlaşan bir beslenme eğilimidir. Bu tür diyet uygulamalarının bireylerin sağlık durumu üzerindeki etkileri, hem olumlu sonuçlar hem de bazı potansiyel riskler açısından birçok araştırmada incelenmiştir (Dinu vd., 2017: 3640-3649).



4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

Hayvansal gıdaları sınırlamak veya tamamen tüketmemek—örneğin vejetaryenlik veya veganlık yoluyla--dünya çapında giderek yaygınlaşan bir beslenme eğilimi haline gelmiştir. Et, süt ve yumurta gibi hayvansal ürünlerin tüketiminden kaçınmak ya da miktarını azaltmak, bireylerin sağlık üzerinde hem olumlu etkiler hem de bazı potansiyel riskler doğurabileceği yönüyle birçok bilimsel çalışmanın odak noktası olmuştur (Le ve Sabaté, 2022: 51-69).

Vejetaryen beslenme tarzında doymuş yağ alımı genellikle daha düşük olurken, lif tüketimi artış göstermektedir; bu durum, kan basıncı ve insülin duyarlılığında iyileşmelerle bağlantılı bulunmuştur. Ayrıca, bu tür diyetlerin metabolik sendrom riskini düşürdüğü ve Tip 2 diyabet gelişme olasılığı üzerinde olumlu etkiler yaratabileceği ileri sürülmektedir. Bununla birlikte, elde edilen bulguların bireyler arasında farklılık gösterebileceği de vurgulanmaktadır (Dinu vd., 2017:3640-3649).

Büyük ölçekli epidemiyolojik araştırmalar, hayvansal gıdalardan uzak durmanın belirli kanser türlerinin görülme olasılığını azaltabileceğine dair önemli kanıtlar sunmaktadır. Örneğin, 79.468 kişinin yer aldığı bir çalışmada, vegan diyetin genel kanser riskini yaklaşık %24 oranında düşürdüğü, vejetaryen diyetin ise bu riski %12 azalttığı gözlemlenmiştir. Bu sonuçlar, yalnızca hayvansal protein tüketiminin değil, diyetin bütünsel kalitesinin de kanser riskine etkisi olduğunu ortaya koymaktadır. Özellikle vejetaryen ve vegan beslenme biçimlerinin, kolon ve prostat kanseri gibi bazı kanser türlerinde koruyucu etkiler sağlayabileceği belirtilmektedir (Ho-Pham et al., 2023: 5–8; Fraser et al., 2013:289–291).

Hayvansal gıdalardan uzak durmanın sağlık açısından birçok avantajı bulunmasına rağmen, bazı besin öğelerinin eksikliği riski de dikkate alınmalıdır. Özellikle B12 vitamini, demir, omega-3 yağ asitleri ve kalsiyum gibi besin öğelerinde yetersizlikler görülebilir. Yapılan meta-analizler, vejetaryen diyetlerin B12 düzeylerini düşürebileceğini ve homosistein gibi metabolik göstergelerde olumsuz değişimlere yol açabileceğini göstermektedir. Bu nedenle, hayvansal ürünleri tüketmeyen kişilerin söz konusu besin öğelerini bilinçli şekilde takviye etmeleri veya uygun besin seçimleriyle karşılamaları büyük önem taşır. Öte yandan, hayvansal gıdalardan uzak durmak genellikle kronik hastalık riskinin azalması ve tüm nedenlere bağlı mortalitenin düşmesiyle ilişkilendirilmektedir. Bitki ağırlıklı beslenme tarzları, lipid profilini iyileştirme, metabolik sağlığı destekleme ve bazı kanser türlerinin riskini azaltma gibi faydalar da sunmaktadır. Ancak bu tür diyetlerde beslenme eksikliği riski göz ardı edilmemeli ve bireyler, diyetlerini sürdürürken uzman rehberliğinde dengeli bir beslenme planı oluşturmalıdır (Medawar vd., 2020: 3283-3307).

Sonuç

Bu çalışmada incelenen akademik kaynaklar, hayvansal gıdalara yönelik gıda neofobisinin yalnızca “yeni gıda korkusu” olarak ele alınamayacağını; bunun aynı zamanda duyuşsal algılar, psikolojik süreçler, ideolojik yönelimler ve risk değerlendirmeleriyle şekillenen çok katmanlı bir davranış biçimi olduğunu göstermektedir.



4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

Et, süt ve balık gibi hayvansal ürünlere karşı reddetme davranışları, sadece fizyolojik intoleranslarla açıklanamayacak düzeyde bireyin deneyimleri, kültürel normları ve değer sistemleri ile bağlantılıdır. Hayvansal gıda neofobisi, hem bireysel hem de toplumsal beslenme davranışlarını şekillendiren kritik bir faktör olarak değerlendirilmelidir.

Beslenme açısından bakıldığında, hayvansal gıdalardan uzak durmak bazı kronik hastalık risklerini azaltabilir; ancak yeterli planlama yapılmadığında protein, B12 vitamini, demir ve omega-3 yağ asitleri gibi temel besin öğelerinde eksiklik riski artmaktadır. Bu nedenle sağlık etkileri, diyetin niteliği ve çeşitliliği ile doğrudan ilişkilidir. Elde edilen bulgular doğrultusunda, hayvansal gıda neofobisini önlemek ve yönetmek için çok bileşenli müdahaleler geliştirmek; erken yaşlarda farkındalık oluşturmak; risk ve güvenlik algısını yeniden şekillendirmek; ideolojik boyutları göz önünde bulundurmak; ve sağlık odaklı, sürdürülebilir beslenme planları oluşturmak büyük önem taşımaktadır.

Sonuç olarak, hayvansal gıda neofobisi sadece bireysel bir tercih veya geçici bir tutum değildir. Sağlık, kültür, ideoloji ve psikolojinin kesişim noktasında yer alan karmaşık bir olgu olarak ele alınmalıdır. Bu durumun doğru anlaşılması ve etkin biçimde yönetilmesi, hem bireylerin beslenme sağlığını korumak hem de toplum genelinde dengeli ve sürdürülebilir beslenme politikaları oluşturmak açısından kritik bir öneme sahiptir.



4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

KAYNAKÇA

Alshahrani, N. Z. (2025). Food neophobia among university students in Saudi Arabia: Prevalence and predictor analysis. *Frontiers in Public Health*, 13, Article 1571899

Arcadu, M., Cataldo, R., Migliorini, L. (2025) Eating away from home: The relationship between food neophobia and food-related satisfaction. *Eating Behaviour Journal*, 131. 105573.

Cerjak, M., Faletar, I. (2025). Food technology neophobia and animal ethics orientation: influences on cultured meat acceptance in Croatia. *Journal of Central European Agriculture*, 26(2), 542–554.

Coulthard, H., Thakker, D. (2015). Food neophobia and enjoyment of tactile play: Associations between preschool children and their parents. *Appetite*, 95, 258–264.

Dazeley P, Houston-Price C. Exposure to foods' non-taste sensory properties: A nursery intervention to increase children's willingness to try fruit and vegetables. *Appetite*. 2015;84:1-6.

Demattè, M. L., Endrizzi, I., Biasioli, F., Corollaro, M. L., Pojer, N., Zampini, M., Aprea, E., & Gasperi, F. (2013). Food neophobia and its relation with olfactory ability in common odour identification. *Appetite*, 68, 112–117.

Dhont, K., Hodson, G. (2025). Why the right resists veg(etari)anism: Ideological commitment to animal products and resistance to alternatives, 136, 105769.

Dinu, M., Abbate, R., Gensini, G. F., Casini, A., & Sofi, F. (2017). Vegetarian, vegan diets and multiple health outcomes: A systematic review with meta-analysis of observational studies. *European Journal of Nutrition*, 57 (17), 3640–3649.

Farrow, C., Blissett, J., Haycraft, E. (2017). Parent-child mealtime interactions associated with toddlers; refusals of novel and familiar foods. *Appetite*, 108, 117–124.

Field D., Garland M., Williams K. Correlates of specific childhood feeding problems. *J. Paediatr. Child Health*. 2003; 39:299–304.

Fraser, G. E., Jaceldo-Siegl, K., Orlich, M., Mashchak, A., Sirirat, R., & Knutsen, S. F. (2013). Vegetarian diets and the incidence of cancer in a low-risk population. *Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention*, 22(2), 286–294.

Hartmann, C., Siegrist, M. (2018). Food disgust sensitivity and eating preferences. *Appetite*, 127, 28–36.

Ho-Pham, T., Neuenschwander, M., Stadelmaier, J., Eble, J. (2023). Substitution of animal-based with plant-based foods on cardiometabolic health and all-cause mortality: A systematic review and meta-analysis of prospective studies. *BMC Medicine*, 21, 404.



4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

Hughes, S. O., Shewchuk, R. M., Baskin, M. L., Nicklas, T. A., Qu, H. (2020). The relationships between maternal feeding practices and food neophobia / picky eating. *Appetite*, 144, 104473.

Hwang, J., Lin, T.-N. (2010). Effects of food neophobia, familiarity, and nutrition information on consumer acceptance of Asian menu items. *Journal of Hospitality Marketing & Management*, 19(2), 171–187.

Karaağaç, Y., Bellikci-Koyu, E. (2022). A narrative review on food neophobia throughout the lifespan: Relationships with dietary behaviours and interventions to reduce it. *British Journal of Nutrition*, 130(5), 793–826.

Le, L. T., Sabaté, J. (2022). Vegetarian and vegan diets and the risk of vascular disease, ischemic heart disease and stroke: A systematic review and metaanalysis of prospective cohort studies. *European Journal of Nutrition*, 62, 51-69.

Mancini, M. C., & Antonioli, F. (2022). The future of cultured meat between sustainability expectations and socio-economic challenges. In R. Bhat (Ed.), *Future Foods: Global Trends, Opportunities, and Sustainability Challenge*, 331–350.

Medawar, E., et al. (2020). Health outcomes associated with vegetarian diets: An umbrella review of systematic reviews and meta-analyses. *Journal of Clinical Lipidology*, 39(11), 3283-3307.

Olabi, A, Najm, NEO, Baghdadi, OK, et al. (2009) Food neophobia levels of Lebanese and American college students. *Food Qual Prefer* 20, 353–362.

Onurlu, Ö., Şener Aslay, E. (2022). Gıda neofobisi ve fonksiyonel gıdaları kullanma isteği. *Hakkari Review*, 6(1), 14–26.

Özel, N. G., Altunışık, R. (2025). Cultured meat neophobia: Understanding consumer attitudes and behavioral intentions toward an emerging food innovation. *Business & Management Studies: An International Journal*, 13(2), 700–717.

Pliner, P., Hobden, K. (1992). Development of a scale to measure the trait of food neophobia. *Appetite*, 19(2), 105–120.

Rozin, P., Fallon, A. (1987). A perspective on disgust. *Psychological Review*, 94(1), 23–41.

Rodrigues, J. V. S., Turcio, K. H., Theodoro, L. H. (2023). Food selectivity and neophobia in children with autism spectrum disorder and neurotypical development: A systematic review. *Nutrition Reviews*, 81(8), 1034–1050.

Su, W., Zhang, Y. Y., Li, S., Sheng, J. (2024). Consumers' preferences and attitudes towards plant-based milk. *Foods*, 13(1), Article 2.



4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

Zhang, G., Zhao, X., Li, X., Du, G., Zhou, J., Chen, J. (2020) Challenges and possibilities for bio-manufacturing cultured meat. Trends in Food Science and Technology, 97, 443-450

Zickgraf, H. F., Schepps, K. (2016). Fruit and vegetable intake and dietary variety in adult picky eaters. Food Quality and Preference, 54, 39–50.



4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

Performance of GPT-5 for Pneumonia Detection on Chest X-Rays

Hamza Eren GÜZEL¹

ABSTRACT

Objective: To evaluate the performance of GPT-5.5 in distinguishing normal chest radiographs, bacterial pneumonia, and viral pneumonia using a public chest X-ray dataset without clinical information.

Materials and Methods: This retrospective experimental study utilized the publicly available Kaggle Chest X-Ray Images (Pneumonia) dataset. A total of 300 chest radiographs were included, consisting of 100 normal cases, 100 bacterial pneumonia cases, and 100 viral pneumonia cases. GPT-5.5 was evaluated using a single standardized prompt: 'Do you see a pathology in this chest X-Ray, yes or no. If yes, what is it?' No clinical history, laboratory findings, or metadata were provided. Model outputs were categorized as normal, bacterial pneumonia, viral pneumonia, or indeterminate. Sensitivity, specificity, and overall accuracy were calculated.

Results: GPT-5.5 demonstrated better diagnostic performance for bacterial pneumonia compared with viral pneumonia. Sensitivity and specificity for bacterial pneumonia were 71% and 82%, respectively. Viral pneumonia showed lower sensitivity at 42% with a specificity of 79%. Among normal chest radiographs, 84% were correctly classified as normal. Overall three-class classification accuracy was 64.3%. The most common errors occurred between viral pneumonia and normal radiographs.

Conclusion: GPT-5.5 showed moderate capability in detecting abnormalities on chest radiographs and performed more successfully in identifying bacterial pneumonia than viral pneumonia. The relatively low sensitivity for viral pneumonia suggests limitations in detecting subtle or diffuse radiographic findings in the absence of clinical context. Although multimodal large language models may provide supportive assistance in radiologic interpretation, their current performance remains insufficient for standalone pneumonia subtype classification.

Keywords: GPT-5.5; chest radiography; pneumonia; multimodal large language model; artificial intelligence; diagnostic performance.

¹ Uzman Doktor, Sağlık Bilimleri Üniversitesi İzmir Şehir Hastanesi, Radyoloji Kliniği, hamzaerenguzel@gmail.com, ORCID: 0000-0003-4228-0840



4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

INTRODUCTION

Pneumonia remains one of the most frequent infectious causes of morbidity worldwide, and chest radiography continues to be a first-line imaging examination for the initial assessment of suspected lower respiratory tract infection. Although the radiographic diagnosis of pneumonia is routine in daily practice, classification into bacterial and viral etiologies using chest radiographs alone is challenging. Radiographic patterns may overlap substantially, and the final interpretation is usually strengthened by clinical context, symptoms, inflammatory markers, microbiologic testing and temporal evolution (Andronikou et al., 2017: 1405-1411; Fancourt et al., 2017: S262-S270; Swingler, 2000: 627-633; Virkki et al., 2002: 438-441). Therefore, image-only classification represents a demanding setting for both human observers and artificial intelligence systems.

Deep learning has previously shown strong performance in image-based medical diagnosis, including pneumonia detection on pediatric chest radiographs and large-scale chest X-ray datasets. The study by Kermany et al. demonstrated that convolutional neural networks can learn discriminative imaging features from chest radiographs and retinal images, supporting the feasibility of image-based automated diagnosis in selected tasks (Kermany et al., 2018: 1122-1131.e9). Similarly, CheXNet showed that deep learning models trained on large labeled radiograph datasets may reach high performance for pneumonia detection, although such systems are usually task-specific and optimized with supervised training (Rajpurkar et al., 2017: 1-7).

More recently, multimodal large language models have introduced a different paradigm. Unlike conventional convolutional models developed for a single medical imaging task, multimodal large language models combine visual understanding with natural language reasoning and can generate free-text responses. This capability creates interest in their possible use for radiologic interpretation, triage, education and decision support. However, their performance in radiology remains variable across modalities, tasks and prompt structures. Adams et al. reported that GPT-4 with vision showed promising but inconsistent performance in medical image interpretation, emphasizing the importance of rigorous evaluation before clinical adoption (Adams et al., 2024: e233231). Lee et al. also evaluated multimodal large language models for chest radiograph interpretation and highlighted that these models may identify some abnormalities but still have important limitations when compared with expert radiologic interpretation (Lee et al., 2024: e2355152).

The ability to distinguish normal radiographs from bacterial and viral pneumonia is clinically relevant but particularly difficult in an image-only experimental design. Bacterial pneumonia may present with focal or lobar consolidation, whereas viral pneumonia may show more subtle, diffuse or interstitial changes. Nevertheless, these patterns are not specific, and overlap is common; previous pediatric studies and reviews have shown that chest radiography



4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

has limited standalone accuracy for differentiating bacterial from viral lower respiratory tract infection (Swingler, 2000: 627-633; Virkki et al., 2002: 438-441). A model that receives no clinical information must rely only on visual findings, which may reduce sensitivity, especially for subtle viral pneumonia. For this reason, an image-only assessment provides a conservative and controlled way to evaluate the visual diagnostic capacity of a multimodal model.

The objective of the present retrospective experimental study was to evaluate the performance of GPT-5.5 in distinguishing normal chest radiographs, bacterial pneumonia and viral pneumonia using a public chest X-ray dataset without clinical information. The study specifically aimed to quantify the model's performance under a standardized prompt and to identify common classification errors between normal radiographs and pneumonia subtypes.

MATERIAL AND METHODS

Study Design and Dataset

This retrospective experimental study was conducted using publicly available anonymized chest radiographs from the Kaggle Chest X-Ray Images (Pneumonia) dataset, which is derived from the dataset described by Kermany et al. (2018: 1122-1131.e9). The dataset contains pediatric chest radiographs categorized as normal, bacterial pneumonia or viral pneumonia. Since the images are publicly available and anonymized, and no patient-level identifiers or clinical metadata were used, no additional patient consent was sought for this experimental analysis.

A total of 300 chest radiographs were included in the analysis. The study sample consisted of 100 normal radiographs, 100 bacterial pneumonia radiographs and 100 viral pneumonia radiographs. Equal class sampling was used to prevent class imbalance from influencing overall accuracy. Images were evaluated as standalone visual inputs. No clinical history, laboratory result, patient age, sex, acquisition metadata, image label or other contextual information was provided to the model.

Table 1. Study Sample Distribution

Category	Number of radiographs	Percentage
Normal	100	33.3%
Bacterial pneumonia	100	33.3%
Viral pneumonia	100	33.3%
Total	300	100%



4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

Model Evaluation and Output Categorization

GPT-5.5 was assessed with a single standardized prompt for every case: 'Do you see a pathology in this chest X-Ray, yes or no. If yes, what is it?' This prompt was selected to simulate a brief image interpretation request while avoiding leading information about pneumonia subtypes. The same wording was used for all radiographs. Model responses were recorded without additional clarification, re-prompting or correction.

The outputs were categorized into four predefined groups: normal, bacterial pneumonia, viral pneumonia or indeterminate. A response was categorized as normal when the model indicated that no relevant chest radiographic pathology was visible. A response was categorized as bacterial pneumonia when it suggested pneumonia with focal consolidation, lobar opacity or explicitly bacterial pneumonia. A response was categorized as viral pneumonia when it suggested viral pneumonia, interstitial pneumonia, diffuse bilateral inflammatory change or a viral-pattern pneumonia. Responses that were ambiguous, noncommittal, internally contradictory or not classifiable into one of the three diagnostic categories were labeled as indeterminate.

Statistical Analysis

The reference standard was the original dataset label. Diagnostic performance was calculated for each target category using one-vs-rest analysis. Sensitivity was defined as the proportion of cases in a given class correctly identified by the model. Specificity was defined as the proportion of all other cases not incorrectly assigned to that class. Overall three-class accuracy was calculated as the proportion of all cases correctly categorized as normal, bacterial pneumonia or viral pneumonia. Indeterminate responses were treated as incorrect for accuracy calculations. Descriptive statistics were reported as percentages.

RESULTS

The study included 300 chest radiographs, with an equal distribution of 100 normal cases, 100 bacterial pneumonia cases and 100 viral pneumonia cases. GPT-5.5 correctly classified 84% of normal radiographs as normal. Performance was higher for bacterial pneumonia than for viral pneumonia. For bacterial pneumonia, sensitivity was 71% and specificity was 82%. For viral pneumonia, sensitivity was 42% and specificity was 79%. The overall three-class classification accuracy was 64.3%.

Table 2. Diagnostic Performance of GPT-5.5

Diagnostic category	Sensitivity / correct classification	Specificity	Main error pattern
Normal radiographs	84% correctly classified as normal	Not applicable in one-vs-rest pneumonia subtype analysis	False-positive abnormality or nonspecific pneumonia
Bacterial pneumonia	71%	82%	Misclassification as viral pneumonia or nonspecific abnormality
Viral pneumonia	42%	79%	Misclassification as normal or nonspecific abnormality
Overall three-class accuracy	64.3%	-	Most frequent confusion between viral pneumonia and normal radiographs

The model showed a stronger tendency to recognize bacterial pneumonia than viral pneumonia. Bacterial pneumonia cases were more frequently identified when radiographs demonstrated focal air-space opacity or consolidation. In contrast, viral pneumonia cases were often misclassified as normal or described in nonspecific terms. The most common error pattern occurred between viral pneumonia and normal radiographs, suggesting that subtle or diffuse abnormalities were less consistently detected by the model when no clinical context was available.

Indeterminate outputs represented an additional source of error. These responses typically occurred when the model acknowledged possible abnormality but did not provide a sufficiently specific category, or when it used cautious wording that could not be reliably assigned to normal, bacterial pneumonia or viral pneumonia. Because all cases were evaluated with a single prompt, such outputs reflect the practical limitations of brief prompt-based image interpretation.

DISCUSSION

This retrospective experimental study found that GPT-5.5 demonstrated moderate performance in classifying chest radiographs into normal, bacterial pneumonia and viral



4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

pneumonia categories without clinical information. The model performed best for normal radiographs and bacterial pneumonia, whereas viral pneumonia showed substantially lower sensitivity. These findings suggest that GPT-5.5 can detect some visually apparent chest radiographic abnormalities but remains limited for pneumonia subtype classification, particularly when radiographic abnormalities are subtle or nonspecific.

The higher sensitivity for bacterial pneumonia is radiologically plausible. Bacterial pneumonia commonly produces focal or lobar air-space opacities, which may be more visually conspicuous on chest radiographs. In contrast, viral pneumonia may manifest with bilateral, multifocal, peribronchial or interstitial patterns that can be faint, diffuse or difficult to separate from normal pediatric radiographic variability. These overlapping patterns have been emphasized in pediatric pneumonia literature, where radiographic appearance alone has not been considered sufficiently reliable for etiologic separation (Swingler, 2000: 627-633; Virkki et al., 2002: 438-441). In routine clinical practice, radiologists interpret these findings together with symptoms, physical examination, laboratory values and clinical probability. The absence of such information in the present study likely contributed to the lower viral pneumonia sensitivity.

The results are consistent with the broader literature showing that image-focused deep learning systems can perform well when trained and validated for specific radiologic tasks, but multimodal large language models may show more variable performance when applied as general-purpose interpreters. Kermany et al. showed that supervised image-based deep learning can achieve strong results in selected diagnostic tasks with labeled training data (Kermany et al., 2018: 1122-1131.e9). Rajpurkar et al. similarly demonstrated the potential of task-specific deep learning for pneumonia detection on chest radiographs (Rajpurkar et al., 2017: 1-7). However, multimodal large language models differ from these systems because they are not necessarily optimized for a single medical imaging endpoint and may prioritize descriptive or cautious language over strict classification.

Studies evaluating multimodal language models in radiology have emphasized both promise and limitation. Adams et al. reported that GPT-4 with vision could interpret medical images across multiple modalities but that performance varied depending on the imaging task and clinical setting (Adams et al., 2024: e233231). Lee et al. found that multimodal large language models may identify chest radiograph findings but are not yet reliable replacements for radiologist interpretation (Lee et al., 2024: e2355152). The present study adds to this evidence by focusing on a controlled three-class pneumonia classification task using a public dataset and no clinical context.

A practical implication of these findings is that multimodal large language models should not be used as standalone tools for pneumonia subtype classification on chest radiographs. In particular, the low sensitivity for viral pneumonia may create a risk of false reassurance if model outputs are interpreted without expert oversight. In a clinical environment,



4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

failure to detect subtle viral pneumonia may delay diagnosis or appropriate follow-up. Conversely, false-positive labeling of normal radiographs as pneumonia could contribute to unnecessary antibiotic use, further imaging or patient anxiety. These risks highlight the need for careful human supervision and task-specific validation.

The study also illustrates the importance of prompt design. A short prompt was intentionally used to evaluate the model under a simple, standardized and reproducible condition. More detailed prompts, structured response templates, chain-of-thought restrictions, differential diagnosis lists or forced-choice formats might improve classification consistency. However, the use of more complex prompts could also introduce prompt-specific bias and reduce comparability across studies. Therefore, future work should compare multiple prompting strategies and determine whether structured prompts improve diagnostic accuracy without increasing hallucinated or overconfident responses.

Another relevant issue is the difference between abnormality detection and etiologic classification. Detecting that a radiograph is abnormal may be easier than distinguishing bacterial from viral pneumonia. The moderate overall accuracy observed in this study likely reflects both tasks being combined. A model may correctly recognize an opacity but assign the wrong etiology, or it may describe nonspecific pneumonia without distinguishing bacterial and viral categories. In clinical radiology, etiologic classification based on imaging alone is inherently limited. Therefore, the model's errors should be interpreted not only as technical failures but also in relation to the intrinsic difficulty of the classification task.

The public dataset used in this study enables reproducibility but also has limitations. Dataset labels provide a practical reference standard, yet they may not capture the full complexity of clinical diagnosis. Pediatric chest radiographs can be technically variable, and pneumonia labels may reflect a combination of imaging and clinical assessment from the original dataset. Large pediatric pneumonia studies have also shown that chest radiograph findings and clinical signs do not always align perfectly, supporting cautious interpretation of image-only labels (Fancourt et al., 2017: S262-S270). Furthermore, training data overlap cannot be completely excluded for large multimodal models, because their pretraining data sources are not fully transparent. This issue is not unique to GPT-5.5 and represents a general challenge for evaluating proprietary or large-scale models on public datasets.

Despite these limitations, the study has several strengths. It used a balanced sample with equal numbers of normal, bacterial pneumonia and viral pneumonia cases. It also used a single standardized prompt, avoided clinical metadata and predefined output categories before analysis. These design features reduce variability and make the results easier to interpret. The study therefore provides a focused experimental estimate of how GPT-5.5 performs when asked to interpret chest radiographs in a constrained image-only setting.



4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

Future studies should evaluate larger samples, external datasets and different age groups. Comparisons with radiologists, radiology residents and task-specific deep learning models would help contextualize the performance of multimodal large language models. Additional analyses could assess calibration, confidence, error severity and the effect of clinical context. For example, providing fever, cough duration, leukocyte count or microbiologic findings might improve differentiation between bacterial and viral pneumonia, but this would test clinical reasoning in addition to visual interpretation.

Limitations

This study has several limitations. First, the sample size was limited to 300 radiographs, and the results may not generalize to other datasets or clinical populations. Second, the analysis used pediatric chest radiographs from a public dataset, which may differ from adult radiographs and from real-world hospital imaging. Third, the original dataset labels were accepted as the reference standard, and no independent radiologist re-annotation was performed. Fourth, the model was tested using only one prompt, so the effect of prompt engineering could not be assessed. Fifth, the absence of clinical information created a controlled experimental setting but does not reflect routine clinical practice, where imaging interpretation is integrated with clinical findings. Finally, because the internal training data of GPT-5.5 are not publicly available, potential exposure to public dataset images cannot be fully excluded.

CONCLUSION

GPT-5.5 showed moderate capability in classifying chest radiographs as normal, bacterial pneumonia or viral pneumonia in an image-only setting. The model performed better for bacterial pneumonia than viral pneumonia and correctly identified most normal radiographs. However, the relatively low sensitivity for viral pneumonia indicates that subtle or diffuse abnormalities remain challenging without clinical context. Multimodal large language models may have supportive value for education, triage or preliminary assistance, but the current performance observed in this study is insufficient for standalone pneumonia subtype classification. Rigorous validation, radiologist oversight and task-specific evaluation remain necessary before such systems can be considered for clinical use.



4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

REFERENCES

- Adams, L. C., Busch, F., Truhn, D., Makowski, M. R., Aerts, H. J. W. L., and Bressem, K. K. (2024, May). Performance of GPT-4 with vision in the interpretation of medical images across multiple modalities. *Radiology*, 311(2), e233231. doi: 10.1148/radiol.233231
- Andronikou, S., Lambert, E., Halton, J., Hilder, L., Crumley, I., Lyttle, M. D., and Kosack, C. S. (2017, October). Guidelines for the use of chest radiographs in community-acquired pneumonia in children and adolescents. *Pediatric Radiology*, 47(11), 1405-1411. doi: 10.1007/s00247-017-3944-4
- Fancourt, N., Knoll, M. D., Baggett, H. C., Brooks, W. A., Feikin, D. R., Hammitt, L. L., et al. (2017, June). Chest radiograph findings in childhood pneumonia cases from the multisite PERCH study. *Clinical Infectious Diseases*, 64(Suppl 3), S262-S270. doi: 10.1093/cid/cix089
- Kermany, D. S., Goldbaum, M., Cai, W., Valentim, C. C., Liang, H., Baxter, S. L., et al. (2018, February). Identifying medical diagnoses and treatable diseases by image-based deep learning. *Cell*, 172(5), 1122-1131.e9. doi: 10.1016/j.cell.2018.02.010
- Lee, H., Seneviratne, M. G., Desai, A. S., Glicksberg, B. S., Nadkarni, G. N., Abidin, S. Z., et al. (2024, February). Evaluation of multimodal large language models for chest radiograph interpretation. *JAMA Network Open*, 7(2), e2355152. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2023.55152
- Rajpurkar, P., Irvin, J., Zhu, K., Yang, B., Mehta, H., Duan, T., et al. (2017, December). CheXNet: Radiologist-level pneumonia detection on chest X-rays with deep learning. arXiv:1711.05225 [cs.CV].
- Swingler, G. H. (2000, November). Radiologic differentiation between bacterial and viral lower respiratory infection in children: A systematic literature review. *Clinical Pediatrics*, 39(11), 627-633. doi: 10.1177/000992280003901101
- Virkki, R., Juven, T., Rikalainen, H., Svedström, E., Mertsola, J., and Ruuskanen, O. (2002, May). Differentiation of bacterial and viral pneumonia in children. *Thorax*, 57(5), 438-441. doi: 10.1136/thorax.57.5.438



4thInternational

Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

6 Şubat 2023 Kahramanmaraş Depremleri Sonrasında Birinci Basamak Sağlık Hizmetlerinin Yeniden Organizasyonu: İlk Bir Aya Ait Saha Deneyimi ve Halk Sağlığı Yaklaşımı

Elif BEYOĞLU¹

Öz

6 Şubat 2023 tarihinde Kahramanmaraş merkezli meydana gelen yıkıcı depremler, bölgedeki sağlık altyapısında ciddi hasarlara yol açmış ve sağlık hizmetlerinin sürdürülebilirliğini önemli ölçüde etkilemiştir. Bu çalışmada, afet sonrası ilk bir aylık dönemde birinci basamak sağlık hizmetlerinin yeniden yapılandırılması sürecinde gerçekleştirilen saha uygulamalarının ve halk sağlığı organizasyonlarının değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Deprem sonrası süreçte AFAD, UMKE ve ilçe sağlık yönetimlerinin koordinasyonunda şehir merkezinde geçici barınma alanları oluşturuldu. Çadirkentlerde sağlık hizmetlerinin sürekliliğini sağlamak amacıyla dönüşümlü çalışan sağlık ekipleri görevlendirildi. Gebe, lohusa, bebek ve kronik hastalığı bulunan bireylerin tespiti için saha taramaları gerçekleştirildi; aşılama, izlem ve koruyucu sağlık hizmetleri planlandı. Su güvenliği, çevre sağlığı, bulaşıcı hastalık izlemi ve sendromik sürveyans uygulamaları düzenli olarak yürütüldü.

Afetin ilk haftası içerisinde halk sağlığı laboratuvarı yeniden aktif hale getirildi ve su kaynaklarında düzenli klor düzeyi ile mikrobiyolojik analizler gerçekleştirildi. Gebe-bebek izlemleri, aşılama hizmetleri ve tetanoz profilaksileri kısa sürede organize edildi. Bulaşıcı hastalık riskinin azaltılması amacıyla sendromik sürveyans sistemi oluşturuldu ve aktif fiyasyon ekipleri sahada görevlendirildi. İkinci haftadan itibaren psikososyal destek hizmetleri sürece entegre edildi. Mobil sağlık ekipleri kırsal alan taramalarını sürdürürken, ilerleyen dönemde sağlık hizmetleri konteyner yerleşim alanlarında yapılandırıldı.

Afet sonrası erken dönemde yürütülen koordineli halk sağlığı müdahaleleri ve birinci basamak sağlık hizmeti organizasyonları, sağlık hizmetlerinin yeniden işler hale getirilmesinde kritik rol oynamıştır. Koruyucu sağlık hizmetlerinin sürekliliği, bulaşıcı hastalık kontrolü ve kırılgan grupların yakın izlemi, etkili afet yönetimi ve toplum sağlığının korunması açısından temel unsurlar olarak öne çıkmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Deprem, Afet Yönetimi, Halk Sağlığı, Sendromik Sürveyans

¹ Uzman Doktor, Kahramanmaraş Halk Sağlığı Başkanlığı, Halk Sağlığı, elif_kirkan_@hotmail.com Orcid: 0000-0002-3632-2728



4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

GİRİŞ

Deprem, kısa süre içerisinde geniş nüfusları etkileyebilen ve sağlık sistemlerinde ciddi aksamalara neden olabilen doğal afetler arasında yer almaktadır (Al Mandhari, 2023). Dünya genelinde doğal afetler arasında görülme sıklığı açısından ilk sırada yer almamalarına rağmen, neden oldukları yüksek mortalite, morbidite ve altyapı yıkımı nedeniyle en yıkıcı afet türlerinden biri olarak kabul edilmektedir (Al Mandhari, 2023; Clements and Casani, 2016). Özellikle sağlık kurumlarının fiziksel hasar görmesi, sağlık personelinin etkilenmesi, iletişim ve ulaşım ağlarının kesintiye uğraması, afet sonrası sağlık hizmetlerinin sürdürülebilirliğini zorlaştırmaktadır (Achour et al., 2014).

6 Şubat 2023 tarihinde Kahramanmaraş merkezli meydana gelen ve Richter ölçeğine göre 7,7 ile 7,6 büyüklüğünde ölçülen iki büyük deprem, Türkiye tarihinin en yıkıcı afetlerinden biri olarak kayıtlara geçmiştir. Deprem sonrası süreçte yalnızca fiziksel altyapı değil, sağlık hizmet sunum mekanizmaları da ciddi şekilde etkilenmektedir (Sahan et al., 2025). Bu süreçte özellikle birinci basamak sağlık hizmetlerinin hızlı şekilde yeniden organize edilmesi; bulaşıcı hastalıkların önlenmesi, aşılama hizmetlerinin sürdürülmesi, gebe-bebek izlemlerinin devam ettirilmesi ve çevre sağlığının korunması açısından kritik önem taşımıştır.

Birinci basamak sağlık hizmetleri, afet sonrası dönemde toplumun temel sağlık gereksinimlerinin karşılanmasında ilk temas noktası olması nedeniyle stratejik bir rol üstlenmektedir. Koruyucu sağlık hizmetlerinin kesintiye uğramadan sürdürülmesi, salgın riskinin azaltılması ve kırılgan grupların takibi toplum sağlığının korunması açısından belirleyicidir (Redwood-Campbell and Abrahams, 2011).

Bu çalışmada, Kahramanmaraş merkezli depremler sonrasında ilk bir aylık dönemde yürütülen birinci basamak sağlık hizmetleri organizasyonlarının, halk sağlığı müdahalelerinin ve saha deneyimlerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

YÖNTEM

Çalışmamız, 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş depremleri sonrasında ilk bir aylık süreçte yürütülen birinci basamak sağlık hizmetleri organizasyonlarının saha gözlemlerine dayalı tanımlayıcı değerlendirmesini içermektedir.

Deprem sonrası süreçte AFAD, UMKE ve ilçe sağlık müdürlükleri koordinasyonunda şehir merkezinde geçici barınma alanları oluşturuldu. Çadırkentlerde sağlık hizmetlerinin sürdürülebilirliğini sağlamak amacıyla sağlık çadırları kurularak dönüşümlü çalışan doktor ve yardımcı sağlık personellerinden oluşan ekipler görevlendirildi.

Çadırkentlerde gebe, lohusa, bebek ve kronik hastalığı bulunan bireylerin tespiti amacıyla saha taramaları gerçekleştirildi. Koruyucu sağlık hizmetleri kapsamında aşılama planlamaları yapıldı ve tetanoz profilaksileri uygulandı. Bunun yanında çevre sağlığı



4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

çalışmaları kapsamında su güvenliği, atık yönetimi, sanitasyon, duş ve tuvalet planlamaları ile çadır yerleşim düzenlemeleri değerlendirildi.

Bulaşıcı hastalık risklerinin erken tespiti amacıyla sendromik süveyans sistemi oluşturuldu ve günlük saha bildirimleri düzenli olarak takip edildi. Psikososyal destek hizmetleri, mobil sağlık ekipleri ve filyasyon çalışmaları süreç içerisinde organizasyona dahil edildi..

BULGULAR

Deprem sonrası ilk günlerde şehir merkezinde belirlenen geçici yerleşim alanlarında 4 ana çadırkentlerin kurulumu tamamlandı ve sağlık hizmetleri eş zamanlı olarak organize edildi. Sağlık çadırlarında 12 saat esasına göre çalışan 2 hekim ve 3 yardımcı sağlık personelinin oluşan ekipler aracılığıyla temel sağlık hizmetleri kesintisiz şekilde sürdürülmeye çalışıldı.

Her çadırkent için sorumlu hekim görevlendirilerek çevre sağlığı ve koruyucu sağlık hizmetleri planlandı. Çadır yerleşimleri, soba konumlandırmaları, atık toplama alanları, duş ve tuvalet sistemleri ile su kaynaklarının güvenliği düzenli olarak değerlendirildi. Su kaynaklarında günlük klor düzeyi ölçümleri ve mikrobiyolojik analizler gerçekleştirildi.

İlk hafta içerisinde sağlık çadırlarımıza mezura, yetişkin-bebek tartı, yetişkin-çocuk tansiyon aleti, satürasyon probu, ateş ölçer, otoskop oftalmoskop setleri temin edildi. Aşılama için buzdolabı temini yapıldı. Güvenlik endişesi nedeniyle aşılarda müdürlük deposundan sahaya 08.00-22.00 arası ringe alındı. Gebe, lohusa ve bebek taramaları için çadırlar tek tek gezildi. Eksik aşıları çocukların tespit edilmesi sonrası aşılama programları hızla organize edildi. Deprem nedeniyle yaralanan erişkin bireylere tetanoz profilaksisi uygulandı. Gebe ve bebek izlemlerinin sürdürülebilmesi amacıyla sağlık çadırlarına gerekli tıbbi ekipman desteği sağlandı.

İkinci haftadan itibaren psikolog, sosyolog ve psikiyatri uzmanlarından oluşan ekipler sahada görev almaya başladı. Özellikle riskli gebelikler ve son trimesterde bulunan gebeler yakın takibe alındı. İlerleyen süreçte sahaya kadın hastalıkları ve doğum uzmanları görevlendirilerek yerinde USG ve NST takipleri gerçekleştirildi.

Afet sonrası dönemde beklenen bulaşıcı hastalık riskleri nedeniyle sendromik süveyans sistemi aktif hale getirildi. Şüpheli vakalar için filyasyon ekipleri oluşturularak izolasyon ve takip süreçleri yürütüldü. Skabiyes vakalarının görülmesi üzerine bakanlığımızca sahada oral ivermektin dağıtımı yapıldı. Saha ekiplerine yönelik yetkin akademisyenler tarafından eğitimler düzenlendi ve vaka yönetimi açısından online konsültasyon grupları kuruldu. Bu sayede aktif vaka yönetimleri multidisipliner şekilde sürdürüldü.

İkinci hafta itibarıyla mobil sağlık ekipleri kırsal alan taramalarına başladı. UMKE kendi içerisinde 64 ekip kurdu. Aşı eksikliği, gebe izlemi ve bulaşıcı hastalık şüphesi bulunan bireyler kayıt altına alınarak takip sistemine dahil edildi. Birinci ay sonunda sağlık hizmetleri



4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

daha organize hale getirilmiş, aile sağlığı merkezlerinin önemli bölümü yeniden aktif duruma geçirilmiş ve konteyner yerleşim alanlarında geçici sağlık birimleri oluşturulmuştur.

Tablo 1 - 6 Mart 2023 Tarihi İtibarıyla Kahramanmaraş İlindeki Aile Hekimliği Birimlerinin Operasyonel Durumu

İlçeler	Toplam Aile Hekimliği Birim Sayısı	Boş Birim Sayısı	Aktif/Hizmet Veren Birim Sayısı*	Mazeretli Hekim Sayısı	Mesaiye Katılmayan
Onikişubat	146	4	141	2 (vefat)	0
Dulkadiroğlu	83	1	78	3 (2 vefat, 1 rapor)	0
Türkoğlu	27	2	23	2 (rapor)	0
Elbistan	49	2	46	1 (vefat)	0
Pazarcık	26	1	23	2 (1 vefat, 1 rapor)	0
Göksun	18	0	16	2	0
Afşin	28	2	25	1 (rapor)	0
Çağlayancerit	7	1	6	0	0
Nurhak	6	1	5	0	0
Ekinözü	6	1	5	0	0
Andırın	11	0	11	0	0
TOPLAM	407	14	379	14	0

TARTIŞMA

Büyük ölçekli afetler sonrasında sağlık sistemlerinin sürdürülebilirliği, yalnızca hastane hizmetlerinin devamlılığı ile değil, birinci basamak sağlık hizmetlerinin etkin organizasyonu ile de doğrudan ilişkilidir. Kahramanmaraş merkezli depremler sonrasında yürütülen saha çalışmaları, erken dönemde gerçekleştirilen koordineli halk sağlığı müdahalelerinin toplum sağlığının korunmasında kritik rol oynadığını göstermiştir.

Afet sonrası süreçte özellikle bulaşıcı hastalıkların önlenmesi, temiz suya erişimin sağlanması ve çevre sağlığı önlemlerinin uygulanması öncelikli halk sağlığı uygulamaları arasında yer almaktadır. Bu çalışmada su güvenliği, sanitasyon ve sendromik sürveyans uygulamalarının erken dönemde devreye alınması, olası salgınların önlenmesi açısından önemli katkı sağlamıştır.



4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

Koruyucu sağlık hizmetlerinin devamlılığı afet yönetiminin temel bileşenlerinden biridir. Gebe, lohusa ve bebek izlemlerinin kısa sürede organize edilmesi, aşılama hizmetlerinin sürdürülmesi ve riskli gebeliklerin yakın takibi kırılgan grupların korunması açısından dikkat çekici bir uygulama olmuştur.

Afet sonrası dönemde psikososyal destek hizmetlerinin sürece dahil edilmesi de toplum ruh sağlığının korunması açısından önemlidir. Özellikle travmaya maruz kalan bireylerde erken dönemde psikososyal destek sağlanması, uzun dönem ruhsal etkilerin azaltılmasına katkıda bulunabilmektedir.

Bu çalışma, afet sonrası ilk bir aylık süreçte yürütölen saha uygulamalarını yansıtmaları açısından önemli olmakla birlikte, nicel veri analizlerinin sınırlı olması çalışmanın başlıca kısıtlılıkları arasında yer almaktadır. Buna rağmen saha deneyimlerinin paylaşılması, gelecekte benzer afetlerde uygulanabilecek halk sağlığı organizasyonlarına katkı sunabilir.

SONUÇ

Kahramanmaraş merkezli depremler sonrasında birinci basamak sağlık hizmetlerinin hızlı şekilde yeniden organize edilmesi, afet sonrası toplum sağlığının korunmasında temel unsurlardan biri olmuştur. Erken dönemde gerçekleştirilen koordineli saha müdahaleleri sayesinde koruyucu sağlık hizmetleri sürdürölebilmis, bulaşıcı hastalık riskleri kontrol altında tutulmuş ve kırılgan grupların izlemleri devam ettirilmiştir.

Afet yönetiminde birinci basamak sağlık hizmetlerinin yalnızca tedavi edici değil; koruyucu, izleyici ve toplum temelli yönlerinin de güçlü şekilde planlanması gerekmektedir. Gelecekte benzer afet durumlarında kullanılmak üzere uygulanabilir, sürdürölebilir ve multidisipliner afet sağlık planlarının geliştirilmesi büyük önem taşımaktadır.



4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

KAYNAKÇA

Al Mandhari, A. (2023). Earthquakes as triggers for public health disasters: WHO and health systems' response. *Eastern Mediterranean Health Journal*, 29(3), 165–167. <https://doi.org/10.26719/2023.29.3.165>

Clements, BW. and Casani, JAP. (2016). *Disasters and public health: Planning and response* (2nd Ed.). Oxford: Butterworth-Heinemann.

Achour, N., Miyajima, M., Pascale, F., Price, ADF. (2014). Hospital resilience to natural hazards: classification and performance of utilities". *Disaster Prevention and Management: An International Journal*, Vol. 23 No. 1 pp. 40–52. <https://doi.org/10.1108/DPM-03-2013-0057>

Sahan, C., Bilgin, AC., Kılıç, B., Bulut, P., Mert, E., Kantaş, SN., Özünlü, NA., & Erbaydar, T. (2025). Managing Post-Disaster Primary Health Care: Experiences of Public Health Professionals After the 2023 Kahramanmaraş Earthquake. *International Journal of Public Health*, 70, 1608363. <https://doi.org/10.3389/ijph.2025.1608363>

Redwood-Campbell, L. and Abrahams, J. (2011). Primary health care and disasters—The current state of the literature: What we know, gaps and next steps. *Prehospital and Disaster Medicine*, 26(3), 184–191. <https://doi.org/10.1017/S1049023X11006388>



4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

Spontaneous Perirenal Hemorrhage as the Inaugural Presentation of Polyarteritis Nodosa: Emergency Diagnosis, Imaging Findings, and Multidisciplinary Management

Oğuzhan AKPINAR¹

Abstract

Spontaneous perirenal hemorrhage (Wunderlich syndrome) is a rare but potentially life-threatening emergency most commonly attributed to renal neoplasms. Its occurrence as the inaugural manifestation of polyarteritis nodosa (PAN), a systemic necrotizing vasculitis of medium-sized arteries, is exceedingly rare and represents a diagnostically challenging scenario in the emergency setting.

We describe the clinical course of a 56-year-old male with no prior medical history who presented to the emergency department with acute abdominal pain and biochemical acute kidney injury. CT angiography revealed a 12-cm left perirenal hematoma alongside multiple bilateral renal pseudoaneurysms. Progressive hemoglobin decline from 10.8 to 6.0 g/dL despite transfusion prompted emergent catheter angiography, which demonstrated bilateral pruned renal arterial trees with diffuse pseudoaneurysm formation — a pattern pathognomonic of PAN. Selective renal artery embolization was performed; however, hemodynamic stabilization could not be sustained, necessitating left radical nephrectomy. Histopathological analysis confirmed transmural necrotizing vasculitis with fibrinoid necrosis, consistent with PAN. ANCA negativity and absence of glomerulonephritis corroborated idiopathic PAN. High-dose corticosteroids were initiated postoperatively and the patient was referred for rheumatological follow-up.

This case underscores that PAN may debut as life-threatening hemorrhage without preceding systemic features. Bilateral pseudoaneurysmal distribution on CT angiography should prompt consideration of systemic vasculitis, fundamentally altering the diagnostic and therapeutic approach in the emergency department.

Keywords: Polyarteritis nodosa; Perirenal hematoma; Wunderlich syndrome; Pseudoaneurysm; Vasculitis

¹ MD, University of Health Sciences Bursa Training and Research Hospital, Urology, Orcid: 0000-0003-3492-8467



4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

Introduction

Spontaneous perirenal hemorrhage — a clinical entity historically termed Wunderlich syndrome — is an uncommon but potentially life-threatening condition encountered in the emergency setting. In the landmark meta-analysis by Zhang and colleagues encompassing 165 cases drawn from 47 publications, renal neoplasms (angiomyolipoma, renal cell carcinoma) accounted for the overwhelming majority of etiologies, while systemic vasculitis was identified in only a small minority [1]. A more recent emergency medicine-focused series of 28 cases similarly confirmed neoplasia as the dominant underlying pathology, with vascular and inflammatory causes remaining distinctly underrepresented [2]. This distributional skew tends to anchor the emergency physician's differential diagnosis toward structural or neoplastic renal pathology, potentially obscuring an underlying systemic process whose recognition carries fundamental therapeutic implications.

Polyarteritis nodosa (PAN) is a non-granulomatous, antineutrophil cytoplasmic antibody (ANCA)-negative necrotizing arteritis selectively targeting medium-caliber muscular arteries. Its renal manifestations are ischemic in character — driven by stenosis, microaneurysm formation, and infarction of interlobar and arcuate arteries — rather than glomerulonephritic, a feature that distinguishes it from microscopic polyangiitis as codified by the 2012 Chapel Hill Consensus Conference criteria [3]. Rupture of intrarenal microaneurysms may precipitate spontaneous hemorrhage, yet this event rarely serves as the presenting complaint, let alone the condition through which PAN is first diagnosed [4, 5].

To the best of our knowledge, fewer than 25 cases of spontaneous perirenal hematoma attributable to PAN have been reported in the English-language literature, and in only a fraction of these did hemorrhage constitute the absolute inaugural manifestation of an otherwise unsuspected systemic vasculitis [6, 7]. We report such a case managed in the emergency and surgical setting, with the aim of heightening awareness among emergency physicians of this diagnostically elusive presentation.

Case Presentation

A 56-year-old male with no documented medical history, no chronic medications, and no personal or family history of systemic disease presented to our emergency department with acute-onset left-sided abdominal and flank pain. He denied any antecedent trauma, recent illness, or constitutional symptoms. On physical examination, he was hemodynamically stable; diffuse abdominal tenderness was elicited without a palpable flank mass. Blood pressure was within normal limits.

Initial laboratory investigations revealed a serum creatinine of 2.2 mg/dL consistent with acute kidney injury, and a hemoglobin level of 10.8 g/dL. Inflammatory markers including C-reactive protein and erythrocyte sedimentation rate were markedly elevated. Complete blood



4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

count demonstrated leukocytosis. Urinalysis revealed microscopic hematuria without cellular casts. Further serological workup obtained during hospitalization — including ANCA (p-ANCA and c-ANCA), antinuclear antibodies, hepatitis B surface antigen, and cryoglobulins — returned negative, a profile consistent with idiopathic PAN and effectively excluding ANCA-associated vasculitis and hepatitis B-related disease.

Non-contrast CT of the abdomen initially identified a large, heterogeneous left perirenal hematoma measuring up to 9.5 cm in maximal axial diameter, originating at the inferior renal pole and extending inferiorly to the left iliac fossa, causing anterior displacement of the left kidney. Subsequent contrast-enhanced CT angiography further delineated the hematoma — measuring up to 12 cm in maximal diameter — confirmed compression of the left main renal artery, and identified a small volume of free intraperitoneal fluid alongside bilateral pleural effusions reaching 4 cm in thickness. CT angiography additionally revealed multiple bilateral renal pseudoaneurysms measuring 4–5 mm in diameter throughout both renal parenchymae — a bilateral, symmetric distribution incompatible with a focal structural lesion and strongly suggestive of a diffuse vascular process.

Serial hemoglobin measurements over the subsequent hours documented a progressive decline to 6.0 g/dL despite packed red blood cell transfusion, confirming ongoing active hemorrhage. Interventional radiology was urgently consulted. Catheter-directed angiography of both renal arteries demonstrated multiple pseudoaneurysms, low-flow arteriovenous fistulae, and true aneurysmal dilatations within parenchymal branches bilaterally, with diffusely pruned arterial trees and reduced parenchymal perfusion. This angiographic constellation was interpreted as pathognomonic of PAN. Since a single bleeding source could not be identified with certainty among multiple lesions, selective left renal artery embolization was performed.

Following embolization, hemodynamic stabilization could not be sustained. Given the diffuse bilateral aneurysmal burden precluding safe selective re-embolization, and the preserved morphology and function of the contralateral right kidney, the decision was made to proceed with left radical nephrectomy. Intraoperative findings confirmed extensive perirenal and subcapsular hemorrhage with parenchymal destruction.

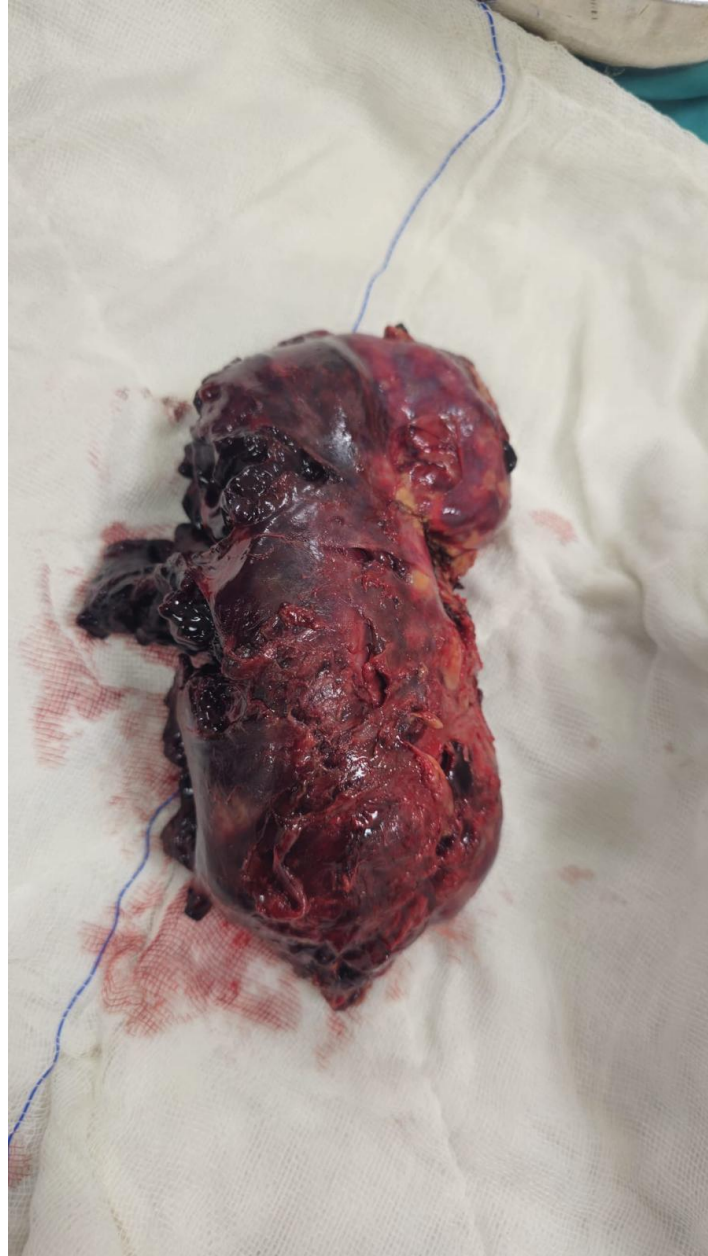


Figure 1. Gross surgical specimen following left radical nephrectomy. Extensive subcapsular and perirenal hemorrhage with parenchymal destruction is evident, reflecting the diffuse vasculitic process affecting medium-sized intrarenal vessels.

Histopathological examination of the nephrectomy specimen revealed dense coagulative necrosis, hemorrhagic foci, and mixed inflammatory cell infiltration of the renal parenchyma. Vascular structures demonstrated transmural inflammation with fibrinoid necrosis and widespread mural calcification across multiple medium-sized arteries. These findings were reported as consistent with polyarteritis nodosa with widespread systemic vasculitis.



4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

The postoperative course was uneventful. Renal function stabilized, supported by the preserved contralateral kidney. High-dose corticosteroid therapy was initiated following surgical recovery, and the patient was referred to rheumatology for long-term management. Informed written consent was obtained from the patient for publication of this report.

Discussion

This case highlights a diagnostically challenging presentation of PAN that the emergency physician may encounter without any prior clinical context to guide suspicion. Three features merit focused discussion: the bilateral distribution of pseudoaneurysms as the critical imaging pivot toward a systemic diagnosis, the sequential escalation of management from embolization to nephrectomy, and the histopathological significance of widespread vascular calcification.

The 1990 American College of Rheumatology classification criteria for PAN accept either histopathological confirmation of necrotizing arteritis or characteristic angiographic findings — including microaneurysms and stenoses of medium-sized arteries — as sufficient for classification [8]. In the emergency setting, angiography may thus serve a dual diagnostic and therapeutic purpose, simultaneously establishing the diagnosis and enabling selective embolization.

The presence of ANCA negativity, the absence of glomerulonephritis on urinalysis (no cellular casts, no nephrotic-range proteinuria), and the negative hepatitis B serology collectively supported classic idiopathic PAN over ANCA-associated vasculitis or hepatitis B-related PAN — a distinction relevant to both prognosis and immunosuppressive strategy [4, 9]. The ACR 1990 classification criteria for PAN include mononeuritis multiplex, testicular pain, livedo reticularis, myalgias, hypertension, and renal insufficiency, none of which had been manifest in this patient prior to his acute hemorrhagic presentation, underscoring that the absence of these classical features should not exclude vasculitis from the differential [8].

With respect to management, selective transarterial embolization (TAE) represents the preferred first-line intervention in hemodynamically responsive patients, offering parenchymal preservation while controlling hemorrhage — a strategy supported by a systematic review and meta-analysis demonstrating a technical success rate of 100% across six published series treating spontaneous retroperitoneal hematomas with TAE [10]. The indications for escalation to nephrectomy — as in our case — include failure of embolization to achieve hemostasis, a diffuse bilateral microaneurysmal burden precluding safe selective catheterization, and the availability of a functioning contralateral kidney; in a 20-year single-center series of spontaneous renal hemorrhage managed with TAE, surgical nephrectomy was ultimately required in cases of clinical failure despite total embolization [11]. The presence of extensive mural calcification within vasculitic vessels in our patient — an unusual histopathological observation — is consistent with the recognized association between chronic vascular

inflammation and accelerated dystrophic calcification, a phenomenon documented in large-vessel vasculitides and attributed to disordered calcium trafficking within a sustained inflammatory microenvironment [12].

A review of comparable published cases (Table 1) reveals a consistent pattern: PAN-related spontaneous perirenal hemorrhage affects predominantly middle-aged males, presents acutely without prior vasculitic history in a proportion of patients, and typically requires either embolization, surgical intervention, or both. Outcomes are generally favorable when diagnosis is established promptly and definitive hemorrhage control is achieved, followed by systemic immunosuppression [6, 7, 13].

Table 1. Summary of selected published cases of PAN presenting with spontaneous perirenal hemorrhage

Reference	Age/Sex	Presentation	Imaging	Management	Diagnosis	Outcome
Bourgarit et al., 2005	44 / M	Flank pain, fever	Perirenal hematoma	Embolization	PAN (biopsy)	Survived
Hashimoto et al., 2010	61 / M	Abdominal pain	Retroperitoneal hemorrhage	Nephrectomy	PAN (pathology)	Survived
Yıldız et al., 2013	38 / F	Acute pain, shock	Bilateral pseudoaneurysms	Embolization + steroids	PAN (angiography + biopsy)	Survived
Alsuwaida et al., 2017	52 / M	AKI, hematuria	Perirenal hematoma	Conservative + steroids	PAN (pathology)	Survived
Present case, 2024	56 / M	Abdominal pain, AKI	12 cm hematoma, bilateral	Embolization +	PAN (angiography +	Survived



4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

Re ference	A ge/Sex	Pre sentation	Ima ging	Ma nagement	Di agnosis	O utcome
			pseudoaneur ysms	nephrectom y	pathology)	

Following surgical management, systemic immunosuppression with high-dose glucocorticoids is mandatory to suppress ongoing vasculitis and protect the contralateral kidney. Current guidelines support the addition of cyclophosphamide in patients with severe disease or poor prognostic features as defined by the Five-Factor Score [13, 14]. Long-term rheumatological follow-up is essential, given the bilateral aneurysmal involvement documented angiographically in our patient.

Key LearnIng PoInts for Emergency PhysiCIans

Spontaneous perirenal hemorrhage in the Emergency Department should prompt CT angiography of both renal systems; bilateral pseudoaneurysm distribution strongly favors a systemic vascular etiology over a focal or neoplastic cause.

Polyarteritis nodosa can present for the first time as a life-threatening perirenal hematoma without any prior systemic features, constitutional symptoms, or antecedent diagnosis.

ANCA negativity and the absence of active glomerulonephritis (no urinary casts) are key findings that differentiate PAN from ANCA-associated vasculitides in the acute setting.

When hemorrhage is refractory to transfusion, catheter angiography provides simultaneous diagnosis and therapeutic embolization. Nephrectomy should be considered when selective embolization fails and the contralateral kidney is functional.

Systemic corticosteroids must be initiated post-operatively and rheumatology engaged early, as the contralateral kidney remains at risk from ongoing vasculitis.

ConclusIon

PAN can debut as a life-threatening spontaneous perirenal hemorrhage in a patient with no prior medical history or systemic complaints, presenting a genuine diagnostic challenge in the emergency department. The bilateral distribution of renal pseudoaneurysms on CT angiography is the pivotal imaging finding that should redirect the differential diagnosis toward systemic vasculitis and trigger catheter angiography for both confirmation and therapeutic embolization. When embolization fails to control hemorrhage, nephrectomy is a necessary and potentially life-saving intervention. Prompt initiation of systemic immunosuppression in the



4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

postoperative period is essential to protect residual renal function and prevent contralateral recurrence. This case reinforces the value of a multidisciplinary approach — spanning emergency medicine, interventional radiology, urology, and rheumatology — in achieving timely diagnosis and optimal outcomes in this rare and high-stakes presentation



4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

References

- [1] Zhang JQ, Fielding JR, Zou KH. Etiology of spontaneous perirenal hemorrhage: a meta-analysis. *J Urol* 2002;167:1593–6. <https://doi.org/10.1097/00005392-200204000-00006>.
- [2] Kim JW, Kim JY, Ahn ST, Park TY, Oh MM, Moon DG, et al. Spontaneous perirenal hemorrhage (Wunderlich syndrome): An analysis of 28 cases. *Am J Emerg Med* 2019;37:45–7. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2018.04.045>.
- [3] Jennette JC, Falk RJ, Bacon PA, Basu N, Cid MC, Ferrario F, et al. 2012 Revised International Chapel Hill Consensus Conference Nomenclature of Vasculitides. *Arthritis Rheum* 2013;65:1–11. <https://doi.org/10.1002/art.37715>.
- [4] Forbess L, Bannykh S. Polyarteritis Nodosa. *Rheumatic Disease Clinics of North America* 2015;41:33–46. <https://doi.org/10.1016/j.rdc.2014.09.005>.
- [5] De Virgilio A, Greco A, Magliulo G, Gallo A, Ruoppolo G, Conte M, et al. Polyarteritis nodosa: A contemporary overview. *Autoimmun Rev* 2016;15:564–70. <https://doi.org/10.1016/j.autrev.2016.02.015>.
- [6] Ahn T, Roberts MJ, Navaratnam A, Hirst J, Wood S. Recurrent spontaneous renal haemorrhage due to polyarteritis nodosa: a medical cause for a surgical problem. *ANZ J Surg* 2018;88:1347–8. <https://doi.org/10.1111/ans.13914>.
- [7] Pagnoux C, Seror R, Henegar C, Mahr A, Cohen P, Le Guern V, et al. Clinical features and outcomes in 348 patients with polyarteritis nodosa: A systematic retrospective study of patients diagnosed between 1963 and 2005 and entered into the French vasculitis study group database. *Arthritis Rheum* 2010;62:616–26. <https://doi.org/10.1002/art.27240>.
- [8] Masi AT, Hunder GG, Lie JT, Michel BA, Bloch DA, Arend WP, et al. The American College of Rheumatology 1990 criteria for the classification of churg-strauss syndrome (allergic granulomatosis and angiitis). *Arthritis Rheum* 1990;33:1094–100. <https://doi.org/10.1002/art.1780330806>.
- [9] Guillevin L, Lhote F, Cohen P, Sauvaget F, Jarrousse B, Lortholary O, et al. Polyarteritis nodosa related to hepatitis B virus. A prospective study with long-term observation of 41 patients. *Medicine* 1995;74:238–53. <https://doi.org/10.1097/00005792-199509000-00002>.
- [10] Tiralongo F, Toscano S, Mosconi C, Iezzi R, Giurazza F, Castiglione DG, et al. Spontaneous retroperitoneal hematoma treated with transarterial embolization: a systematic review and metanalysis. *CVIR Endovasc* 2024;7:50. <https://doi.org/10.1186/s42155-024-00462-6>.



4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

[11] Chen CS, Ahn H, Shin JH, Li H-L, Kim JW, Ibrahim A, et al. Renal artery embolization for spontaneous hemorrhage in patients with acquired cystic kidney disease: A 20-year single-center experience. *Pak J Med Sci* 2021;37. <https://doi.org/10.12669/pjms.37.4.3999>.

[12] Garland BT, Boehm M, Grayson PC, Hilaire CS, Brofferio A, Starnes BW. Abnormal molecular response to Takayasu arteritis causing extensive large-vessel calcification. *J Vasc Surg Cases Innov Tech* 2016;2:190–2. <https://doi.org/10.1016/j.jvscit.2016.05.004>.

[13] Chung SA, Gorelik M, Langford CA, Maz M, Abril A, Guyatt G, et al. 2021 American College of Rheumatology/Vasculitis Foundation Guideline for the Management of Polyarteritis Nodosa. *Arthritis Care Res (Hoboken)* 2021;73:1061–70. <https://doi.org/10.1002/acr.24633>.

[14] Guillevin L, Pagnoux C, Seror R, Mahr A, Mouthon L, Toumelin P Le, et al. The Five-Factor Score revisited: assessment of prognoses of systemic necrotizing vasculitides based on the French Vasculitis Study Group (FVSG) cohort. *Medicine* 2011;90:19–27. <https://doi.org/10.1097/MD.0b013e318205a4c6>.



4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

Quercetin Modulates Cardiac Biomarkers in Rats with High-Sucrose Diet-Induced Metabolic Syndrome

Ayça BİLGİNOĞLU TOPCU¹

Abstract

Metabolic syndrome involves a cluster of conditions including insulin resistance, dyslipidemia, obesity, and greater cardiovascular risk. High-sucrose diets contribute to the development of metabolic disturbances and may lead to cardiac tissue injury through oxidative and metabolic stress. This study investigated the effects of quercetin, a flavonoid known for its antioxidant and cardioprotective properties, on metabolic parameters and cardiac biomarkers in rats with high-sucrose diet-induced metabolic syndrome.

Animals were divided into four groups, namely control (C), metabolic syndrome (MS), quercetin-treated (Q), and MS combined with quercetin treatment (MSQ). Body weight, blood glucose, insulin, triglyceride levels, and HOMA indices were evaluated to assess metabolic changes. In addition, serum creatine kinase (CK) and creatine kinase-MB (CK-MB) levels, together with cardiac tissue aspartate aminotransferase (AST) and lactate dehydrogenase (LDH) activities, were analyzed as indicators of cardiac injury.

The MS group showed significant increases in body weight, glucose, insulin resistance, triglycerides, CK, CK-MB, AST, and LDH levels compared with the control group, indicating metabolic dysfunction and cardiac tissue damage associated with metabolic syndrome. Quercetin treatment in the MSQ group attenuated many of these alterations by improving metabolic parameters and reducing cardiac injury markers. Although some parameters did not completely return to control levels, quercetin administration significantly alleviated the adverse effects of metabolic syndrome.

These findings suggest that quercetin exerts protective effects against metabolic and cardiac alterations associated with high-sucrose diet-induced metabolic syndrome and may have potential as a supportive therapeutic agent for reducing cardiovascular complications related to metabolic syndrome.

Keywords: Cardiac biomarkers; Cardioprotection; Metabolic syndrome; Quercetin

¹ Assos. Prof. Dr., Ankara Yıldırım Beyazıt University, Faculty of Medicine, Department of Biophysics, Orcid: 0000 0002 1657 2607



4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

INTRODUCTION

Metabolic syndrome is recognized as an important contributor to cardiovascular disease development (Hamooya et al., 2025:1). Excessive intake of sugar-rich diets, particularly high-sucrose consumption, has been linked to the progression of metabolic syndrome and its cardiovascular consequences (Nakayama et al., 2025: 4). High-sucrose-fed animal models are commonly utilized to examine the metabolic and cardiac abnormalities associated with this disorder (Arias-Chávez et al., 2023: 205).

The cardiovascular complications of metabolic syndrome involve both biochemical and structural changes in cardiac tissue. Increased serum CK and CK-MB concentrations are widely accepted markers of myocardial damage (Kamel et al., 2025: 11). Similarly, elevated cardiac tissue AST and LDH activities indicate cellular injury and disruption of cardiac tissue integrity under metabolic stress (Abdelrahman et al., 2024: 7). Assessment of these biomarkers may therefore provide valuable insight into cardiac dysfunction related to metabolic syndrome.

Quercetin is a dietary flavonoid abundant in fruits and vegetables. Interest in quercetin has grown due to its powerful antioxidant and anti-inflammatory properties. (Carrillo-Martinez et al., 2024: 2). Previous experimental studies have reported that quercetin can improve glucose homeostasis, attenuate oxidative stress, and provide cardioprotective benefits in various pathological conditions (Mustafa et al., 2024: 15). Nevertheless, the effects of quercetin on cardiac biomarkers in metabolic syndrome induced by a high-sucrose diet have not yet been fully elucidated.

Accordingly, the objective of the present study was to determine the effects of quercetin on metabolic indices and cardiac injury biomarkers in rats with metabolic syndrome triggered by a high-sucrose diet. The results may help clarify the potential protective effects of quercetin against cardiac alterations associated with metabolic syndrome.

METHODS

1. Study Design

Male Wistar rats (3 months old, 200–250 g) were maintained under controlled conditions (12 h light/dark cycle, 24 ± 2 °C, 35–60% humidity) and had ad libitum access to standard chow and drinking water. Following a 12 h fasting period, the animals were anesthetized at the end of the experiment for sample collection. Animals were allocated randomly into four groups (n = 8): Con, MS, Q, and MSQ. MS was developed through 20 weeks of 32% sucrose (935 mM) supplementation in drinking water. Quercetin (Q, 15 mg/kg/day) was administered by oral gavage for 20 weeks, while MSQ received quercetin during the last 2 weeks of the MS protocol.

Blood glucose, body weight, insulin, HDL-C, triglycerides, HOMA- β , and HOMA-IR were measured as described previously (Bilginoglu et al., 2018: 2). All procedures were approved by the Ankara University Animal Ethics Committee (2015-2-37; 11 February 2015).

2. Assessment of Serum CK and CK-MB Activities

Serum levels of CK and CK-MB were assessed using commercial assay kits as per the manufacturer's instructions. Following centrifugation of blood samples to obtain serum, analyses were carried out under standardized conditions and expressed as U/L.

3. Measurement of Cardiac AST and LDH Activities

Cardiac tissue samples were homogenized in ice-cold buffer containing (mM): NaCl 150, Tris-HCl 20 (pH 7.4), EDTA 2, KCl 2, DTT 0.5, PMSF 0.4, and 1% protease inhibitor cocktail (Sigma-Aldrich, St. Louis, MO, USA), followed by centrifugation at 10,000–12,000 $\times$ g for 10–15 min at 4 °C to yield a clear supernatant fraction. The supernatants were collected and used for biochemical analyses. LDH (Cusabio Technology LLC, Wuhan, China) and AST (BioVision Inc., Milpitas, CA, USA) activities were determined spectrophotometrically using commercial diagnostic/assay kits according to the manufacturers' instructions. Enzyme activities were normalized to protein content and expressed as U/mg protein. All procedures were performed under cold conditions to preserve enzyme activity and stability.

4. Statistical Analysis

Statistical evaluations were conducted in GraphPad Prism (v8.0), with one-way ANOVA and Bonferroni's post hoc test applied to determine differences among multiple groups. Values are presented as mean $\pm$ standard deviation (SD), and a p-value < 0.05 was defined as statistically significant.

RESULTS

1. Metabolic Parameters in Experimental Groups

Body weight and metabolic parameters differed significantly among groups ($p < 0.05$). The MS group showed significant weight gain and elevated glucose, insulin, triglycerides, and HOMA-IR compared with controls ($p < 0.05$). Quercetin alone did not affect body weight ($p > 0.05$ vs. control). In the MSQ group, body weight was significantly reduced compared with the MS group ($p < 0.05$), although it remained higher than control ($p < 0.05$). HOMA-IR, glucose, and insulin levels were significantly decreased in MSQ compared with MS ($p < 0.05$), indicating improved metabolic status, but were not fully normalized. Triglycerides showed partial improvement in MSQ however, it remained above control levels in certain comparisons ($p < 0.05$). HOMA- β did not differ significantly among groups ($p > 0.05$) (Table 1).

Table 1 – General parameters of experimental groups.

Parameters/Groups		C	MS	Q	MSQ
Body weight (g)		362.3 ± 22.5	460.8 ± 10.7a	350.6 ± 18.3b	413.8 ± 11.5a b
Blood glucose (mg/dL)		129.0 ± 14.2	373.0 ± 33.8a	131.4 ± 11.6b	309.4 ± 24.5a
Insulin (ng/mL)		1.7 ± 0.4	3.3 ± 0.3a	1.9 ± 0.3b	2.7 ± 0.6a b
Triglyceride (mg/dL)		30.1 ± 2.2	45.2 ± 4.3a	39.3 ± 1.0	43.4 ± 3.2a
HDL-C (mg/dL)		57.7 ± 2.0	34.4 ± 1.8a	59.8 ± 2.3 b	47.5 ± 2.4 a b c
HOMA-IR		9.6 ± 1.5	27.7 ± 7.5 a	9.9 ±1.1	21.3 ± 8.4a c
HOMA-β		0.534 ± 0.093	0.487 ± 0.087	0.503 ± 0.081	0.491 ± 0.096

HDL-C: high-density lipoprotein cholesterol; C: control group; MS: metabolic syndrome group; Q: quercetin treated group; MSQ: quercetin treated metabolic syndrome group. The number of rat in each group is 8. All parameters were expressed as mean ± standard deviation (SD). ap<0.05 vs. C; bp<0.05 vs. MS; cp<0.05 vs. Q.

2. Changes in Serum CK and CK-MB Levels

There were significant differences in serum cardiac biomarkers among the experimental groups ($p < 0.05$). CK and CK-MB levels increased in the MS group compared with controls ($p < 0.05$), while no significant changes were observed in the Q group versus controls ($p > 0.05$). In the MSQ group, CK and CK-MB were significantly reduced compared to MS ($p < 0.05$) but remained above control levels in some comparisons ($p < 0.05$), reflecting partial improvement (Table 2).

Table 2 – Cardiac biomarkers in serum samples of experimental groups.

Parameters/Groups	C	MS	Q	MSQ
CK (U/L)	337.2 ± 26.5	506.0 ± 33.6a	351.7 ± 15.3 b	389.3 ± 24.5b
CK-MB (U/L)	466.5 ± 17.8	698.3 ± 35.1a	489.1 ± 24.6 b	526.4 ± 19.4b

CK: creatine kinase; CK-MB: creatine kinase-MB fraction. C: control group; MS: metabolic syndrome group; Q: quercetin treated group; MSQ: quercetin treated metabolic syndrome group. The number of rat in each group is 8. All parameters were expressed as mean $\pm$ standard deviation (SD). ap<0.05 vs. C; bp<0.05 vs. MS.

3. Changes in Cardiac AST and LDH Levels

Cardiac AST and LDH activities differed significantly among groups ($p < 0.05$). The MS group showed elevated AST and LDH levels compared with controls ($p < 0.05$), indicating cardiac tissue injury, while the Q group did not differ from control ($p > 0.05$). In the MSQ group, both AST and LDH were significantly reduced compared with MS ($p < 0.05$), but remained higher than control in some comparisons ($p < 0.05$), suggesting partial recovery of cardiac damage (Figure 1).

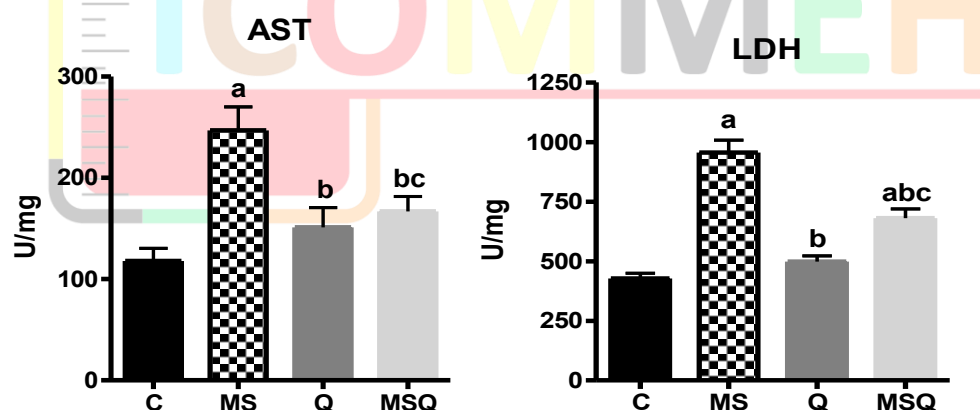


Figure 1. Cardiac tissue injury biomarkers (AST and LDH) in experimental groups.

Discussion

The present findings indicate that diet-induced metabolic syndrome leads to a complex cluster of metabolic disturbances accompanied by biochemical evidence of myocardial injury. The observed pattern is consistent with a state of systemic dyslipidemia, and insulin resistance which is strongly associated with oxidative stress and low-grade inflammation (Tangvarasittichai, 2015: 464). These pathophysiological processes are known to contribute

not only to metabolic impairment but also to early cardiac tissue damage, even without evident cardiovascular disease (Heusch, 2024: 14).

Quercetin administration did not affect metabolic or cardiac parameters in healthy animals, suggesting that its effects are mainly modulatory rather than disruptive under physiological conditions. In contrast, its administration in the setting of metabolic syndrome produced partial improvement across several endpoints, indicating a disease-dependent protective action. This selective efficacy supports the concept that quercetin may exert its benefits primarily under conditions of metabolic stress.

The partial improvement in glucose homeostasis and insulin sensitivity suggests that quercetin may influence insulin signaling pathways and peripheral glucose utilization. This effect is likely mediated through its antioxidant capacity and its ability to modulate intracellular signaling cascades involved in glucose metabolism. However, the persistence of metabolic abnormalities implies that these mechanisms are not sufficient to fully counteract the severity of diet-induced metabolic dysfunction.

In terms of lipid metabolism, the incomplete normalization of triglyceride levels may indicate that systemic lipid handling and myocardial lipid utilization remain only partially responsive to quercetin. This could reflect persistent disturbances in fatty acid oxidation and energy metabolism within cardiac tissue under metabolic syndrome conditions.

The elevation of cardiac injury markers in the metabolic syndrome group reflects ongoing myocardial stress at the cellular level, likely driven by metabolic overload and oxidative damage. The reduction of these markers following quercetin treatment indicates attenuation of cardiomyocyte injury, which is consistent with its known free radical scavenging and anti-inflammatory properties. This suggests a protective effect on membrane stability and cellular integrity in cardiac tissue.

Similarly, increased tissue enzyme activity indicative of structural disruption in the myocardium further supports the presence of subclinical cardiac damage in metabolic syndrome. The partial normalization observed with quercetin suggests improved cellular resilience, although not complete reversal of tissue injury. This may indicate that intervention at earlier stages or in combination with other therapies could yield more pronounced structural recovery.

Taken together, these findings suggest that quercetin acts as a supportive agent that mitigates metabolic and cardiac stress rather than fully restoring homeostasis. Its benefits appear to stem from reducing injury-related biochemical alterations and improving metabolic resilience, rather than reversing established pathology. This highlights its potential role as part of a broader therapeutic strategy targeting metabolic syndrome-related complications.



4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

References

- Abdelrahman, D., Habotta, O. A., Taher, E. S., El-Ashry, E. S., Ibrahim, I., Abdeen, A., Ibrahim, A. M., Ibrahim, R. M., Anwer, H., Mihaela, O., Olga, R., Alwutayed, K. M., Al-Serwi, R. H., El-Sherbiny, M., Sorour, S. M., & El-Kashef, D. H. (2024). Suppression of NLRP3 inflammasome orchestrates the protective efficacy of tiron against isoprenaline-induced myocardial injury. *Frontiers in pharmacology*, 15, 1379908. <https://doi.org/10.3389/fphar.2024.1379908>
- Arias-Chávez, D. J., Mailloux-Salinas, P., Aparicio, J. L., Bravo, G., & Gómez-Viquez, N. L. (2023). Combined fructose and sucrose consumption from an early age aggravates cardiac oxidative damage and causes a dilated cardiomyopathy in SHR rats. *Journal of clinical biochemistry and nutrition*, 73(3), 205–213. <https://doi.org/10.3164/jcbtn.23-2>
- Bilginoglu, A., Selcuk, M. F. T., Nakkas, H., & Turan, B. (2018). Pioglitazone provides beneficial effect in metabolic syndrome rats via affecting intracellular Na⁺ Dyshomeostasis. *Journal of bioenergetics and biomembranes*, 50(6), 437–445. <https://doi.org/10.1007/s10863-018-9776-6>
- Carrillo-Martinez, E. J., Flores-Hernández, F. Y., Salazar-Montes, A. M., Nario-Chaidez, H. F., & Hernández-Ortega, L. D. (2024). Quercetin, a Flavonoid with Great Pharmacological Capacity. *Molecules* (Basel, Switzerland), 29(5), 1000. <https://doi.org/10.3390/molecules29051000>
- Hamooya, B. M., Siame, L., Muchaili, L., Masenga, S. K., & Kirabo, A. (2025). Metabolic syndrome: epidemiology, mechanisms, and current therapeutic approaches. *Frontiers in nutrition*, 12, 1661603. <https://doi.org/10.3389/fnut.2025.1661603>
- Heusch G. (2024). Myocardial ischemia/reperfusion: Translational pathophysiology of ischemic heart disease. *Med* (New York, N.Y.), 5(1), 10–31. <https://doi.org/10.1016/j.medj.2023.12.007>
- Kamel, F. O., Mahjoub, S. K., Ahmad, M. A. A. S., Jamal, M. H., Bakhshwin, D. M., Burzangi, A. S., Shaker, S., & Magadmi, R. (2025). Major risk factors underlying the development of metabolic syndrome in vitamin D-deficient rats. *Frontiers in pharmacology*, 16, 1573332. <https://doi.org/10.3389/fphar.2025.1573332>
- Mustafa, N. H., Siti, H. N., & Kamisah, Y. (2024). Role of Quercetin in Diabetic Cardiomyopathy. *Plants* (Basel, Switzerland), 14(1), 25. <https://doi.org/10.3390/plants14010025>
- Nakayama, Y., Elliott, K. J., & Eguchi, S. (2025). Cardiovascular Effects of Sucrose in Experimental Animals and Humans. *Hypertension* (Dallas, Tex. : 1979), 82(11), 1799–1808. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.125.25720>

Tangvarasittichai S. (2015). Oxidative stress, insulin resistance, dyslipidemia and type 2 diabetes mellitus. World journal of diabetes, 6(3), 456–480.
<https://doi.org/10.4239/wjd.v6.i3.456>





4thInternational

Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

Aşırı Sağlık Hizmeti Kullanımı Belirleyicileri

Hürriyet GÜRHAN

Sultan ŞİMŞEK

GİRİŞ:

Günümüz sağlık ekonomisi ve politikalarının en kritik açmazlarından biri olan sağlık hizmetlerinin aşırı ve gereksiz kullanımı, klinik bir fayda sağlamayan veya olası zararları, yararlarından fazla olan tıbbi girişimlerin bütünü olarak tanımlanmaktadır. Bu durum, küresel ölçekte sağlık sistemlerinin mali sürdürülebilirliğini doğrudan tehdit etmekte, makro düzeyde finansal yükü artırırken mikro düzeyde ise iş gücü verimsizliğine ve hasta güvenliği risklerine yol açmaktadır. Bireylerin sağlık hizmeti arama ve tüketim davranışları homojen bir yapıda olmayıp; sosyo-demografik özellikler, algılanan sağlık statüsü ve sağlık gelişmişliği ve başvuru yapılan kurumların teknolojik/yapısal arz kapasitesi gibi makro etkenlerin dinamik bir etkileşimdir.

AMAÇ:

Bu çalışmanın amacı, sağlık sistemlerinin mali sürdürülebilirliğini ve iş gücü verimliliğini tehdit eden aşırı sağlık hizmeti kullanımının altındaki yatan faktörleri çok boyutlu bir perspektifle incelemektir. Bu doğrultuda araştırma, bireysel düzeydeki sosyo- demografik ve medikal özellikler ile bölgesel düzeydeki makro ve yapısal arz değişkenlerini eş zamanlı olarak kontrol altında tutan Doğrusal Karma Modeller uygulamayı hedeflemektedir. Çalışma, hem bireysel dinamikleri hem de bölgesel/ kurumsal bağlamı aynı potada eriterek, aşırı tüketimin kök nedenlerini daha güvenilir ve ampirik kanıtlarla ortaya koymayı amaçlamaktadır.

YÖNTEM:

Bu çalışma, aşırı sağlık hizmeti kullanımı belirleyicilerini inceleyen araştırmaları ortaya koymak amacıyla yapılmış sistematik bir derlemedir. Literatür taraması PubMed, Scopus, Web of Science, CINAHL, Google Scholar ve TR Dizin veri tabanlarında gerçekleştirilmiş; “ aşırı sağlık hizmeti kullanımı, gereksiz hizmet tüketimi, sağlık hizmeti arama davranışı, iş gücü verimsizliği, sağlık arzı” ile bunların İngilizce karşılıkları anahtar kelime olarak kullanılmıştır. Çalışmalara dahil edilme ölçütleri; 2020–2025 yılları arasında

yayımlanmış olması, Türkçe veya İngilizce dilinde yazılması tam metnine ulaşılabilen özgün araştırma makalesi statüsünde olması, aşırı sağlık hizmeti kullanımı ve belirleyicilerini nicel, ekonometrik veya istatistiksel modellerle (özellikle karma/çok düzeyli modellerle) analiz etmiş olması şeklinde belirlenmiştir. Dahil edilme kriterlerini karşılamayan, farklı popülasyonlarda yapılmış olan veya tam metnine ulaşılabilen makaleler dışlanmıştır. Tarama sonucunda elde edilen çalışmalar başlık, özet ve tam metin incelemelerinden geçirilmiş, uygun olanlar derlemeye dahil edilmiştir. Son olarak seçilen çalışmalar sistematik biçimde analiz edilmiş, bulgular temalar halinde sınıflandırılarak sunulmuştur.

BULGULAR:

Yapılan sistematik arama sonucunda toplam 540 makale tespit edilmiştir. Veri tabanları arası çakışmaları önlemek amacıyla yapılan mükerrer (duplicate) kayıt analizinde 100 makale elenerek geriye 440 benzersiz çalışma kalmıştır. İlk aşamada, geriye kalan 440 makale başlık ve özet (abstract) düzeyinde taranmış; araştırma sorusuyla doğrudan ilgisi olmayan, metodolojik olarak nicel/ekonometrik model barındırmayan veya derleme/editöre mektup formatındaki 300 çalışma bu aşamada dışlanmıştır. İkinci aşamada, derinlemesine değerlendirme amacıyla 140 makale tam metin olarak incelemeye alınmıştır. Tam metin incelemesi sonucunda, belirlenen dahil edilme kriterlerini karşılamayan 90 makale çeşitli gerekçelerle elenmiştir. Bu elenme nedenleri; belirlenen yıl aralığının (2020–2025) dışında kalması, Türkçe veya İngilizce dışındaki dillerde kaleme alınmış olması, aşırı kullanımı ölçen bağımlı değişkenin ölçek/veri bazlı net bir ölçüm sunmaması, tam metnine erişim sağlanamaması olarak kaydedilmiştir. Bu titiz eleme süreçlerinin ardından, hiyerarşik yapıları kontrol eden ve doğrusal karma modeller (linear mixed-effects models) başta olmak üzere çok düzeyli istatistiksel analizler içeren nihai 50 çalışma nitel sentez ve sistematik değerlendirme kapsamına dahil edilmiştir. Sistematik derleme kapsamına alınan çalışmalar incelendiğinde, aşırı sağlık hizmeti kullanımının (overutilization) hem çok boyutlu doğasını hem de verinin hiyerarşik yapısını açıklayabilmek adına karmaşık ölçüm araçlarının ve standart indekslerin kullanıldığı görülmüştür. Araştırmalarda bireysel düzeydeki davranışsal ve algısal süreçleri ölçmek amacıyla psikometrik ölçeklerden sıklıkla yararlanılmıştır. Aşırı kullanımı somutlaştırmak amacıyla en sık ölçülen değerlerin; yıllık kişi başı mükerrer poliklinik başvuru sayısı, klinik kılavuzlara aykırı olarak gerçekleştirilen uygunsuz tıbbi işlem ve laboratuvar test oranları, kişi başına düşen gereksiz ileri tıbbi görüntüleme (MR ve BT) sıklığı ile acil servislerdeki triyaj kodu yeşil alan olduğu saptanmıştır (Büyükokudan ve Avcı, 2023). İncelenen tüm çalışmalarda, doğrusal karma modeller vasıtasıyla bağımsız değişkenlerin sabit etkilerinin (fixed effects) yanı sıra, aşırı kullanımdaki toplam varyansın ne kadarının yaşanan bölgeden veya başvuru alan kurumdan kaynaklandığını gösteren korelasyon katsayısı ve bölgeler arası arz farklılıklarının esnekliğini açıklayan rastgele etkiler (random effects) varyans bileşenleri hesaplanmıştır (Arab-Zozani ve Albarqouni, 2025). Çalışmada ileri yaş gruplarında (örneğin 70 yaş üstü erkeklerde gereksiz PSA testi gibi) belirli aşırı kullanım türlerinin doğrudan arttığı, yaşa bağlı sabit etki katsayılarının pozitif yönlü anlamlılık taşıdığı raporlanmıştır (Segal et al., 2022).

SONUÇ: Bireylerin sosyo-demografik özellikleri (yaş, hanehalkı geliri, sigorta türü) ve kronik hastalık yüklerinin yanı sıra algısal faktörlerin de aşırı kullanımda kritik rol oynadığı

saptanmıştır. gereksiz poliklinik başvuruları, triyaj kodu yeşil alan olan uygunsuz acil servis yoğunluğu ve kılavuz dışı ileri tıbbi görüntüleme (MR, BT) oranlarındaki toplam varyansın önemli bir kısmının yaşanılan bölgenin veya başvuru alan kurumun yapısal arz özelliklerinden kaynaklandığını doğrulamaktadır. Sağlık okuryazarlığı yetersiz olduğu belirlenen kitlelerin, klinik bir gereklilik olmaksızın mükerrer hekim ziyaretleri gerçekleştirdiği ve uzman hekimlere doğrudan yönelerek aşırı tüketime neden olduğu görülmüştür.





4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

KAYNAKÇA

Arab-Zozani, M., & Albarqouni, L. (2025). Editorial: Medical overuse and underuse in healthcare systems. *Frontiers in public health*, 13, 1590328. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2025.1590328>

Kim, S., Kang, H., Cho, Y., Lee, H., Lee, S. W., Jeong, J., Kim, W. Y., Kim, S. J., & Han, K. S. (2021). Emergency department utilization and risk factors for mortality in older patients: an analysis of Korean National Emergency Department Information System data. *Clinical and experimental emergency medicine*, 8(2), 128–136. <https://doi.org/10.15441/ceem.20.098>

Mourougan, M., Singh, A. K., Mishra, A., Behera, B. K., & Patro, B. K. (2025). The patterns and determinants of healthcare utilisation of older adults in rural Odisha, India - a cross-sectional study. *BMC geriatrics*, 25(1), 966. <https://doi.org/10.1186/s12877-025-06706-x>

Segal, J. B., Sen, A. P., Glanzberg-Krainin, E., & Hutfless, S. (2022). Factors associated with overuse of health care within US health systems: A cross-sectional analysis of Medicare beneficiaries from 2016 to 2018. *JAMA Health Forum*, 3(1)

Sur, H. (2025). Sağlıkta aşırı hizmet kullanımı ve değer temelli yaklaşım. *SD (Sağlık Düşüncesi ve Tıp Kültürü Dergisi)*, (67), 56–63.

Yalnızoğlu Çaka, S., Topal, S., Karakaya Suzan, Ö., Çınar, N., & Altınkaynak, S. (2017). Hemşirelik öğrencilerin sağlık algısı ile özgüvenleri arasındaki ilişki. *Journal of Human Rhythm*, 3(4), 199–203.



4thInternational

Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

Plk1 İnhibitör Etkili Gsk461364a'nın Pc-3 Prostat Kanseri Hücreleri Üzerindeki Sitotoksik Etkisinin Araştırılması

Mahmut Cihat KATMERLİKAYA¹

Mustafa ERGÜL²

Öz

Polo benzeri kinaz 1 (PLK1), oldukça korunmuş bir serin/treonin kinaz proteindir ve özellikle hücre döngüsünün ilerlemesinde ve kontrol noktalarının düzenlenmesinde kritik rollere sahiptir. Bu protein, kanser hücreleri gibi hızla bölünen hücrelerde aşırı ifade edilir. Ek olarak, PLK1, apoptoz mekanizmasını inhibe ederek kanser hücrelerinin hayatta kalmasına katkıda bulunur. Bu nedenle, kanser hücrelerinde bu proteinin inhibisyonu yeni bir tedavi stratejisi olarak kabul edilmektedir. Dahası, mevcut tedavi yaklaşımlarında yaşanan ciddi yan etkiler, tedaviye direnç ve hastalığın tekrarlaması gibi sorunların varlığı, bu yeni tedavi stratejisini daha da önemli kılmaktadır. Bu çalışma, bir PLK1 inhibitörü olan GSK461364A'nın PC-3 prostat kanseri hücrelerindeki sitotoksik ve apoptotik etkilerini araştırmayı amaçlamıştır. PC-3 hücreleri, 24 saat boyunca kademeli konsantrasyonlarda GSK461364A (40, 20, 10, 5 ve 1 µM) ile muamele edilmiştir. Hücre canlılığı üzerindeki etki, XTT testi kullanılarak belirlenmiştir. Ayrıca, PC-3 hücrelerinde GSK461364A tarafından indüklenen apoptotik yanıtı değerlendirmek için akış sitometrisi analizi yapılmıştır. Sonuçlarımız, GSK461364A'nın, kontrol hücrelerine kıyasla PC-3 hücrelerinin canlılığını belirgin şekilde azalttığını göstermiştir. Bileşik, 24 saatlik maruz kalmanın ardından 3,707 µM'lik bir IC₅₀ değeri göstermiştir. Akış sitometrisi analizi, GSK461364A grubunda (sırasıyla %28.45 ± 1,97 ve %4.61 ± 0,79) kontrol grubuna (sırasıyla %3.49 ± 0,71 ve %1,62 ± 0,33) kıyasla geç apoptotik ve nekrotik hücre popülasyonlarında belirgin bir artış olduğunu ortaya koymuştur (p < 0,05).

Genel olarak, bu bulgular GSK461364A'nın PC-3 hücrelerinde önemli ölçüde sitotoksikite ve apoptoza neden olduğunu göstermekte olup, prostat kanseri tedavisinde umut vaat eden bir terapötik ajan olarak potansiyelini vurgulamaktadır.

Keywords/Anahtar Kelimeler: PLK1, GSK461364A, Prostat kanseri, Apoptoz,

¹ Yüksek Lisans Öğrencisi, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü:

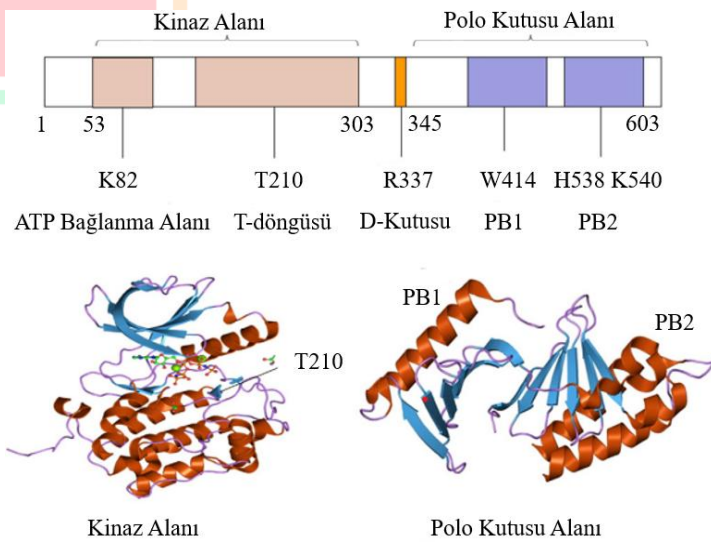
² Doç. Dr., Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Biyokimya AD, Orcid: 0000-0003-4303-2996:

Giriş

Kanser, dünya genelinde kardiyovasküler hastalıklardan sonra ikinci ölüm nedenidir (San Turgay ve ark., 2005). 2020 yılı küresel ölçekteki verilere göre, yaklaşık 19.3 milyon yeni kanser vakası ve yaklaşık 10 milyon kişi de kansere bağlı hayatlarını kaybetmiştir. Bu verilerdeki yeni kanser vakalarının yaklaşık %7.3'ü, ve ölümlerin yaklaşık %3.8'ini prostat kanseri oluşturmaktadır (Sung ve ark., 2021). Kanser tedavilerinde kemoterapi, radyoterapi ve cerrahi gibi yöntemler kullanılmakta olup bu tedavi yöntemleri ciddi yan etkilere neden olabilmektedir (Harada ve ark., 2021). Bu yüzden son zamanlarda biyomolekülleri hedef alan yöntemler geliştirilmiş ve bu biyomoleküllerden biri olan proteinleri hedef alarak tedavi yöntemleri geliştirilmeye başlanmıştır (Ataseven ve ark., 2023)

Drosophila melanogaster üzerinde 1988 yılında yapılan bir çalışmada polo proteini keşfedilmiş ve daha sonra diğer canlılarda da bu proteinin homologları tanımlanmıştır (Zhang ve ark., 2023). Memelilerde bu protein polo benzeri kinazla (PLKs) olarak adlandırılır ve memelilerdeki beş paraloglarından PLK1 proteini en çok araştırma yapılan üyedir (Archambault ve ark., 2015).

PLK1, N-terminal kinaz alanı (KD) ve C-terminal polo kutusu alanı (PBD) olmak üzere iki alandan oluşmaktadır (Şekil 1) (Esposito-Verza ve ark., 2026). PBD alanı, hedef substratları tanıma ve PLK1'in hücre içerisindeki lokalizasyonunda görev alır. Hedef substratların PBD alanına bağlanabilmesi için substratların fosforile edilmesi gerekir (Ryu ve ark., 2022). PLK1'in KD alanı ise oldukça korunmuş ve katalitik aktiviteden sorumludur. Bu alan iki bölgeden oluşur ve iki bölgenin arasında ATP'nin bağlandığı yarık bulunur. Bunun haricinde bu alanda PLK1'in aktivitesinden sorumlu T döngüsü (T-loop) bulunur ve PLK1'in tam aktive olabilmesi için T döngüsünde bulunan T210'nun fosforile edilmesi gerekir (Liu ve ark., 2017).

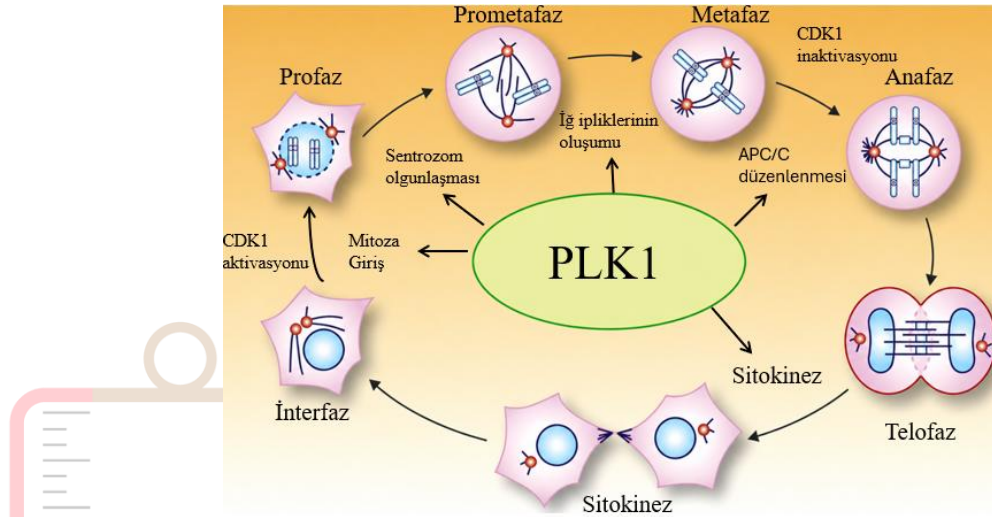


Şekil 1. PLK1'in yapısal gösterimi (Liu ve ark., 2017).

PLK1'in aktif ve aktif olmayan konformasyonu bulunmaktadır. Kapalı konformasyonda PBD alanı KD alanının üzerine katlanır ve PLK1'in işlevini inhibe eder. PLK1'in hücredeki işlevlerini gerçekleştirebilmesi için aktif konformasyonda olması gerekir.

Bunun için kinaz proteinleri ile fosforile edilen T210 PLK1'i aktif konformasyona getirir (Iliaki ve ark., 2021).

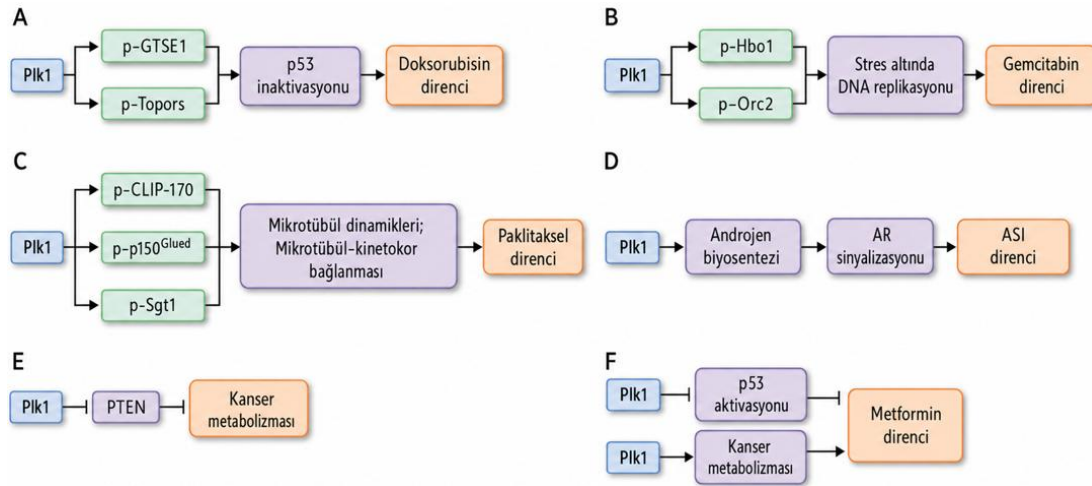
PLK1'in hücrede birçok görevleri olup özellikle hücre döngüsünde rol alır (Şekil 2). PLK1, hücre döngüsünün G1 evresinde çok az eksprese olurken S evresinde artmaya başlar ve G2/M evresinde maksimum olur (Donizy ve ark., 2016). Hücre döngüsünün ilerlemesinde, mitoz giriş, sentrozom döngüsünde, anafazda ve mitozdan çıkış süreçlerinde PLK1'in kritik rolleri bulunmaktadır (Zitouni ve ark., 2014). Bunların haricinde p53 aracılığıyla apoptoz mekanizmalarını da düzenlemektedir (Kumar ve ark., 2017).



Şekil 2. PLK1'in hücre döngüsündeki görevlerinin şematik gösterimi (Gjertsen ve Schöffski, 2015).

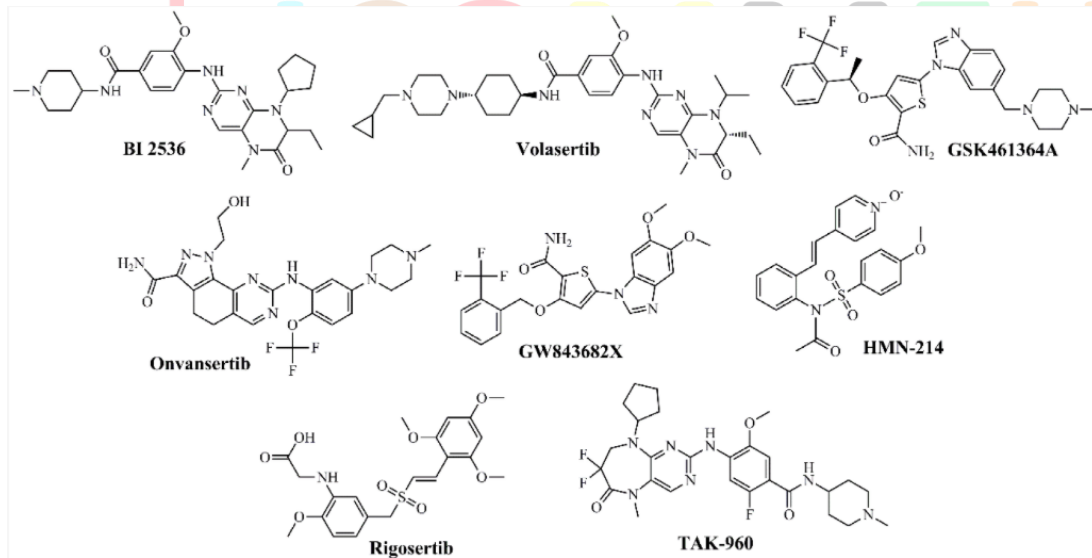
PLK1 kanser hücrelerinde de yüksek düzeyde eksprese edilmekte ve yüksek düzeyde eksprese edilmesi kötü prognozla ilişkilendirilmektedir. Yüksek düzeyde eksprese edilen PLK1, kanser hücrelerinin apoptoz mekanizmalarından kurtulmasına yardım ederek kanser hücrelerinin kontrolsüz şekilde çoğalmasına katkı sağlar (Yang et al., 2009).

PLK1, kanser hücrelerinin kemoterapötik ilaçlara direnç gelişmesinde de rol oynamaktadır (Şekil 3). Kanser tedavilerinde kullanılan doksorubisin, DNA replikasyonu ve DNA hasar yanıtı üzerinde p53 aktivitesiyle hücre döngüsünü durdurup hücrede apoptoz mekanizmalarını indükler. PLK1'in aşırı eksprese edilmesiyle p53 aktivitesini baskılayıp apoptoz mekanizmalarının indüklenmesini engeller ve doksorubisine karşı direnç gelişmesine neden olur (Gutteridge ve ark., 2016).



Şekil 3. PLK1'in kanser tedavilerinde ilaç direnci gelişmesindeki etkisi (Gutteridge ve ark., 2016).

PLK1'in hücresel süreçlerdeki görevleri özellikle hücre döngüsü ve apoptoz mekanizmalarında rolleri dikkate alınarak kanser hücrelerinde potansiyel hedef haline gelmektedir. Bu doğrultuda PLK1'in aktivitesini baskılamak ve hücrede apoptozu indüklemek için bazı kimyasallar geliştirilmiştir (Şekil 4). Bu inhibitörlerden birisi olan GSK461364A PLK1'in KD alanına etki eden ATP rekabetçi inhibitördür (Wang ve ark., 2025).



Şekil 4. PLK1 inhibitör etkili bazı kimyasalların yapıları (Aguado-Herrera ve ark., 2025).

Bu çalışmada PC-3 prostat kanseri hücrelerinde PLK1 inhibitörü GSK461364A'nın sitotoksik ve apoptotik etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır. Ayrıca çalışmadan elde edilecek verilerin prostat kanserinde daha etkili tedavi stratejilerinin gelişmesine katkı sağlayabileceği öngörülmektedir.

Yöntem

Hücre Kültürü

PC-3 prostat kanseri hücre hattının kültürü için Dulbecco's Modified Eagle's Medium (DMEM) besiyeri kullanıldı. Bu besiyerinin içerisine %10 fetal sığır serumu (FBS), %1 L-glutamin ve %1 antibiyotik penisilin-streptomisin ilave edildi. 25 cm²'lik flasklarında taze besi yerlerine ekilen hücreler, %5 karbondioksit içeren, 37°C nemli inkübatörde inkübasyona bırakıldı. Hücreler yaklaşık %90 hücre yoğunluğuna ulaşınca pasajlama işlemi yapıldı. Bu çalışmada yapılacak deneyler için yeterli sayıda hücre elde edilene kadar pasajlama işlemi gerçekleştirildi.

İnhibitör Konsantrasyonlarının Hazırlanması

Deneyisel uygulamalarda kullanılmak üzere GSK461364A inhibitörü öncelikle DMSO içerisinde çözündürülerek stok çözelti hazırlandı ve bu stok çözelti 0,2 µm şırınga uçlu filtreden geçirilerek sterilize edildi (en yüksek konsantrasyondaki DMSO oranı %0,1). Hazırlanan stok çözeltiden seri dilüsyonlar yapılarak farklı konsantrasyonlarda (40 µm, 20 µm, 10 µm, 5 µm ve 1 µm) inhibitör çözeltileri elde edilmiş ve bu konsantrasyonlardaki inhibitör çözeltileri PC-3 hücrelerine uygulandı. Hücre canlılığı analizlerinden elde edilen veriler doğrultusunda GSK461364A'nın PC-3 hücre hattındaki IC₅₀ değeri hesaplanmıştır.

XTT Hücre Canlılık Testi

Bu çalışmada GSK461364A'nın PC-3 prostat kanseri hücrelerindeki sitotoksik etkisi XTT testi ile değerlendirildi.

XTT hücre canlılığı analizi için PC-3 hücreleri, her kuyucukta 1×10⁴ hücre bulunacak şekilde 96 kuyucuklu mikro plakalara ekildi ve hücrelerin yüzeye tutunabilmesi amacıyla bir gece inkübasyona bırakıldı. Ertesi gün kuyucuklardaki besiyeri uzaklaştırıldı ve hücreler PBS ile yıkandı. Daha sonra farklı konsantrasyonlarda GSK461364A içeren besiyeri hücrelere uygulandı ve hücreler 24 saat süreyle inkübe edildi. İnkübasyonun ardından inhibitör içeren besiyeri uzaklaştırıldı ve hücreler üç kez PBS ile yıkandı. Sonrasında her kuyucuğa 100 µL şeffaf RPMI-1640 besiyeri ve 50 µL XTT reaktifi ilave edilerek hücreler %5 CO₂ içeren etüvde 4 saat süreyle inkübe edilmiştir. İnkübasyon sonunda oluşan renk değişimi mikropilaka okuyucusunda 450 nm dalga boyunda ölçülerek optik dansite (OD) değerleri elde edilmiştir. Hücre canlılık oranları, kontrol grubunun %100 canlılık gösterdiği kabul edilerek % Hücre Canlılığı = (Konsantrasyon O.D. / Kontrol O.D.) × 100 formülü kullanılarak hesaplandı. Elde edilen veriler kullanılarak konsantrasyona bağlı hücre canlılığı grafikleri GraphPad Prism 7 programında oluşturuldu ve inhibitörün PC-3 hücreleri üzerindeki IC₅₀ değeri hesaplandı.

Annexin V bağlanma testi

GSK461364A'nın apoptotik etkisinin değerlendirilmesi amacıyla PC-3 hücreleri 6 kuyucuklu pleytlere ekildi ve hücrelerin yüzeye tutunabilmesi için bir gece inkübe edildi. Ertesi gün deney grubundaki hücrelere GSK461364A'nın IC₅₀ konsantrasyonu (3,707 µM) uygulanmış ve hücreler 24 saat süreyle inkübasyona bırakıldı. Kontrol grubundaki hücrelere ise herhangi bir uygulama yapılmadı. İnkübasyon süresinin sonunda hücreler tripsinizasyon

işlemi ile pleyt yüzeyinden ayrılarak toplanmış ve en az %1 FBS içeren PBS içerisinde süspansiyon edildi. Hücre süspansiyonundan, son konsantrasyonu 5×10^5 hücre/mL olacak şekilde 100 µL alınmış ve eşit hacimde (100 µL) Annexin V & Dead Cell reaktifi ile karıştırılmıştır. Hazırlanan karışım oda sıcaklığında ve ışık almayan karanlık ortamda 30 dakika inkübe edilmiştir. İnkübasyon sonrasında üretici firmanın önerdiği protokol doğrultusunda analizler gerçekleştirilmiş ve canlı, ölü, erken apoptotik ve geç apoptotik hücre oranları Muse Hücre Analizörü (Millipore) kullanılarak nicel olarak hesaplandı.

Hücre Morfolojisindeki Değişikliklerin Değerlendirilmesi

Hücre morfolojisindeki değişikliklerin değerlendirilmesi amacıyla yaklaşık %90 hücre yoğunluğuna ulaşmış iki adet T25 cm² flask kullanıldı. Flasklardan biri kontrol grubu olarak ayrıldı ve bu gruba herhangi bir uygulama yapılmadı. Diğer flasktaki PC-3 hücrelerine ise GSK461364A'nın IC₅₀ konsantrasyonu (3,707 µM) uygulanarak flasklar 24 saat süreyle inkübe edildi. İnkübasyonun sonunda kontrol ve deney grubundaki hücreler ışık mikroskobu altında incelendi ve görüntüleri kaydedildi. Elde edilen mikroskopik görüntüler karşılaştırılarak GSK461364A uygulamasının hücre morfolojisi üzerindeki etkileri değerlendirildi.

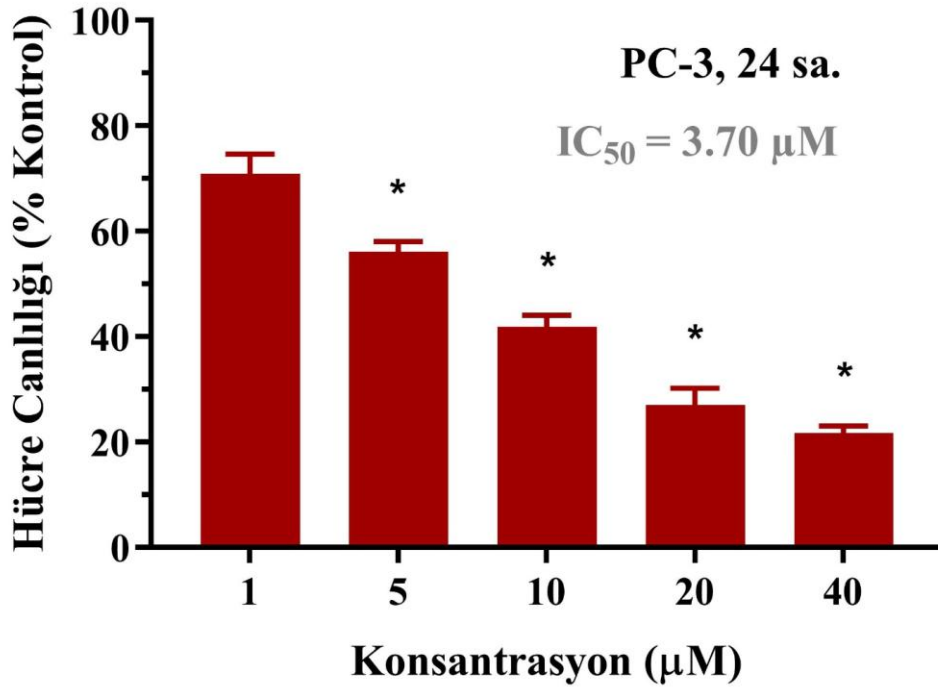
İstatistiksel Analiz

DeneySEL verilerin istatistiksel değerlendirilmesi GraphPad Prism 7 programı ile yapılmıştır. İstatistiksel değerlendirmeler yapılırken birbirinden bağımsız en az üç denemeden elde edilen sonuçlar kullanılmıştır. Normal dağılım gösteren veriler için tek yönlü ANOVA Varyans Analizi Testi ile ve normal dağılım göstermeyen veriler için ise non-parametrik testler olan Mann-Whitney U ve Kruskal-Wallis testlerinden faydalanarak yapılmıştır. p<0,05 değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

Bulgular

GSK461364A'nın PC3 Hücre Hattı Üzerine Antiproliferatif Etkisi

GSK461364A'nın PC-3 hücreleri üzerindeki sitotoksik etkisini değerlendirmek amacıyla hücrelere 1–40 µM aralığında değişen konsantrasyonlarda inhibitör uygulanmış ve 24 saat inkübasyon gerçekleştirilmiştir. Analiz sonuçlarına göre GSK461364A'nın PC-3 prostat kanseri hücreleri üzerindeki IC₅₀ değeri 3,707 µM olarak hesaplanmıştır.

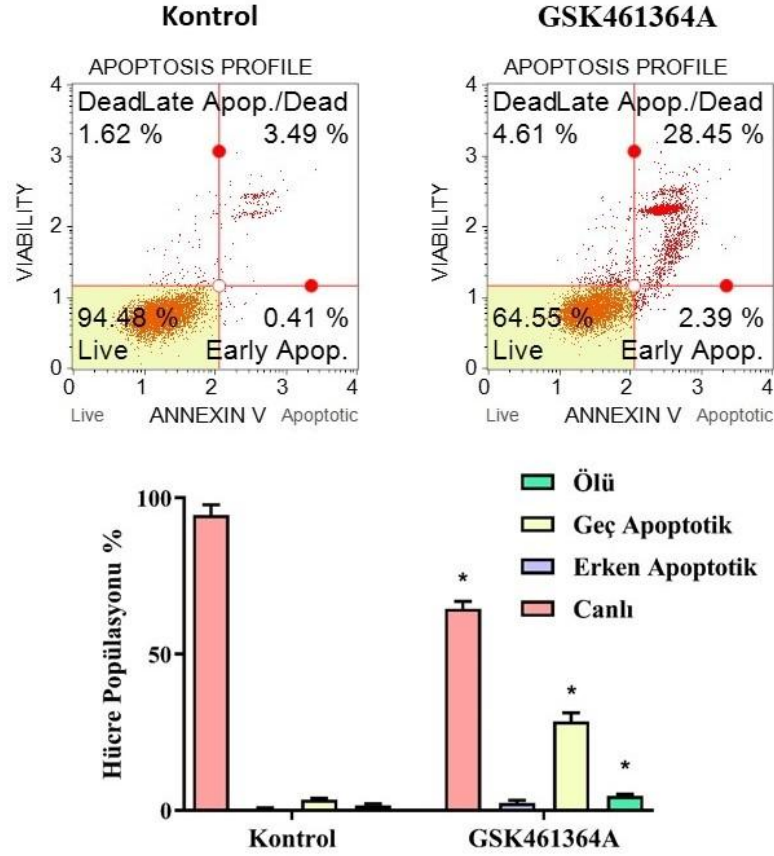


Şekil 5. GSK461364A'nın PC-3 prostat kanseri hücreleri üzerindeki sitotoksik etkisi. PC-3 hücreleri farklı konsantrasyonlarda (1-40 µM) 24 saat boyunca GSK461364A ile muamele edilmiş ve hücre canlılığı XTT testi ile belirlenmiştir. Tüm veriler üçlü tekrarlarla ortalama ± standart sapma olarak ifade edilmiştir. Kontrol grubu ile farklı konsantrasyonda inhibitör uygulanan gruplar arasındaki anlamlı farklılıklar * ile gösterilmiştir ($p < 0,05$).

Elde edilen bulgular doğrultusunda inhibitör konsantrasyonu arttıkça hücre canlılığının da kademeli olarak azaldığı görülmektedir. Kontrol grubuna kıyasla 5, 10, 20 ve 40 µM konsantrasyonlarında gözlenen azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir. Hesaplanan IC_{50} değeri 3,70 µM olup, GSK461364A'nın hücre proliferasyonunu baskıladığını ve PC-3 hücrelerinde belirgin bir sitotoksik etki oluşturduğunu göstermektedir.

GSK461364A'nın PC-3 Hücre Hattı Üzerine Apoptotik Etkisi

GSK461364A'nın PC-3 hücreleri üzerindeki apoptotik etkisi flow sitometrisi Annexin V bağlanma testi ile değerlendirilmiştir. 24 saatlik IC_{50} değerinde inhibitör uygulanmasının kontrol grubu ile karşılaştırıldığında belirgin şekilde GSK461364A'nın PC-3 hücreleri üzerinde anlamlı derecede apoptotik etkisi olduğu belirlenmiştir.

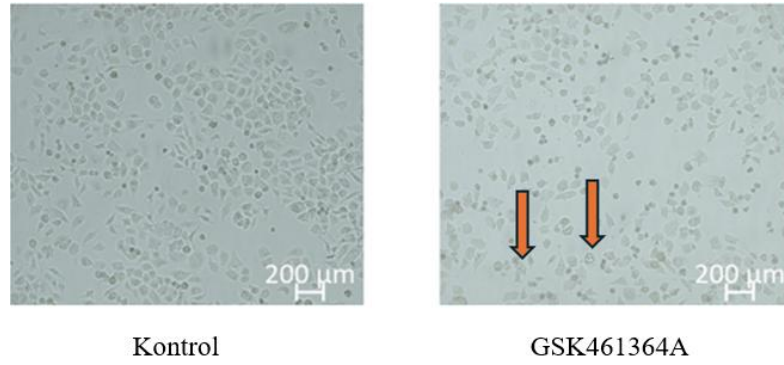


Şekil 6. Kontrol ve GSK461364A'nın IC₅₀ değerindeki konsantrasyonu ile muamele edilmiş ve 24 saat sonra apoptoz düzeyleri Muse Hücre Analizörü (Millipore) kullanılarak değerlendirilmiştir. GSK461364A uygulamasının ardından erken apoptotik, geç apoptotik ve ölü hücre yüzdelerinde belirgin bir artış gözlenmiştir.

Elde edilen sonuçlara göre kontrol grubundaki hücrelerin erken apoptoz oranı 0.41 ± 0.16 , geç apoptoz oranı 3.49 ± 0.71 , ölü hücre oranı 1.62 ± 0.33 olarak belirlenmiştir. İnhibitörün uygulandığı hücre grubunda ise erken apoptoz oranı 2.39 ± 0.46 , geç apoptoz oranı 28.45 ± 1.97 ve ölü hücre oranı 4.61 ± 0.79 bulunmuştur. Bu verilere göre erken apoptoz, geç apoptoz ve ölü hücre oranında belirgin bir artış göstermiştir ($p < 0.05$).

Hücre Morfolojisindeki Değişikliklerin Değerlendirilmesi

İçerisinde PC-3 hücreleri bulunan ve yaklaşık %90 yoğunluğa ulaşan iki tane T25 cm²'lik flasktan birisi kontrol grubu diğeri ise GSK461364A grubu olarak belirlendi. Kontrol grubuna hiçbir uygulama yapılmazken inhibitör grubuna ise IC₅₀ değeri olan 3,70 µM inhibitör uygulanıp 24 saat inkübasyona bırakıldı. İnkübasyon sonunda iki gruptaki hücreler mikroskop altında incelendi.



Şekil 7. Kontrol ve GSK461364A grubuna ait hücre görüntüleri. Ok işaretleri ile gösterilen hücrelerin morfolojilerinde belirgin değişiklikler belirlenmiş ve bu değişikliklerin apoptozla uyumlu olduğu görülmektedir.

Tartışma ve Sonuç

Çalışmamızda ilk olarak GSK461364A'nın PC-3 prostat kanseri hücreleri üzerindeki sitotoksik etkisi XTT testi ile değerlendirilmiştir. Bu testten elde edilen verilere göre GSK461364A'nın PC-3 hücrelerinin canlılığında azalmalar gözlemlenmiştir (Şekil 5). Özellikle inhibitörün 5, 10, 20 ve 40 μM 'lık konsantrasyonlarında anlamlı derecede hücre canlılığı azalmıştır. Ayrıca çalışmamızda GSK461364A'nın PC-3 hücre hattındaki IC_{50} değeri 3,707 μM olarak hesaplanmıştır. Elde edilen IC_{50} değerinin düşük mikromolar düzeyde olması, GSK461364A'nın PC-3 hücreleri üzerinde güçlü antiproliferatif ve sitotoksik aktivite gösterdiğini düşündürmektedir. Literatürde yer alan bir çalışmada GSK461364A'nın PC-3 hücreler üzerindeki IC_{50} değerinin 2,57 μM olarak bildirilmiştir (Ergul ve Bakar-Ates, 2020). Çalışmamızda elde edilen IC_{50} değerinin literatürdeki verilerle genel olarak uyumlu olduğu düşünülmektedir.

Çalışmamızda GSK461364A'nın apoptotik etkisi Annexin V bağlanma testi ile değerlendirilmiştir. Bu testten elde edilen verilere göre GSK461364A'nın PC-3 hücrelerinde erken apoptoz, geç apoptoz ve ölü hücre oranlarında anlamlı derecede artış gözlenmiştir (Şekil 6). Özellikle geç apoptotik hücre oranının kontrol grubundaki 3.49 ± 0.71 değerinden 28.45 ± 1.97 'ye yükselmesi, GSK461364A'nın PC-3 hücrelerinde apoptotik hücre ölümünü güçlü şekilde indüklediğini göstermektedir. Bunun yanı sıra inhibitör uygulanan hücrelerde gözlenen hücresel büzülme, hücre yoğunluğunda azalma ve morfolojik bozulmalar gibi değişiklikler Annexin V analiz sonuçlarını destekler nitelikte olup apoptotik hücre ölümünün gerçekleştiğini göstermektedir (Şekil 7). Literatürdeki bir çalışmada GSK461364A'nın uygulandığı SNU-1 hücre hattında hücre döngüsünün G2/M evresinde durduğu ve ilaç hücrelerin apoptoz mekanizmalarını aktive ederek öldürdüğü bildirilmiştir (Ataseven ve ark., 2023). Bu sonuçların bizim çalışmamızla uyumlu olduğu görülmektedir.

GSK461364A, PLK1'in ATP bağlanma bölgesini hedefleyen seçici bir inhibitördür. PLK1 inhibisyonu sonucunda hücre döngüsünün özellikle G2/M geçişinde duraksadığı, mitotik ilerlemenin bozulduğu ve sonrasında apoptotik hücre ölümünün tetiklendiği bilinmektedir (Kumar ve Kim, 2015). Bu nedenle çalışmamızda gözlenen hücre canlılığındaki azalma ve apoptotik hücre oranlarındaki artışın, PLK1 inhibisyonuna bağlı gelişen hücre döngüsü bozuklukları ve mitotik stres ile ilişkili olduğu düşünülmektedir.

Bu çalışma, GSK461364A'nın PC-3 prostat kanseri hücrelerinde sitotoksik ve apoptotik etkilerini ortaya koyarak PLK1'in prostat kanserinde hedeflenebilir bir molekül olabileceğini desteklemektedir. Ayrıca GSK461364A'nın PC-3 hücre hattındaki IC₅₀ değerine ilişkin sınırlı sayıdaki literatür verilerine katkı sağlaması ve GSK461364A'nın PC-3 prostat kanseri hücreleri üzerinde net bir şekilde apoptotik etki göstermesi bakımından önem taşımaktadır.





4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

Kaynakça

Aguado-Herrera, D. B., Cañizares-Carmenate, Y., & Silva-Júnior, E. F. d. (2025). Polo-like Kinase 1 (PLK1) Inhibitors Targeting Anticancer Activity. *Kinases and Phosphatases*, 3(4), 23.

Archambault, V., Lépine, G., & Kachaner, D. (2015). Understanding the Polo Kinase machine. *Oncogene*, 34(37), 4799–4807.

Ataseven, D., Taştumur, Ş., Yulak, F., Karabulut, S., & Ergul, M. (2023). GSK461364A suppresses proliferation of gastric cancer cells and induces apoptosis. *Toxicology in vitro : an international journal published in association with BIBRA*, 90, 105610.

Donizy, P., Halon, A., Surowiak, P., Kaczorowski, M., Kozyra, C., & Matkowski, R. (2016). Augmented expression of Polo-like kinase 1 is a strong predictor of shorter cancer-specific overall survival in early stage breast cancer at 15-year follow-up. *Oncology letters*, 12(3), 1667–1674.

Ergul, M., & Bakar-Ates, F. (2020). A specific inhibitor of polo-like kinase 1, GSK461364A, suppresses proliferation of Raji Burkitt's lymphoma cells through mediating cell cycle arrest, DNA damage, and apoptosis. *Chemico-biological interactions*, 332, 109288.

Esposito-Verza, A., Musacchio, A., & Conti, D. (2026). Decoding the language of PLK1 docking motifs and activation mechanisms. *Trends in cell biology*, 36(3), 214–229.

Gjertsen, B. T., & Schöffski, P. (2015). Discovery and development of the Polo-like kinase inhibitor volasertib in cancer therapy. *Leukemia*, 29(1), 11–19.

Gutteridge, R. E., Ndiaye, M. A., Liu, X., & Ahmad, N. (2016). Plk1 Inhibitors in Cancer Therapy: From Laboratory to Clinics. *Molecular cancer therapeutics*, 15(7), 1427–1435.

Harada, K., Sakamoto, N., Ukai, S., Yamamoto, Y., Pham, Q. T., Taniyama, D., Honma, R., Maruyama, R., Takashima, T., Ota, H., Takemoto, Y., Tanabe, K., Ohdan, H., & Yasui, W. (2021). Establishment of oxaliplatin-resistant gastric cancer organoids: importance of myoferlin in the acquisition of oxaliplatin resistance. *Gastric cancer : official journal of the International Gastric Cancer Association and the Japanese Gastric Cancer Association*, 24(6), 1264–1277.

Kumar, S., Sharma, G., Chakraborty, C., Sharma, A. R., & Kim, J. (2017). Regulatory functional territory of PLK-1 and their substrates beyond mitosis. *Oncotarget*, 8(23), 37942–37962.

Iliaki, S., Beyaert, R., & Afonina, I. S. (2021). Polo-like kinase 1 (PLK1) signaling in cancer and beyond. *Biochemical pharmacology*, 193, 114747.

Liu, Z., Sun, Q., & Wang, X. (2017). PLK1, A Potential Target for Cancer Therapy. *Translational oncology*, 10(1), 22–32.

Ryu, S., Park, J. E., Ham, Y. J., Lim, D. C., Kwiatkowski, N. P., Kim, D. H., Bhunia, D., Kim, N. D., Yaffe, M. B., Son, W., Kim, N., Choi, T. I., Swain, P., Kim, C. H., Lee, J. Y., Gray, N. S., Lee, K. S., & Sim, T. (2022). Novel Macrocyclic Peptidomimetics Targeting the Polo-Box Domain of Polo-Like Kinase 1. *Journal of medicinal chemistry*, 65(3), 1915–1932.

San Turgay, A., Sari, D., & Türkistanli, E. C. (2005). Knowledge, attitudes, risk factors, and early detection of cancer relevant to the schoolteachers in Izmir, Turkey. *Preventive medicine*, 40(6), 636–641.

Sung, H., Ferlay, J., Siegel, R. L., Laversanne, M., Soerjomataram, I., Jemal, A., & Bray, F. (2021). Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries. *CA: a cancer journal for clinicians*, 71(3), 209–249.

Wang, W., Zhao, R., Wang, Y., Pan, L., Luan, F., & Fu, G. (2025). PLK1 in cancer therapy: a comprehensive review of immunomodulatory mechanisms and therapeutic opportunities. *Frontiers in immunology*, 16, 1602752.

Yang, X., Li, H., Zhou, Z., Wang, W. H., Deng, A., Andrisani, O., & Liu, X. (2009). Plk1-mediated phosphorylation of Topors regulates p53 stability. *The Journal of biological chemistry*, 284(28), 18588–18592.

Zhang, Y., Chen, R., Gong, L., Huang, W., Li, P., Zhai, Z., & Ling, E. (2023). Regulation of intestinal stem cell activity by a mitotic cell cycle regulator Polo in *Drosophila*. *G3 (Bethesda, Md.)*, 13(6), jkad084.

Zitouni, S., Nabais, C., Jana, S. C., Guerrero, A., & Bettencourt-Dias, M. (2014). Polo-like kinases: structural variations lead to multiple functions. *Nature reviews. Molecular cell biology*, 15(7), 433–452.



4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

Ameliyathanede Dikkat Dağıtıcı Unsurlar ve Yönetimi: Güncel Yaklaşımlar Üzerine Sistemik Derleme

Nalan SÖKMEN¹
Kevser KARACABAY²

Özet

Ameliyathane ortamı, yüksek düzeyde dikkat, koordinasyon ve teknik beceri gerektiren kompleks bir klinik çalışma alanıdır. Bu ortamda ortaya çıkan dikkat dağıtıcı unsurlar, cerrahi ekip performansını, iletişimi ve hasta güvenliğini doğrudan etkileyebilmektedir. Bu çalışmanın amacı, ameliyathanede karşılaşılan dikkat dağıtıcı unsurları sistemik olarak incelemek ve bu unsurların etkilerini azaltmaya yönelik güncel yaklaşımları değerlendirmektir. PubMed, Scopus, Web of Science, Google Scholar ve ULAKBİM veri tabanlarında 2015-2025 tarihleri arasında yayınlanan ve dahil edilme kriterlerini karşılayan 7 araştırma incelenmiştir. Bu kapsamda dikkat dağıtıcı unsurlar çevresel, iletişimsel, teknolojik ve insan faktörleri olmak üzere dört ana kategoride ele alınmıştır. Ameliyathane kapısının açılıp kapanması, telefon ve alarm sesleri, ekipman eksiklikleri ve vakayla ilgisiz iletişimin en yaygın dikkat dağıtıcı unsurlar arasında yer aldığını göstermektedir. Bu faktörlerin cerrahi performansı olumsuz etkilediği, bilişsel yükü artırdığı ve hasta güvenliğini tehdit edebilecek komplikasyonlara yol açabileceği bildirilmektedir. Dikkat dağıtıcı unsurların azaltılmasına yönelik güncel yaklaşımlar arasında steril kokpit uygulaması, cerrahi güvenlik kontrol listelerinin kullanımı, SBAR iletişim tekniği ve ekip kaynak yönetimi eğitimleri öne çıkmaktadır. Sonuç olarak, ameliyathane ortamındaki dikkat dağıtıcı unsurların etkin yönetimi multidisipliner bir yaklaşım gerektirmekte olup, hasta güvenliğinin artırılması ve cerrahi bakım kalitesinin geliştirilmesinde kritik bir role sahiptir.

Anahtar Kelimeler: Ameliyathane, Dikkat Dağıtıcı Unsurlar, Hasta Güvenliği, Cerrahi Ekip

Abstract

In the operating room environment, a distracting event is defined as an event that may cause the surgical process to be interrupted by distracting surgical team members from their primary tasks. The operating room is a highly complex clinical environment that demands sustained attention, effective communication, precise coordination, and advanced technical competence.

¹ MSc Student, RN, Kütahya Health Sciences University, Department of Nursing, Graduate Education Institute, Kütahya, Türkiye ORCID: 0009-0006-4341-5830

² Associate Professor, RN, PhD, Kütahya Health Sciences University, Department of Nursing, Faculty of Health Sciences, Kütahya, Türkiye ORCID: 0000-0001-7559-5377

Distracting factors encountered during surgical procedures may adversely influence surgical team performance, disrupt workflow, impair situational awareness, and ultimately compromise patient safety. Distracting factors were classified into four categories; environmental, communication-related, technological, and human factors. The findings demonstrated that frequent door openings, excessive environmental noise, equipment shortages, alarms, mobile phone interruptions, and case-irrelevant conversations were among the most prevalent sources of distraction. These factors contribute to increased cognitive workload, interruptions in task continuity, communication failures, and reduced concentration during critical phases of surgery. Moreover, repeated exposure to distractions may increase the likelihood of preventable medical errors and negatively affect patient outcomes.

Therefore, reducing distractions is crucial for improving perioperative safety, enhancing surgical team performance, and supporting high-quality patient care. Current evidence suggests that strategies such as the sterile cockpit concept, surgical safety checklists, structured communication tools like SBAR, alarm management protocols, and crew resource management training are effective in managing distracting events. Simulation-based training programs and workflow standardization have also been shown to strengthen team communication and reduce avoidable interruptions.

To reduce distractions in the operating room environment, it is recommended to use structured communication strategies, expand team resource management training, and develop standard practice protocols at the institutional level. This review aims to systematically examine the distracting factors encountered in operating rooms and to evaluate contemporary strategies developed to minimize their impact.

Keywords: Operating Room, Distractions, Patient Safety, Surgical Team, Human Factors

Giriş

Ameliyathane, invaziv girişimlerin gerçekleştirildiği ve hata toleransının son derece düşük olduğu kritik bir klinik ortamdır. Bu ortamda cerrahi ekibin performansı yalnızca teknik yeterlilikle sınırlı olmayıp; dikkat sürekliliği, durumsal farkındalık, etkili iletişim ve uygun çevresel düzenleme gibi unsurlar da hasta güvenliğinin temel belirleyicileri arasında yer almaktadır. Bu bağlamda ameliyathanelerde ortaya çıkan dikkat dağıtıcı unsurlar, bireysel bir dikkat sorununun ötesinde, sistem temelli bir güvenlik problemi olarak ele alınmalıdır. Nitekim literatürde, ameliyathane ortamında dikkat dağıtıcı unsurların yaygın olduğu ve cerrahi iş akışını kesintiye uğrattığı bildirilmektedir (Nasri et al., 2022; Parlak et al., 2026). Persoon ve ark (2010) tarafından yapılan çalışmada 78 ürolojik işlem sırasında dikkat dağıtıcı unsurlar analiz edilmiştir. Yazarlar, her 1,8 dakikada bir dikkat dağıtıcı unsurun meydana geldiğini ve işlem başına ortalama 20 dikkat dağıtıcı unsur olduğunu gözlemlemiştir; kapı açma en sık görülen dikkat dağıtıcı unsur olurken, çağrı cihazından gelen sesler en az görülen dikkat dağıtıcı unsur olmuştur. Dikkat dağınıklığı; odağın birincil görevden ikincil bir uyaran ya da talebe kayması olarak tanımlanmakta olup, özellikle cerrahinin kritik aşamalarında meydana gelen kesintiler karar verme süreçlerini uzatabilmekte, iletişim hatalarına yol açabilmekte ve görev performansını olumsuz etkileyebilmektedir. (Healey et al., 2006; Mentis et al., 2016) İnsan faktörleri, bu tür kesintilerin tek başına küçük görünmesine rağmen, tekrarlandıkça

birikici etki yaratarak hasta güvenliği üzerinde belirgin riskler oluşturduğunu göstermektedir. Bu nedenle dikkat dağıtıcı unsurların tanımlanması, sınıflandırılması ve etkili biçimde yönetilmesi, modern cerrahi güvenlik yaklaşımlarının temel bileşenlerinden biri haline gelmiştir (Ayas et al., 2022; WHO, 2009). Mevcut çalışmalar incelendiğinde, bu unsurların özellikle çevresel ve iletişimsel faktörler etrafında yoğunlaştığı görülmekle birlikte ekipman ve iş akışı problemleri, yorgunluk ve stres gibi insan kaynaklı faktörlerinde yer aldığı görülmektedir (Healey et al., 2006; Nasri et al., 2023; Parlak et al., 2026; Weigh et al., 2015).

Bu sistematik derleme ile “Ameliyathanede Dikkat Dağıtıcı Unsurlar” konusuna ilişkin yayınlanmış çalışmaları incelemek, bu unsurların hasta güvenliği ve ekip performansı üzerindeki etkilerini değerlendirmek ve dikkat dağıtıcı unsurların yönetiminde kullanılabilecek stratejileri ortaya koymak amaçlanmıştır.

Yöntem

Bu çalışma sistematik derleme olarak yürütülmüştür. Literatür taraması PubMed, Scopus, Web of Science, Google Scholar ve ULAKBİM veri tabanlarında gerçekleştirilmiştir. Taramalarda "operating room", "distraction", "patient safety", "surgical team", "ameliyathane", "dikkat dağıtıcı unsurlar" ve "hasta güvenliği" anahtar kelimeleri kullanılmıştır. Türkçe ve İngilizce yayınlanmış, tam metnine erişilebilen ve ameliyathanede dikkat dağıtıcı unsurları inceleyen çalışmalar değerlendirmeye alınmıştır. Tarama sonrası 2015–2025 yılları arasında ameliyathanede dikkat dağıtan unsurlar ile ilgili 412 ulusal ve uluslararası yayına ulaşılmıştır. Bu yayınlardan konu ile ilgili tüm makaleler gözden geçirilerek orijinal çalışmalar değerlendirme kapsamına alınmıştır. Tez çalışmaları, kongre bildirileri ve kalitatif türdeki çalışmalar araştırmaya dahil edilmemiştir. Dahil edilme kriterlerini sağlayan 7 araştırma kapsamlı şekilde incelenmiştir. Dahil edilen çalışmaların bulguları sentezlenmiş ve dikkat dağıtıcı unsurlar çevresel faktörler, iletişim kaynaklı faktörler, teknolojik faktörler ve insan faktörleri olmak üzere dört tema altında sunulmuştur.

Bulgular

Sistematik derlemeye dâhil edilen araştırmaların 1 tanımlayıcı, 5 gözlemsel araştırma, 1 metodolojik (ölçek geliştirme) araştırma tasarıma sahip olduğu belirlendi. Araştırmaya dâhil edilen çalışmalarda, ameliyathanede dikkat dağıtıcı unsurların neler olduğu, temel bulguları ve neden olduğu durumlar, bu unsurları önlemeye yönelik önerilerin neler olduğu değerlendirildi.

Araştırmaya dahil edilen çalışmalarda dikkat dağıtıcı unsurlar; çevresel faktörler, iletişim kaynaklı faktörler, teknolojik faktörler ve insan faktörleri olmak üzere dört başlık altında sınıflandırılmıştır.

Çevresel Faktörler

Ameliyathane ortamında çevresel kaynaklı dikkat dağıtıcı unsurlar, cerrahi süreçlerin güvenli ve kesintisiz yürütülmesini doğrudan etkileyen önemli faktörler arasında yer almaktadır. Özellikle ameliyathane kapısının sık açılıp kapanması, artan insan trafiğı ve ortam gürültüsü en yaygın dikkat dağıtıcı unsurlar olarak öne çıkmaktadır (Keogh & Laski, 2021; Parlak et al., 2026; Weigl et al., 2015). Bu tür kesintiler, cerrahi ekip üyelerinin dikkatini bölerek performansı olumsuz yönde etkileyebilmekte; aynı zamanda kapı hareketliliğı hava akımını değiştirerek enfeksiyon kontrolü açısından da ek riskler oluşturabilmektedir.

Literatürde, kapı trafiği ve ekipman eksikliğinin sağlık profesyonelleri tarafından en sık deneyimlenen dikkat dağıtıcılar arasında yer aldığı bildirilmektedir. Ameliyat sırasında ortaya çıkan malzeme veya cihaz eksiklikleri, ekip üyelerini primer görevlerinden uzaklaştırmakta ve zaman baskısı yaratarak iş akışını kesintiye uğratabilmekte ve özellikle sirküle ve scrub hemşire arasındaki koordinasyonu zorlaştırabilmektedir. Bu tür kesintiler, yalnızca zaman kaybına neden olmakla kalmayıp aynı zamanda ekip üyeleri üzerinde zaman baskısı ve stres oluşturarak bilişsel yükü artırmaktadır. Artan bilişsel yük, karar verme süreçlerinin yavaşlamasına ve hata olasılığının yükselmesine zemin hazırlayabilmektedir (Jung et al., 2020; Nasri et al., 2023). Özellikle ameliyatın kritik aşamalarında ortaya çıkan teknik sorunlar, ekip içi koordinasyonu bozarak sürecin reaktif bir şekilde yönetilmesine neden olur. Bu durum, planlı ve sistematik çalışmadan uzaklaşılmasına ve hasta güvenliği açısından risk oluşturabilecek durumların ortaya çıkmasına yol açabilmektedir. Ayrıca ekipman standardizasyonunun yetersiz olması, cihazların kullanımına ilişkin belirsizlikler ve teknik destek eksiklikleri de dikkat dağınıklığını artıran diğer faktörler arasında yer almaktadır (Parlak et al., 2026; Weigl et al., 2015).

Gürültü, ameliyathanede en sık bildirilen dikkat dağıtıcı unsurlardan biri olup; aspiratör sesleri, monitör alarmları, cihaz uyarıları ve vaka dışı konuşmalar bilişsel iş yükünü artırarak ekip içi iletişimi güçleştirmektedir. Nitekim hekimlerin en rahatsız edici bulduğu gürültü kaynakları arasında aspiratörler, monitör sesleri ve alakasız sohbetlerin yer aldığı bildirilmektedir (Erkiliç et al., 2023). Gürültü yalnızca çevresel bir rahatsızlık oluşturmakla kalmayıp, kritik bilgilerin tekrar edilmesine neden olarak görev kesintilerini artırmakta ve özellikle anestezi ile hemşirelik izlemi sırasında alarm yorgunluğuna yol açabilmektedir. Alarm yorgunluğu ise klinisyenlerin sık tekrarlayan uyarılara duyarsızlaşmasına neden olarak gerçek kritik durumların fark edilmesini geciktirebilmektedir. Bu yönüyle gürültü, yalnızca konforu etkileyen bir unsur değil, doğrudan hasta güvenliğiyle ilişkili bir faktör olarak değerlendirilmektedir. (AORN, 2014; Nasri et al., 2023).

Ameliyathanede müzik kullanımı ise literatürde tartışmalı bir konu olarak yer almaktadır. Düşük ses düzeyinde ve ekip tarafından kabul edilen müziğin stres düzeyini azaltabileceği ve çalışma ortamını olumlu etkileyebileceği belirtilirken, yüksek sesli veya uygunsuz zamanlamada kullanılan müzik, sözlü iletişimin anlaşılmasını güçleştirerek ekip içi koordinasyonu olumsuz etkileyebilmektedir. Nitekim mevcut bulgular, müziğin etkisinin ortam koşullarına, ses düzeyine ve ekip deneyimine bağlı olarak değiştiğini göstermektedir (Shambo et al, 2015).

Aydınlatma ve sıcaklık koşulları, cerrahi ekibin dikkat düzeyi, performansı ve hasta güvenliği üzerinde doğrudan etkili olmaktadır. Uygun olmayan aydınlatma, görsel yorgunluk, konsantrasyon kaybı ve hata riskinin artmasına neden olabilir. Cerrahi işlemlerde kullanılan yoğun yapay ışık kaynaklarının yetersiz ya da aşırı olması, ekip üyelerinde bilişsel yük oluşturabilmektedir. Araştırmalar, ışık düzeyinin çalışma performansı ve dikkat süreçleri üzerinde belirleyici olduğunu göstermektedir (Amoatey et al., 2022). Ameliyathane sıcaklığı da dikkat dağıtıcı bir çevresel unsur olarak değerlendirilmektedir. Çok düşük sıcaklıklar cerrahi ekipte fiziksel rahatsızlık, kas gerginliği ve dikkat azalmasına yol açarken; yüksek sıcaklık ise yorgunluk, terleme ve performans düşüşüne neden olabilmektedir. Ayrıca ameliyat sırasında

oluşan hipotermi, hasta güvenliğini olumsuz etkileyerek komplikasyon riskini (enfeksiyon, kanama ve kardiyovasküler komplikasyon riskini) artırmaktadır. Bu nedenle ameliyathane ortam sıcaklığının belirli standartlarda tutulması önerilmektedir (AORN, 2014). Literatürde, ameliyathane sıcaklığının ve normoterminin sağlanmasının hem hasta konforu hem de ekip performansı açısından önemli olduğu vurgulanmaktadır (AORN, 2014).

İletişim Kaynaklı Faktörler

Vakaya doğrudan katkı sağlamayan konuşmalar ve iletişimdeki yetersizlikler, ameliyathane ortamında karşılaşılan dikkat dağıtıcı unsurların önemli bir bölümünü oluşturmaktadır. Özellikle yapılandırılmamış ve standart olmayan iletişim süreçleri, kritik bilgilerin eksik, hatalı ya da gecikmeli iletilmesine neden olarak cerrahi akışın güvenliğini riske atabilmektedir (Healey et al., 2006). Bu durum, ekip içi koordinasyonu zayıflatmakta ve hata olasılığını artırmaktadır. Literatürde yer alan çalışmaların karşılaştırmalı bulguları Tablo 1’de sunulmuş olup, genel olarak değerlendirildiğinde dikkat dağıtıcı unsurların büyük ölçüde çevresel ve iletişimsel faktörler etrafında yoğunlaştığı görülmektedir. Bu bulgu, ameliyathane güvenliğinin sağlanmasında yalnızca teknik yeterliliğin değil, aynı zamanda etkili iletişim ve uygun çevresel düzenlemenin de kritik öneme sahip olduğunu ortaya koymaktadır.

Teknolojik Faktörler

Telefon sesleri, cihaz alarmları ve teknolojik ekipmanlardan kaynaklanan kesintiler dikkat dağılımını artırmaktadır. Özellikle alarm sistemleri, aşırı kullanım durumunda “alarm yorgunluğu”na yol açabilmektedir (Nasri et al., 2022). Mobil cihazlar, klinik iletişimi kolaylaştırabilmekle birlikte ameliyathane bağlamında çift yönlü bir etkiye sahiptir. Çeliktürk ve arkadaşları (2022), ameliyathanede cep telefonu kullanımının oldukça yaygın olduğunu bildirmiştir. Telefon çağrılar, mesaj bildirimleri ve sosyal amaçlı kullanım; bilişsel bölünmeye, görevden kopmaya ve profesyonel dikkat sürekliliğinde bozulmaya yol açabilmektedir. Bunun yanı sıra mobil cihazların yüzey kontaminasyonu nedeniyle enfeksiyon kontrolü açısından da risk oluşturduğu vurgulanmaktadır (Çeliktürk vd., 2022).

İnsan Faktörleri

İnsan faktörleri, ameliyathane ortamında dikkat düzeyini belirleyen ve cerrahi performansı doğrudan etkileyen temel unsurlar arasında yer almaktadır. Yorgunluk, stres, tükenmişlik ve deneyim farklılıkları, bireylerin bilişsel kapasitesini ve dikkat sürekliliğini önemli ölçüde etkileyebilmektedir. Özellikle uzun süren ameliyatlarda, vardiyalı çalışma düzeni ve yoğun iş yükü, ameliyathane personelinde zihinsel ve fiziksel yorgunluğa yol açarak dikkat dağınıklığını artırabilmektedir. Yorgunlukla birlikte ortaya çıkan dikkat azalması, durumsal farkındalığın zayıflamasına ve hata yapma olasılığının artmasına neden olmaktadır. (Ayas et al., 2022; Mentis et al., 2016). Bunun yanı sıra, ekip üyeleri arasındaki deneyim farklılıkları iletişim ve koordinasyon sorunlarına yol açarak dikkat kesintilerini tetikleyebilmektedir. Ameliyathane ortamına gereksiz giriş-çıkışlar da insan faktörleri kapsamında değerlendirilen önemli dikkat dağıtıcı unsurlar arasındadır. Bu tür hareketlilik, yalnızca dikkat bölünmesine neden olmakla kalmayıp aynı zamanda ekip üyelerinin odaklanmasını zorlaştırmakta ve iş akışının sürekliliğini olumsuz etkilemektedir. Ayrıca hiyerarşik yapı ve iletişimde çekingenlik gibi unsurlar da dikkat dağıtıcı durumların fark edilmesini ve zamanında müdahale edilmesini engelleyerek güvenlik risklerini artırabilmektedir (Ayas et al., 2022).

Tablo 1: Değerlendirilen Araştırmaların Özellikleri

Yazar (Yıl)	Çalışma Türü	Örneklem Alan	Belirlemler / Başlıca Bulgular	Temel Bulgular	Öneriler
Weyl vd (2015)	Gözlemsel araştırma	56 elektif vaka (35 açık, 21 laparoskopik) ve 94 iş yükü değerlendirilmesi dahil edildi	Ameliyathaneye giriş/çıkış yapan kişiler ve telefon/çağrı cihazı kaynaklı kesintiler en sık meydana gelen kesintilerdi.	Ortalama ameliyat süresi 1 saat 37 dakika idi. Ameliyat içi kesinti saatte ortalama 9,78 kez gözlemlendi. Özellikle ekipman ve ameliyathane ortamıyla ilgili kesintiler, ekip işleyişine en fazla müdahale eden faktörler olarak belirlendi. Dikkat dağınıklığının vaka ile ilgisiz iletişim ve prosedürel kesintilerle arttığını ortaya koydu. Ameliyathane hemşirelerinin ve anestezi uzmanlarının algılanan iş yükü ameliyat içi kesinti olaylarıyla ilişkiliydi.	İyi tasarlanmış ameliyathane ortamları, cerrahi liderlik ve farkındalık önerilmektedir
Keogh & Laski (2021)	Gözlemsel araştırma	46 genel cerrahi prosedürü gözlemlendi.	Giriş/çıkış kış ve vaka ile ilgisiz iletişim en sık görülen olaylardı. Kesinti oranı en yüksek ilk ve dördüncü	Toplam ameliyat gözlem süresi 4605 dakika olup. 855 ameliyat içi dikkat dağıtıcı olay kodlandı. Ortalama olarak,	Sistem tabanlı uygulamaların planlanması

			ameliyatta görüldü.	ameliyat başına 18,58, saatte 11,14 dikkat dağıtıcı olay oldu	
Na sri vd. (2022)	T anımlayı cı çalışma	Cerr ahi ekip; 160 sağlık çalışanı	Telefon lar, ekipman eksikliği, alarmlar	Ekip performansı ve dikkat üzerinde olumsuz etki	Ekip man planlama, alarm yönetimi
Ju ng vd (2020)	P rospektif kohort	Elek tif laparoskopik genel cerrahi geçiren ardışık 265 hasta	İşitsel dikkat dağıtıcı unsurlar, öğretim cihaz arızası, alakasız konuşmalar, bir sonraki vakanın yönetimi ve zaman baskısı	265 ameliyatın 120'sinde (%45) dikkatinin dağıldığını bildirdi. Ameliyathane kapısının açılması, alakasız konuşmalar gibi işitsel faktörlerin dikkati dağıttığı belirtilmiştir.	"steril kokpit" uygulaması
Pa rlak vd (2026)	G özlemsel araştırma	Kırk beş elektif vaka toplam 5908 dakika boyunca gözlemlendi .	En sık gerçekleşen dikkat dağıtıcı olay ameliyat odası kapısının açılması (n=573), telefon çalma sesi (n=170) ve telefon görüşmeleri (n=129).	Toplam 1050 dikkat dağıtıcı olay ve 194 dikkat dağıtıcı durum gerçekleşti. Bir saatte ortalama 10,7 dikkat dağıtıcı olay gözlemlendi. Anestezi uzmanlarının dikkat dağıtıcı unsurlardan daha az etkilendiği, ekipman eksikliği veya teknik arıza gibi olayların ekip üyeleri üzerinde daha büyük bir	Ameli yat masasının kapıların görüş alanının dışında konumlandırıl ması Proto koller oluşturulması , İletişimin sınırlandırılma sı Telefon kullanımına kısıtlamalar getirilmesi

				dikkat dağıtıcı etkiye sahipti.	
So yer Er & van Giersberg en (2024)	Ö lçek geliştirm e	150 ameliyathan e sağlık profesyoneli	Çok boyutlu dikkat dağıtıcılar	Dikkat dağıtıcıların ölçülebilir olduğu gösterildi	Stand art değerlendirm e araçları
Va n Harten vd. (2021).	G özlemsel araştırma	58 vaka 64 sağlık profesyoneli	Aneste zi indüksiyonu sırasında kapı hareketleri, vaka ile ilgisiz sözlü iletişim ve akıllı telefon kullanımıdır. .	64 personeli 148 saat boyunca gözlendi ve 4594 olay kaydedildi ve ortalama (SD) olay oranının 32,8'dir.	Duru msal farkındalığı ve performansı izleme

Tartışma

Dikkat dağıtıcı unsurların temel etkisi, çalışma belleği üzerindeki yükü artırarak cerrahi ekibin durumsal farkındalığını azaltmasıdır. Ameliyathane ortamında ekip üyeleri, eş zamanlı olarak teknik görevleri yürütmenin yanı sıra fizyolojik izlemleri takip etmekte, ekip içi iletişimi sürdürmekte ve zaman yönetimini sağlamaktadır. Bu çoklu görev yapısı, ek bir dikkat kesintisiyle birleştiğinde bilişsel kapasitenin zorlanmasına ve hata olasılığının artmasına neden olabilmektedir. Özellikle ilaç hazırlama, alet sayımı, kritik cerrahi aşamalar arası geçişler ve anestezi derinliğinin izlenmesi gibi yüksek riskli süreçlerde meydana gelen dikkat kesintileri, daha ciddi klinik sonuçlara yol açabilmektedir (Healey et al. 2006).

Dikkat dağınıklığının en belirgin sonuçlarından biri iletişim aksaklıklarıdır. Mesajların tekrarlanması, yanlış kişiye iletilmesi ya da eksik aktarılması, cerrahi sürecin akışını yavaşlatmakta ve ekip içi koordinasyonu zayıflatmaktadır. Ayrıca ameliyathane ortamındaki hiyerarşik yapı, alt ekip üyelerinin dikkat dağıtıcı bir durumu ifade etme veya kritik bir uyarıda bulunma konusunda çekingen davranmasına yol açabilmektedir. Bu durum, “konuşma cesareti” kültürünü zayıflatarak önlenabilir hataların fark edilmesini güçleştirmekte ve güvenlik risklerini artırmaktadır (World Health Organization [WHO], 2009).

Hemşirelik bakımının sürekliliği açısından değerlendirildiğinde, dikkat dağıtıcı unsurlar yalnızca ekip performansını değil, aynı zamanda bakımın güvenli ve kesintisiz yürütülmesini de doğrudan etkilemektedir. Hasta pozisyonlama güvenliği, aseptik alanın korunması, alet ve sarf yönetimi, sayım doğruluğu ve zamanında belgeleme gibi kritik hemşirelik uygulamaları, dikkat sürekliliğine yüksek düzeyde bağımlıdır. Bu nedenle dikkat dağınıklığının yönetimi, yalnızca cerrah performansına odaklanan bir yaklaşımın ötesinde, ameliyathane hemşireliğinin temel güvenlik sorumluluklarının ayrılmaz bir parçası olarak ele alınmalıdır (WHO, 2009).

Tablo 2. Ameliyathanedeki dikkat dağıtıcı unsurların etkileri ve yönetim yaklaşımları

Dikkat dağıtıcı unsur	Olası etkiler	Yönetim yaklaşımı
Gürültü ve alarmlar	İletişim kaybı, alarm yorgunluğu, bilişsel yük artışı	Alarm yönetimi, ses düzeyi kontrolü, kritik evrede sessizlik
Kapı hareketliliği	İş akışı kesintisi, sterilite ve enfeksiyon kontrolü riski	Kapı trafiği kısıtlama, görev planlama
Ekipman eksikliği	Zaman kaybı, görev bölünmesi, stres artışı	Ön kontrol listeleri, malzeme standardizasyonu
Cep telefonu kullanımı	Dikkat bölünmesi, enfeksiyon riski	Kullanım politikası, yalnızca klinik amaçlı sınırlı erişim
Yüksek sesli müzik / alakasız sohbet	Talimatların anlaşılabilmesi, tekrar gereksinimi	Ses sınırı, kritik aşamalarda sessizlik kuralı

* Not. Tablo, Parlak et al., (2026) ve Çeliktürk Doruker vd. (2022) çalışmalarından yararlanılarak araştırmacı tarafından oluşturulmuştur.

Dikkat Dağıtıcı Unsurların Önlenmesi

Ameliyathanede dikkat dağıtıcı unsurları yönetmenin en etkili yollarından biri, iletişimi standardize etmektir. SBAR (Situation, Background, Assessment, Recommendation) gibi yapılandırılmış iletişim araçları; özellikle hızlı bilgi aktarımı gereken durumlarda mesajın eksiksiz ve ortak bir çerçevede iletilmesini sağlar. Buna ek olarak cerrahi güvenlik kontrol listeleri; ekip üyelerinin aynı zihinsel modele sahip olmasına, rol ve beklentilerin netleşmesine katkı sunar. Kritik olayların önlenmesinde psikolojik güvenlik ve konuşma cesareti kültürü de önemlidir. Ekip üyelerinin hiyerarşiden çekinmeden güvenlik kaygılarını dile getirebilmesi, dikkat dağıtıcı unsurların olumsuz etkisini sınırlandıran koruyucu bir faktördür. Bu nedenle ameliyathane yöneticilerinin yalnızca teknik eğitim değil, aynı zamanda ekip içi iletişim ve geri bildirim kültürünü güçlendiren uygulamaları da desteklemesi gerekir (Müller et al; 2018).

Havacılıkta kullanılan sterile cockpit yaklaşımının ameliyathanelere uyarlanmış biçimi, indüksiyon, entübasyon, cerrahinin kritik diseksiyon anları, implant yerleştirme ve sayım süreçleri gibi yüksek riskli evrelerde vaka dışı tüm konuşmaların ve gereksiz uyarıların sınırlandırılmasını önerir (Mesa & Wiseman, 2024). Bu yaklaşımın temel dayanağı, insan dikkatinin sınırlı bir kaynak olması ve kritik evrelerde bölünmemesi gerektiğidir (Ayas et al., 2022). Cerrahi girişim öncesi oda hazırlığı, ekipman ve sarf kontrolü, kapı trafiğini azaltacak görev planlaması ve alarm seslerinin rasyonel düzenlenmesi, dikkat dağıtıcılara maruziyeti

azaltan çevresel stratejilerdir. Bu noktada sirküle hemşiresi ve sorumlu hemşirenin koordinasyon rolü belirgindir. Ön hazırlığın eksik yürütülmesi, ameliyat sırasında beklenmeyen kesintilerin en önemli nedenlerinden biridir (Nasri et al., 2023).

İnsan faktörleri, kriz kaynak yönetimi (CRM–Crisis Resource Management) ve ekip çalışması eğitim programı (TeamSTEPPS-Team Strategies and Tools to Enhance Performance and Patient Safety); dikkat bölünmesiyle baş etme, ortak zihinsel model geliştirme ve görev önceliklendirme becerilerini güçlendirmektedir. Simülasyon temelli eğitimler, ekiplerin yüksek riskli dikkat kesintilerine karşı güvenli yanıt geliştirmesi için işlevseldir. Bu tür eğitimlerin ameliyathane hemşireleri açısından ilaç güvenliği, sayım güvenliği ve iletişim netliği gibi çıktılara olumlu katkı sağlayabileceği düşünülmektedir. (Ayas et al., 2022).

Hemşirenin Rolü

Ameliyathane hemşireleri, dikkat dağıtıcı unsurların yönetiminde hem hasta güvenliğinin korunması hem de cerrahi sürecin kesintisiz yürütülmesi açısından merkezi bir role sahiptir. Cerrahi ekip içinde hem teknik hem de koordinatif görevler üstlenen hemşireler, dikkat dağınıklığının olumsuz etkilerini azaltmada kritik bir güvenlik bariyeri olarak işlev görmektedir. Özellikle cerrahi sayım, numune yönetimi, steril alanın korunması ve hasta pozisyonlaması gibi yüksek dikkat gerektiren işlemler, hemşirelik bakımının temel unsurlarıdır. Bu süreçlerde meydana gelebilecek dikkat kesintileri; yabancı cisim unutulması, numune hataları ve enfeksiyon riski gibi ciddi hasta güvenliği sorunlarına yol açabilmektedir (WHO, 2009). Bu nedenle hemşirelerin dikkat yönetimi becerileri, doğrudan hasta sonuçlarıyla ilişkilidir. Sirküle ve scrub hemşireleri, ameliyathane içindeki iş akışının düzenlenmesinde aktif rol oynar. Sirküle hemşire, ameliyat öncesi hazırlıkların eksiksiz yapılmasını sağlayarak ekipman eksikliği kaynaklı dikkat dağıtıcıları önlemekte; aynı zamanda kapı trafiğini kontrol ederek çevresel uyaranları minimize etmektedir. Scrub hemşire ise steril alanın sürekliliğini sağlayarak, dikkat bölünmesi durumlarında bile cerrahi sürecin güvenliğini koruyan bir denge unsuru oluşturmaktadır (Keogh & Laski, 2021; Parlak vd.,2026). Hemşireler aynı zamanda iletişim yönetiminde kilit aktörlerdir. SBAR (Situation, Background, Assessment, Recommendation) gibi yapılandırılmış iletişim tekniklerinin uygulanmasında aktif rol alarak bilgi kaybını önler ve ekip içi koordinasyonu güçlendirirler. Yapılandırılmış iletişim, dikkat dağıtıcı unsurların en önemli sonuçlarından biri olan iletişim hatalarını azaltmada etkili bir araçtır (Healey et al., 2006; Müller et al; 2018; WHO, 2009). Bunun yanı sıra hemşireler, steril kokpit yaklaşımının uygulanmasında öncü rol üstlenebilirler. Cerrahinin kritik aşamalarında gereksiz konuşmaların ve çevresel uyaranların sınırlandırılması konusunda ekip üyelerini yönlendirmek, dikkat sürekliliğini sağlamak açısından önemlidir. Bu süreçte hemşirelerin durumsal farkındalıklarının yüksek olması ve riskli anları öngörebilmesi gerekmektedir. Ameliyathane hemşireleri ayrıca alarm yönetimi ve teknoloji kullanımının düzenlenmesinde de sorumluluk taşır. Alarm yorgunluğunu önlemek için uygun alarm ayarlarının yapılması ve gereksiz uyarıların azaltılması, dikkat dağınıklığını kontrol altına almada önemli bir stratejidir (Nasri et al., 2022). Benzer şekilde, mobil cihaz kullanımının sınırlandırılması ve yalnızca klinik amaçlı kullanımın teşvik edilmesi de hemşirelerin sorumluluk alanına girmektedir. İnsan faktörleri açısından değerlendirildiğinde, hemşireler ekip içi psikolojik güvenlik ortamının oluşturulmasına katkı sağlar. Hiyerarşik baskının azaltıldığı, açık iletişimin desteklendiği bir çalışma ortamında hemşireler, dikkat dağıtıcı unsurları ve potansiyel riskleri daha kolay ifade

edebilir. Bu durum, önlenabilir hataların erken fark edilmesini sağlar ve hasta güvenliğini artırır (WHO, 2009).

Son olarak, ameliyathane hemşireleri eğitim ve kalite geliştirme süreçlerinde aktif rol alarak dikkat dağıtıcı unsurların azaltılmasına katkı sağlar. Kriz kaynak yönetimi, simülasyon temelli eğitimler ve hasta güvenliği programlarına katılım, hemşirelerin dikkat yönetimi becerilerini güçlendirmekte ve ekip performansını olumlu yönde etkilemektedir (Nasri et al., 2022). Ameliyathane hemşireleri yalnızca bakım sağlayıcı değil; aynı zamanda dikkat yönetimi, iletişim koordinasyonu ve güvenlik kültürünün sürdürücüsü olan kritik profesyonellerdir. Dikkat dağıtıcı unsurların etkin yönetimi, hemşirelerin liderlik, organizasyon ve klinik karar verme becerileri ile doğrudan ilişkilidir.

Sonuç

Ameliyathane ortamında dikkat dağıtıcı unsurlar, cerrahi bakım süreçlerinde sıklıkla göz ardı edilen ancak hasta güvenliği üzerinde önemli etkileri bulunan kritik risk faktörleridir. İncelenen çalışmalar, gürültü, kapı trafiği, ekipman ve malzeme eksiklikleri, uygunsuz teknoloji kullanımı ve iletişim sorunlarının ameliyathane ortamında sık karşılaşılan dikkat dağıtıcılar olduğunu göstermektedir. Bu unsurlar, tek başlarına sınırlı etkiye sahip gibi görünse de bir araya geldiklerinde cerrahi iş akışını kesintiye uğratarak ekip performansını olumsuz etkileyebilmekte ve hata olasılığını artırabilmektedir.

Elde edilen bulgular, dikkat dağıtıcı unsurların yalnızca bireysel dikkat eksikliğiyle açıklanamayacağını, çevresel, örgütsel ve ekip dinamiklerini içeren çok boyutlu bir hasta güvenliği sorunu olarak ele alınması gerektiğini ortaya koymaktadır. Bu nedenle ameliyathane güvenliğinin güçlendirilmesinde dikkat dağıtıcı unsurların tanımlanması, izlenmesi ve azaltılmasına yönelik sistematik yaklaşımların benimsenmesi önem taşımaktadır. Ameliyathane ortamındaki dikkat dağıtıcı unsurların azaltılması, hasta güvenliğinin sağlanması ve ekip işleyişinin güçlendirilmesi amacıyla, bu derlemede belirtilen koruyucu önlemlerin ve güvenlik uygulamalarının kullanılması önerilmektedir. Gelecekte yapılacak çalışmaların, dikkat dağıtıcı unsurların ölçülmesine yönelik standart araçların geliştirilmesi ve bu unsurların hasta sonuçları üzerindeki doğrudan etkilerini ortaya koyan güçlü metodolojik tasarımlara odaklanması önerilmektedir.



4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

Kaynakça

Amoatey, C. T., Omidvarborna, H., Baawain, M. S., & Al-Mamun, A. (2022). Occupational health hazards and safety practices among healthcare workers in operating rooms. *International Journal of Surgery Open*, 41, 100529. <https://doi.org/10.1016/j.ijso.2022.100529>

Association of periOperative Registered Nurses. (2014). Position statement on managing distractions and noise during perioperative patient care. *AORN Journal*, 99(1), 22–26.

Ayas, S., Armstrong, B. A., Wong, S., Gordon, L., Kishibe, T., Grantcharov, T., & Donmez, B. (2022). Mitigating operating room distractions: A systematic review assessing intervention effectiveness. *Human Factors in Healthcare*, 2, 100013. <https://doi.org/10.1016/j.hfh.2022.100013>.

Çeliktürk Doruker, N., Yeşilyaprak, T., Yoltay, H. E., Geçit, S., Çankaya, A., Köze, B. Ş., & Yavuz van Giersbergen, M. (2022). Ameliyathanede cep telefonu kullanımı. *Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 6(1), 43–51. <https://doi.org/10.46237/amusbfd.903154>

Erkiliç, E., Akçaalan, Y., Özcan, A., Güneş, Y., Öztürk, L., Gümüş, T., & Kanbak, O. (2023). Evaluation of operating room noise by different medical specialists. *Journal of Environmental Protection*, 14(12), 1016–1024. <https://doi.org/10.4236/jep.2023.1412056>

Healey, A. N., Sevdalis, N., & Vincent, C. A. (2006). Distractions in the operating theatre: A study of their incidence and nature. *Quality and Safety in Health Care*, 15(5), 331–335.

Jung, J. J., Elfassy, J., & Grantcharov, T. (2020). Factors associated with surgeon's perception of distraction in the operating room. *Surgical Endoscopy*, 34(7), 3169–3175. doi.org/10.1007/s00464-019-07088-z

Keogh, S., & Laski, D. (2021). A Concern for Intraoperative Distractions and Interference: An Observational Study Identifying, Measuring, and Quantifying Both within the Operating Theatre. *Surgery Research and Practice*, 9910290. doi.org/10.1155/2021/9910290 .

Mentis, H. M., Chellali, A., Manser, K., Cao, C. G., & Schwaitzberg, S. D. (2016). A systematic review of the effect of distraction on surgeon performance: directions for operating room policy and surgical training. *Surgical Endoscopy*, 30(5), 1713–1724. doi.org/10.1007/s00464-015-4443-z.

Mesa, A. K., & Wiseman, S. M. (2024). The sterile cockpit: Reducing distractions in the operating room. *The American Journal of Surgery*, 230, 103–104. doi.org/10.1016/j.amjsurg.2023.11.022

Müller M, Jürgens J, Redaelli M, et al. (2018). Impact of the communication and patient hand-off tool SBAR on patient safety: a systematic review. *BMJ Open*, 8:e022202. doi: 10.1136/bmjopen-2018-022202

Nasri, B. N., Mitchell, J. D., Jackson, C., Nakamoto, K., Guglielmi, C., & Jones, D. B. (2023). Distractions in the operating room: A survey of the healthcare team. *Surgical Endoscopy*, 37(3), 2316–2325. https://doi.org/10.1007/s00464-022-09553-8

Parlak, G., Hacıdursunoğlu Erbaş, D., İlbey Koç, B., & Eti Aslan, F. (2026). Intraoperative Distractions and Impact on the Surgical Team. *Journal of Nursology*, 29(1), 11-16. doi.org/10.17049/jnursology.1476418

Persoon, M. C., Broos, H. J., Witjes, J. A., Hendrikx, A. J., & Scherpbier, A. J. (2011). The effect of distractions in the operating room during endourological procedures. *Surgical Endoscopy*, 25(2), 437–443. doi.org/10.1007/s00464-010-1186-8

Shambo, L., Umadhay, T., & Pedoto, A. (2015). Music in the operating room: Is it a safety hazard? *AANA Journal*, 83(1), 43–48.

Soyer Er, Ö., & Yavuz van Giersbergen, M. (2024). The Distraction Perceptions of Health Care Professionals in the Operating Room: The Disruptions in Surgery Index (DiSI). *Journal of perianesthesia nursing : Official Journal of the American Society of PeriAnesthesia Nurses*, 39(1), 109–115. https://doi.org/10.1016/j.jopan.2023.07.010

van Harten, A., Gooszen, H.G., Koksma, J.J., Niessen, T.J.H. and Abma, T.A. (2021), An observational study of distractions in the operating theatre. *Anaesthesia*, 76: 346-356. doi.org/10.1111/anae.15217

Weigl, M., Antoniadis, S., Chiapponi, C., Bruns, C., & Sevdalis, N. (2015). The impact of intra-operative interruptions on surgeons' perceived workload: an observational study in elective general and orthopedic surgery. *Surgical Endoscopy*, 29(1), 145–153. doi.org/10.1007/s00464-014-3668-6.

World Health Organization. (2009). WHO guidelines for safe surgery 2009: Safe surgery saves lives. World Health Organization.



4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

Yetişkinlerde Sternal Foramen Prevelansı ve Klinik Anatomisi: SistematiK Derleme

Fatma MUTLU ÇAMLI¹

Özet

Yetişkinlerde sternal foramen prevalansını sistematiK olarak analiz etmek; özellikle kemik iliğı aspirasyonu ve akupunktur gibi sternal bölgeye yönelik invaziv prosedürlerde karşılaşılabilecek iyatrojenik komplikasyon risklerini klinik anatomi perspektifinden değerlendirmektir.

SistematiK derleme, konu ile ilgili araştırma makaleleri incelenerek hazırlanmıştır. PubMed veri tabanındaki İngilizce makaleler taranmış, taramada ("sternal foramen" OR "sternal foramina" OR "foramen sternale") anahtar kelimesi kullanılmıştır. Çalışmaya 2016-2026 yılları arasındaki çalışmalar dahil edilmiştir. Özet, editöre mektup, derleme, sistematiK derleme, tez çalışmaları, ders kitapları ve kongre bildirileri kapsam dışı bırakılmıştır.

PubMed veri tabanı üzerinden gerçekleştirilen sistematiK literatür taraması sonucunda, konuyla ilişkili toplam 29 bilimsel yayına ulaşılmıştır. Belirlenen dahil etme ve dışlama kriterleri doğrultusunda yapılan değerlendirmeler neticesinde, 8 orijinal araştırma makalesi sistematiK derleme kapsamına dahil edilmiştir. SistematiK derleme kapsamına dahil edilen araştırmalar incelendiğinde; verilerin kuru kemikler üzerindeki morfolojik incelemeler ile torasik bilgisayarlı tomografi (BT) görüntüleri üzerinden yapılan retrospektif analizlere dayandığı görülmüştür. Sternal foramen prevalansının %2,8 ile %19,1 arasında değiştiğı saptanmıştır. Varyasyonun en sık corpus sterni lokalizasyonunda ve erkek cinsiyette tespit edildiğı belirlenmiştir.

Bu sistematiK derleme, sternal foramenin literatürdeki prevalansını ve morfolojik özelliklerini güncel verilerle ortaya koymaktadır. Sternal foramen, özellikle sternal ponksiyon, akupunktur uygulamaları ve göğsün cerrahi girişimleri sırasında ölümcül kardiyak komplikasyonlara yol açabilme riski nedeniyle yüksek klinik öneme sahiptir. Bu varyasyonun multidedektör bilgisayarlı tomografi (ÇKBT) gibi modern görüntüleme yöntemleriyle ve kuru kemiklerde araştırılarak doğru tanımlanması; adli tıp, radyoloji ve göğsün invaziv girişimlerinde hatalı tanı ve komplikasyonların önlenmesi açısından kritik bir gerekliliktir.

¹ Öğr.Gör. Dr, Ordu Üniversitesi, Anatomi, Orcid: 0009-0000-6689-0622, mutluufatmaa@gmail.com

Abstract

The aim of this study is to systematically analyze the prevalence of sternal foramina in adults and to assess, from a clinical anatomy perspective, the risks of iatrogenic complications that may arise during invasive procedures targeting the sternal region, such as bone marrow aspiration and acupuncture.

This systematic review was prepared by reviewing relevant research articles. English-language articles in the PubMed database were searched using the keyword (“sternal foramen” OR “sternal foramina” OR “foramen sternale”). Studies published between 2016 and 2026 were included in the review. Abstracts, letters to the editor, reviews, systematic reviews, theses, textbooks, and conference proceedings were excluded.

As a result of the systematic literature search conducted via the PubMed database, a total of 29 scientific publications related to the topic were identified. Following evaluations based on the established inclusion and exclusion criteria, 8 original research articles were included in the systematic review. Upon examining the studies included in the systematic review, it was observed that the data were based on morphological examinations of dry bones and retrospective analyses of thoracic computed tomography (CT) images. The prevalence of sternal foramen was found to range between 2.8% and 19.1%. It was determined that this variation was most frequently observed in the corpus sterni region and in males.

This systematic review presents the prevalence and morphological characteristics of the sternal foramen in the literature based on current data. The sternal foramen is of high clinical importance due to the risk of causing fatal cardiac complications, particularly during sternal puncture, acupuncture procedures, and surgical interventions in the chest. Accurate identification of this variation through modern imaging methods such as multidetector computed tomography (MDCT) and examination of dry bones is critical for preventing misdiagnosis and complications in forensic medicine, radiology, and invasive chest procedures.

Keywords: Sternal foramen, systematic review, prevalence of sternal foramen

Giriş

Sternum ve bu bölgedeki eklem kısımlarında çok çeşitli anatomik varyasyonlar görülebilmektedir. Bu varyasyonları tanımak ve bu patolojilerin radyolojik görüntüleme üzerinde tespit edilmesi özellikle yapılacak girişimsel uygulamalar açısından kritik öneme sahiptir (Müller et al., 2025). Sternal foramen varlığı ossifikasyon merkezinde eksik birleşme ile ortaya çıkan doğuştan sternumun orta hat kusurudur. Bu varyasyon sternumda; sternumun gövdesinde, ksifoid kısımda, sternoksifoid birleşim yeri gibi alanlarda görülebilmektedir (Gkantsinikoudis et al., 2017; Yekeler et al., 2006). Klinik uygulamalarda kısmen yaygın olan bu varyasyon hayatı etkileyecek komplikasyonlar ortaya çıkarabileceğinden dolayı dikkat edilmesi gereken bir durumdur. Akupunktur, biyopsi veya kemik iliği aspirasyonu gibi müdahaleler sırasında bu sternal foramen varlığı göz ardı edildiği takdirde iğne bu foraminaya sokulup; pnömotoraks veya kardiyak tamponatın tehlikeli komplikasyonlarına yol açabilir (Babinski et al., 2015; Bhootra, 2004; Gkantsinikoudis et al., 2017; Gossner, 2013; Kuzucuoglu & Albayrak, 2020; Turkay et al., 2017; Yekeler et al., 2006). Bu nedenle sternal foramenin varlığını, konumunu ve ölçülerini bu girişimsel işlemler yapılmadan önce netleştirmek ve varlığı halinde dikkatli olmak ortaya çıkma ihtimali olan komplikasyonların önüne geçmektedir.

Bu çalışmanın amacı yetişkinlerde sternal foramen prevalansını, anatomik özelliklerini ve klinik önemini değerlendirmektir. Bu doğrultuda, belirlenen arama stratejisine uygun olarak PubMed veri tabanı üzerinden 2016-2026 yılları içinde sınırlayarak sistematik bir tarama gerçekleştirilmiş olup; elde edilen verilerle bu varyasyonun girişimsel uygulamalarda klinik ve pratikteki önemini ortaya koymayı amaçlamaktadır.

Materyal ve Metot

Araştırmada, PubMed akademik veri tabanı kullanıldı. Taramada 2016-2026 yılları arasında yayınlanan sternal foramen varyasyonu tespit edilen makaleler tarandı. Arama motorunda ("sternal foramen" OR "sternal foramina" OR "foramen sternale") anahtar kelimesi kullanıldı.

Ekleme ve hariç tutma ölçütleri

Araştırma başlangıcında tüm atıf başlıkları ve özetler tarandı. Ocak 2016 ve Mayıs 2026 yılları arasında kısıtlandı. 18 yaş altı olanlar ve pediatrik yaş grubu çalışmaya dahil edilmedi. Potansiyel olarak uygun görülen makaleler tam metin olarak alındı. Yalnızca İngilizce olan tam metinler çalışmaya dahil edildi. Özet, editöre mektup, derleme, sistematik derleme, tez çalışmaları, ders kitapları ve kongre bildirileri kapsam dışı bırakıldı.

Veri Analizi

Bu kapsamda anahtar sözcükler kullanılarak PubMed veri tabanında, taramalar sonucunda 29 çalışma elde edildi. Tespit edilen 29 makaleden araştırmaya uygun bulunan ve konusuyla ilişkili olan 8 tam metin araştırma makalesi olarak çalışmaya dahil edildi. Tespit edilen çalışmalar içinde kuru kemikler üzerinden morfolojik değerlendirmeler ve torasik bilgisayar tomografi (BT) üzerinden görülen varyasyonlar dikkate alındı.

Bulgular

Araştırma kapsamında 2016-2026 yılları arasında sternal foramenin tespit edildiği belirlenen 8 makaleye ulaşıldı. Bu makalelerden 201 kuru kemikte morfolojik olarak araştırma yapılmış olup; 5348 adet BT görüntüsü üzerinden bu varyasyon araştırıldığı görüldü. Araştırmalar incelendiğinde hepsinde cinsiyet tespiti yapılmamış olsa da bu varyasyonun erkek cinsiyette ve yerleşim olarak corpus sternide olduğu tespit edildi. Sternal foramen prevalansının en az %2,8; en fazla %19,1 olarak görüldü (Tablo 1).

Tablo 1- İncelenen makalelerin özetleri

Çalışmanın adı	Örnekle m sayısı	Cinsiy et tespiti	Yerleş mi	Prevela ns
1.Sternal foramina: An imaging study	2500 torasik çok kesitli bilgisayarlı tomografi	Erkek	Corpus sterni	%4,44
2.Clinical Relevance of Sternal Foramina: A Morphometric Study	72 kuru kemik	Cinsiy et tespiti yapılmamış	Corpus sterni	%6,94
3.Topographic evaluation of sternal foramen patients with thoracic computed tomography	912 torasik çok kesitli bilgisayarlı tomografi	Erkek	Corpus sterni	%8,44
4.Morphological approach of the sternal foramen: an anatomic study and a short review of the literature	35 kuru kemik	Erkek	Corpus sterni	%14,2
5.Anatomical variations of the sternum: sternal foramen and variant xiphoid morphology in dried adult human sternum in Ethiopia	94 kuru kemik	Erkek	Corpus sterni	%19,1

6.Frequency of sternal variations in living individuals	544 torasik çok kesitli bilgisayarlı tomografi	Cinsiyet tespiti yapılmamış	Yerleşim belirtilmemiş	%5,2
7.The safe zone for blinded sternal interventions based on CT evaluation of midline congenital sternal foramina	1180 çoklu dedektörlü BT	Cinsiyet tespiti yapılmamış	Corpus sterni	%11,6
8. Sternal Development and Variations and Anomalies in Patients With Microtia: Evaluation Using 3-Dimensional Computed Tomography	212 torasik çok kesitli bilgisayarlı tomografi	Cinsiyet tespiti yapılmamış	Yerleşim belirtilmemiş	%2,8

Sonuçlar ve Tartışma

Sternal foramen, birden fazla ossifikasyon merkezinin birleşim hatları boyunca tam olarak kaynaşmaması sonucu literatürde kısmen sık olarak rastlanan gelişimsel bir defekt olarak ortaya çıkmaktadır. Düzensiz kemik kenarlara sahip sternal foramen varlığı, radyolojik incelemelerde ayırıcı tanıyı oldukça zorlaştırmaktadır. Bu anatomik varyasyonun girişimsel herhangi bir işlemde önce bilinmesi; ortaya çıkabilecek ölümcül komplikasyonları önlemesi ve otopsi sürecinde ölüm mekanizmasını doğru netleştirebilmesi adına hayati önem taşımaktadır (Cooper et al., 1988; Gkantsinikoudis et al., 2017). Literatürde kuru kemikler üzerinden morfolojik incelemelerde ve bilgisayarlı tomografi (BT) üzerinden tespit edilen sternal foramen prevalansları göz önünde bulundurulduğunda çalışmamızda %2,8 ile %19,1 arasında değiştiği görülmektedir (Lema, 2023; Yang et al., 2017). İncelenen çalışmalardan sternal foramenin en sık corpus sternide lokalize olduğu tespit edilmiştir (Boruah et al., 2016; Gkantsinikoudis et al., 2017; Kuzucuoglu & Albayrak, 2020; Lema, 2023; Ma et al., 2024; Sharma et al., 2023).

Sternal foramen, plevra ve perikardiyum gibi hayati yapılarla komşuluğu nedeniyle klinik açıdan oldukça önemlidir. Bu varyasyonun görülme sıklığı da düşünüldüğünde bölgeye yapılacak klinik uygulamalardan önce tarama yapılmalı bulunması halinde dikkatli olunmalıdır

(Karagulle et al., 2025). Sternal foramenin varlığında, akupunktur tedavilerinde kalp ile yakın ilişkisinden dolayı hasar riskini en aza indirmek için şarttır. Akupunktur uygulamalarında plevranın hasarı gibi riskler teorik olarak mevcut olsa da, kullanılan iğne boyutunun çok ince olmasından dolayı enfeksiyon bulaşma riski ihmal edilebilir düzeydedir. Ancak, bu enfeksiyon riskinin düşük olması klinisyenleri yanıltmamalıdır; çünkü mevcut bir sternal foramen varlığında, en ince iğne bile burada kemik yapının yokluğu nedeniyle perikardı ve sağ ventrikülü delerek çok hızlı bir sürede ölümcül komplikasyonlara yol açabilmektedir (Bhootra, 2004; Cheng, 1991; Halvorsen et al., 1995; Hasegawa et al., 1991; Kataoka, 1997; Kim et al., 2011; Kirchgatterer et al., 2000; Moore et al., 1988; Nieda et al., 1973; Pascali et al., 1987; Peuker et al., 1999; Schiff, 1965; Wolochow, 1995; Ye, 1956).

Çalışmamızda konu ile ilgili anahtar kelimeler üzerinden PubMed veri tabanında 2016-2026 yılları arasında literatür taraması yapılmış olup 29 makale tespit edilmiştir. Tespit edilen bu 29 makaleden şartları sağlayan 8 tam metin makale incelenmiştir. Yetişkinlerde tespit edilen bu varyasyonun azımsanmayacak kadar az olmadığı ve en sık corpus sterni lokalizasyonunda görülmüştür. Özellikle akupunktur, biyopsi gibi invaziv işlemlerde ön taramada tespit edilip duruma göre hareket edilmesi olası komplikasyonları engellemesi ve otopsi olgularında tam ölüm nedeninin ortaya koyulabilmesi amacıyla önem taşımaktadır. Bizim çalışmamızın tek arama motoru üzerinden yapılması sebebiyle çok merkezli ve geniş örneklemlili meta-analiz çalışmalarına ihtiyaç duyulmaktadır.

Çalışmanın Kısıtlılıkları

Bu çalışmanın en temel kısıtlılığı metodolojik olarak tek bir arama motorunun kullanılmış olmasıdır. Elde edilen makalelerden her birinde cinsiyet açısından ele alınmamış olduğu ve varyasyonun lokalizasyonunun durumuna değinilmemiş olması da bir başka kısıtlılık olarak tespit edilmiştir. Ancak bu kısıtlılıklara rağmen çalışmamız, yetişkinlerde sternal foramenin klinik anatomisi ve önemi, radyolojik ayırıcı tanısı ve postmortem durumlarda adli açıdan önemini ortaya koyarak klinisyenlere yol gösterici niteliktedir.

Kaynakça

- Babinski, M. A., de Lemos, L., Babinski, M. S., Gonçalves, M. V., De Paula, R. C., & Fernandes, R. M. (2015). Frequency of sternal foramen evaluated by MDCT: a minor variation of great relevance. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 37(3), 287-291.
- Bhootra, B. (2004). 1. Fatality Following a Sternal Bone Marrow Aspiration Procedure. *Medicine, science and the law*, 44(2), 170-172.
- Boruah, D. K., Prakash, A., Yadav, R. R., Dhingani, D. D., Achar, S., Augustine, A., & Mahanta, K. (2016). The safe zone for blinded sternal interventions based on CT evaluation of midline congenital sternal foramina. *Skeletal radiology*, 45(12), 1619-1628.
- Cheng, T. O. (1991). Pericardial effusion from self-inserted needle in the heart. *European Heart Journal*, 12(8), 958-958.
- Cooper, P. D., Stewart, J. H., & McCormick, W. F. (1988). Development and morphology of the sternal foramen. *The American journal of forensic medicine and pathology*, 9(4), 342-347.
- Gkantsinikoudis, N., Chaniotakis, C., Gkadaris, G., Georgiou, N., & Kapetanakis, S. (2017). Morphological approach of the sternal foramen: an anatomic study and a short review of the literature. *Folia morphologica*, 76(3), 484-490.
- Gossner, J. (2013). Relationship of sternal foramina to vital structures of the chest: a computed tomographic study. *Anatomy Research International*, 2013(1), 780193.
- Halvorsen, T., Anda, S., Naess, A., & Levang, O. (1995). Fatal cardiac tamponade after acupuncture through congenital sternal foramen. *The Lancet*, 345(8958), 1175.
- Hasegawa, J., Noguchi, N., Yamasaki, J., Kotake, H., Mashiba, H., Sasaki, S., & Mori, T. (1991). Delayed cardiac tamponade and hemothorax induced by an acupuncture needle. *Cardiology*, 78(1), 58-63.
- Karagulle, M., Candan, B., Torun, E., Hizay, A., & Keles-Celik, N. (2025). In Vivo morphology of the sternum with emphasis on the frequency of sternal foramen. *Bratislava Medical Journal*, 126(6), 872-880.
- Kataoka, H. (1997). Cardiac tamponade caused by penetration of an acupuncture needle into the right ventricle. *The Journal of thoracic and cardiovascular surgery*, 114(4), 674-676.
- Kim, J. H., Kim, S. H., Lee, Y. J., Hong, J. S., Ahn, R., & Hong, E. S. (2011). Hemopericardium following acupuncture. *Yonsei Medical Journal*, 52(1), 207-209.
- Kirchgatterer, A., Schwarz, C. D., Höller, E., Punzengruber, C., Hartl, P., & Eber, B. (2000). Cardiac tamponade following acupuncture. *Chest*, 117(5), 1510-1511.
- Kuzucuoglu, M., & Albayrak, I. (2020). Topographic evaluation of sternal foramen patients with thoracic computed tomography. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 42(4), 405-409.
- Lema, A. S. (2023). Anatomical variations of the sternum: sternal foramen and variant xiphoid morphology in dried adult human sternum in Ethiopia. *F1000Research*, 12, 934.

Ma, D. T., Wang, J. X., Wang, Z. H., & Cui, X. (2024). Sternal foramina: an imaging study. *Clinical Anatomy*, 37(7), 692-700.

Moore, M. K., Stewart, J. H., & McCormick, W. F. (1988). Anomalies of the human chest plate area: radiographic findings in a large autopsy population. *The American Journal of Forensic Medicine and Pathology*, 9(4), 348-354.

Müller, M. E., Quiche, L. C. P., Lopes, L. D. P., Castro, A. d. A. e., & Fonseca, E. K. U. N. (2025). The sternum in detail: a review of the anatomy and pathologies of the sternum. *Radiologia Brasileira*, 58, e20240128.

Nieda, S., Abe, T., Kuribayashi, R., Sato, M., & Abe, S. (1973). Case of a cardiac injury resulting from acupuncture. *Kyobu Geka*, 26(12), 881-883.

Pascali, V. L., Lazzaro, P., & Fiori, A. (1987). Is Sternal Bone Marrow Needle Biopsy Still a Hazardous Technique?: Report of Three Further Fatal Cases. *The American Journal of Forensic Medicine and Pathology*, 8(1), 42-44.

Peuker, E. T., White, A., Ernst, E., Pera, F., & Filler, T. J. (1999). Acupuncture has a repu. *Arch Fam Med*, 8, 553-558.

Schiff, A. (1965). A fatality due to acupuncture. *Medical times*, 93, 630-631.

Sharma, A., Kumar, R., & Borthakur, D. (2023). Clinical relevance of sternal foramina: a morphometric study. *La Clinica Terapeutica*, 174(6).

Turkay, R., Inci, E., Ors, S., Nalbant, M. O., & Gurses, I. A. (2017). Frequency of sternal variations in living individuals. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 39(11), 1273-1278.

Wolochow, M. (1995). Fatal cardiac tamponade through congenital sternal foramen. *Lancet (London, England)*, 346(8972), 442-442.

Yang, M., Jiang, H., Yu, X., Chen, W., Li, Q., Zhang, Y., & Pan, B. (2017). Sternal development and variations and anomalies in patients with microtia: evaluation using 3-dimensional computed tomography. *Journal of Computer Assisted Tomography*, 41(5), 784-791.

Ye, T. (1956). A death from cardiac rupture caused by acupuncture on Jiu Wei (CV15). *J. Tradit. Chin. Med*, 8, 433-434.

Yekeler, E., Tunaci, M., Tunaci, A., Dursun, M., & Acunas, G. (2006). Frequency of sternal variations and anomalies evaluated by MDCT. *American Journal of Roentgenology*, 186(4), 956-960.



4thInternational

Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

Transfemoral Koroner Anjiyografi Uygulanan Hastalarda Konforu Arttırmaya Yönelik Tamamlayıcı Yaklaşımlar Complementary Approaches for Improving Comfort in Patients Undergoing Transfemoral Coronary Angiography

Elifnur KARAGÖZ YILDIZ¹

Meral GÜN²

Öz

Transfemoral koroner anjiyografi, kardiyovasküler hastalıkların tanı ve tedavisinde yaygın olarak kullanılan invaziv bir girişimdir. Bununla birlikte; işlem sürecinde yaşanan ağrı, anksiyete, hareketsizlik, günlük yaşam aktivitelerinde kısıtlılık ve çevresel stresörler hastaların konforunu olumsuz etkileyebilmektedir. Hemşirelerin, hastaların konfor düzeyini ve bunu etkileyen faktörleri belirlemesi, ayrıca konforu artırmaya yönelik girişimleri planlaması, bütüncül hemşirelik bakımının temelini oluşturmaktadır. Bu bağlamda, hasta konforunu artırmaya yönelik tamamlayıcı yaklaşımların klinik pratiğe entegrasyonu bakım kalitesinin yükseltilmesi açısından önem taşımaktadır. Bu derlemenin amacı, transfemoral koroner anjiyografi uygulanan hastalarda konforu artırmaya yönelik tamamlayıcı yaklaşımları incelemek ve sağlık profesyonellerine rehberlik edecek öneriler sunmaktır.

Anahtar Kelimeler: Transfemoral koroner anjiyografi; Konfor, Tamamlayıcı yaklaşımlar, Hemşirelik bakımı

GİRİŞ

Kardiyovasküler hastalıklar, dünya genelinde ve ülkemizde önemli morbidite ve mortalite nedenleri arasında yer almaktadır (Martın vd., 2025) (TÜİK, 2025). Koroner arter hastalığının tanınmasında; sıklıkla invaziv bir girişim olan koroner anjiyografi (KAG) uygulanmaktadır. KAG işleminin uygulanmasında femoral, brakial, radyal veya aksiller arterlerin herhangi biri girişim için tercih edilebilmektedir. Son yıllarda, düşük komplikasyon oranları, hasta konforunu artırması ve erken mobilizasyona olanak sağlaması nedeniyle transradyal yaklaşım sıklıkla tercih edilmektedir. Bununla birlikte, uygulama kolaylığı ve klinik deneyimin daha fazla olması nedeniyle transfemoral yaklaşım da KAG işlemlerinde yaygın olarak kullanılmaya devam etmektedir (Jhand vd., 2021; Kawsar vd., 2019; Özyurtlu vd., 2022). Transfemoral KAG süreci, hastalar için yalnızca tanı ve tedavi aşaması değil, aynı zamanda fiziksel ve psikolojik açıdan zorlayıcı bir deneyim olabilmektedir. İşlem sonrası

¹ Uzm Hemş., Mersin Üniversitesi, Hemşirelik Fakültesi, İç Hastalıkları Hemşireliği Doktora Öğrencisi,

² Prof Dr., Mersin Üniversitesi, Hemşirelik Fakültesi, İç Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı,

uygulanan immobilizasyon, girişim bölgesine bası uygulanması, uzun süreli yatak istirahati ve hareket kısıtlılığı gibi nedenlerle, hastalar ağrı, bel ve sırt rahatsızlıkları, bulantı ve günlük yaşam aktivitelerinde bağımlılığın artması gibi olumsuz durumlarla karşılaşabilmektedirler. Ayrıca işlem öncesi ve sonrası dönemde yaşanan belirsizlik, komplikasyon korkusu ve hastane ortamına bağlı stresörler hastalarda anksiyete düzeyini artırabilmektedir. Bu fiziksel ve psikolojik yük, hastaların konfor düzeyini önemli ölçüde olumsuz etkilemektedir (Soylu ve Korkmaz, 2024) (Cihan, 2021) (Altıok vd., 2007) (Soysal ve Erbaş, 2025) (Arıcı ve Turan Kavrıdım, 2023). Literatür, transfemoral KAG sonrası dönemde hemşirelik bakımına entegre edilen tamamlayıcı yaklaşımların immobilizasyona bağlı ağrı ve rahatsızlığı azaltarak hasta konforunu artırmada önemli bir rol oynadığını göstermektedir. Bu doğrultuda, pozisyonlama (Soylu ve Korkmaz, 2024), erken mobilizasyon (Karayel, 2019), gevşeme teknikleri (Güney, 2023) (Demir, 2013) (Gün vd., 2022) ile anksiyete ve ağrıyı azaltmaya yönelik kanıta dayalı girişimlerin (Sümer, 2023) (Sarı, 2025) hasta konforu üzerinde olumlu etkileri olduğu bildirilmektedir. Bu nedenle hemşirelerin, hasta konforunu etkileyen fiziksel ve psikolojik faktörleri dikkate alarak tamamlayıcı uygulamaları bakım sürecine entegre etmeleri, kaliteli ve bütüncül bakımın sağlanması açısından önem taşımaktadır.

Konfor süreci; hastanın/ ailesinin/ toplumun konfor alanındaki ihtiyaçlarının belirlenip, belirlenen bu ihtiyaçların giderilmesi için gerekli önlemlerin alınması ve yapılan müdahaleler sonrasında girişimlerin etkinlik düzeylerinin değerlendirilmesinden oluşmaktadır (Yücel, 2011) (Erdemir ve Çırlak, 2013). Hastalara sunulan bütüncül (holistik) ve kaliteli hemşirelik bakımının temelini oluşturan kavramlardan biri olan konforun bireysel olduğu bildirilmektedir (Kuğuoğlu ve Karabacak, 2008) (Erdemir ve Çırlak, 2013) (Kolcaba, 2003).

Konfor kuramı; bir hemşirelik kuramı olarak ilk defa 1990 yılında Katharina Kolcaba tarafından geliştirilmiştir. Kolcaba konforu; “bireylerin ihtiyaçları doğrultusunda yardım sunma, huzuru sağlama ve problemlerin üstesinden gelebilmeye yönelik fiziksel, sosyal, psikospiritüel ve çevresel bir bütünlük içinde ve kompleks bir yapıya sahip beklenen bir sonuç” olarak tanımlamaktadır. Kuramda, konforun; rahatlama, ferahlama ve üstünlük şeklinde üç düzey ve fiziksel, çevresel, psikospiritüel ve sosyokültürel olmak üzere dört boyuttan oluştuğu belirtilmektedir (Yücel, 2011) (Kolcaba, 1991) (Kolcaba, 2003). Kolcaba Konfor Kuramı’nda; bireylerde fiziksel konfor gereksinimlerinin karşılanması (ağrı, kanama vb.) ve homeostazinin sürdürülmesinin, psikososyal gereksinimlerinin giderilmesinin (anksiyete, stres, kaygı vb.), bilgi ve güven verilmesinin ve rahatlatıcı girişimlerde (müzik terapisi, masaj vb.) bulunulmasının konforu artırmaya katkı sunacağını belirtmektedir (Kolcaba, 2003).

Koroner anjiyografi gibi invaziv girişimlerin hastalarda fiziksel ve psikolojik konforu etkileyebileceği göz önünde bulundurulduğunda, transfemoral koroner anjiyografi uygulanan hastalarda konfor düzeyinin artırılmasına yönelik kanıt temelli hemşirelik girişimlerinin ele alınması önem kazanmaktadır ve bu kapsamda uygulanabilecek girişimler aşağıda verilmektedir.

KONFORU ARTTIRMADA TAMAMLAYICI YAKLAŞIMLAR

Pozisyonlama ve Erken Mobilizasyon

Transfemoral KAG uygulanan hastalarda işlem sonrası kanama, hematoma ve diğer vasküler komplikasyonların önlenmesi amacıyla belirli bir süre sırtüstü ve hareketsiz pozisyonda yatmaları sağlanmakta, ayrıca girişim bölgesine kum torbası uygulanmaktadır. Bu uygulamalar komplikasyon riskini azaltmada etkili olmakla birlikte, hastaların konforunu olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Uzun süreli yatak istirahati ve hareket kısıtlılığı; ağrı, bel ve sırt rahatsızlıkları, bulantı, yorgunluk ve huzursuzluk gibi fiziksel yakınmalara yol açarken, bireyin günlük yaşam aktivitelerinde bağımlılığını artırabilmektedir. Bu durum, hastaların fiziksel, psikolojik ve sosyal iyilik halini etkileyerek genel konfor düzeyinin azalmasına neden olmaktadır. Bu nedenle femoral koroner anjiyografi sonrasında uygulanan bakım girişimlerinin yalnızca komplikasyonların önlenmesine değil, aynı zamanda hasta konforunun korunması ve artırılmasına da odaklanması önem taşımaktadır.

Transfemoral KAG işlemi sonrasında hastaların deneyimledikleri ağrı ve rahatsızlık hissini azaltıp, konfor düzeylerini arttırmak için; transfemoral KAG sonrasında zorunlu yatak istirahati sırasında hastalara belirli aralıklarla ve uygun pozisyonun verilmesi (Öztürk Akın vd., 2026) (Yılmaz vd., 2007) (Dagcan Sahin vd., 2025) (Fereidouni vd., 2019) (Mert Boğa ve Öztekin, 2019) (Neishabouri vd., 2020), yatak başının aşamalı olarak yükseltilmesi (Heravi vd. 2015) (Altıok vd., 2007) (Türen vd., 2022) (Sarabi vd., 2021), doğal boşlukların yastıkla desteklenmesi (Soylu ve Korkmaz, 2024) (Rezaei-Adaryani vd., 2009) ve hastanın erken dönemde mobilize edilmesi (Karayel, 2019) (Burn vd., 2015) (Chaiyagad vd., 2023) gibi hemşirelik girişimleri önerilmektedir. Örneğin, Soylu ve ark. (2024)'nın çalışmasında, KAG uygulanan hastalarda yatak başının 30° yükseltilmesi ve yastıkla sırt desteği sağlanmasının ağrı ve anksiyeteyi azalttığı, ayrıca konforu artırdığı belirlenmiştir (Soylu ve Korkmaz, 2024). Benzer şekilde, Dağcan Sahin ve ark. (2025) yatak başının 30°'ye kadar yükseltilmesi ve aralıklı pozisyon değişikliğinin (Dagcan Sahin vd., 2025) Altıok ve ark. (2007) ise; yatak başının kademeli olarak 45°'ye kadar yükseltilmesinin ve girişim yerinde kum torbası kullanılmamasının, vasküler komplikasyon riskini arttırmadan, hastaların ağrısını azaltıp konforunu/rahatını artırdığını belirlemişlerdir (Altıok vd., 2007). Öztürk Akın ve ark. (2026) KAG sonrası yatak pozisyonunun ayarlanması ve erken mobilizasyonun, hastalarda sırt ağrısını azalttığı ve konfor düzeyini artırdığını belirlemişlerdir (Öztürk Akın vd., 2026). Benzer şekilde erken mobilizasyonun hasta konforunu artırdığına yönelik başka çalışmalar da mevcuttur (Karayel, 2019).

Bu girişimlerin, hastalarda uzun süreli immobilizasyon ve kum torbası uygulamasına bağlı olarak gelişebilecek ağrı ve kas gerginliğini azaltarak fiziksel rahatlığı artırdığı, daha uygun bir pozisyonda dinlenmeyi sağladığı ve bu yolla fiziksel ve psikolojik hasta konforuna katkıda bulunduğu düşünülmektedir.

Gevşeme teknikleri

Transfemoral KAG sonrası immobilizasyon, girişim bölgesine uygulanan bası, uzun süreli yatak istirahati ve hareket kısıtlılığı nedeniyle transfemoral KAG hastalarda kasık, bel/sırt ve bacak ağrısına yol açabilmektedir. Ayrıca işlem öncesi ve sonrası dönemde yaşanan belirsizlik, komplikasyon korkusu ve hastane ortamına bağlı stresörler anksiyete düzeyini artırarak konforu olumsuz etkileyebilmektedir. Nitekim birçok çalışmada KAG'nin hastalarda

ağrı ve anksiyeteye neden olduğu gösterilmiştir (Batmaz ve Cengiz, 2023) (Şen Kalaman ve Durgun, 2026)(Demir, 2013) (Soylu ve Korkmaz, 2024) (Cihan, 2021).

Bu bağlamda, transfemoral KAG uygulanan hastalarda konforun artırılmasına yönelik, işlem ile ilişkili ağrı ve anksiyetenin kontrol altına alınmasında tamamlayıcı yaklaşımların entegre edildiği hemşirelik girişimleri klinik uygulamalarda önemli bir yer tutmaktadır. Literatürde, KAG uygulanan hastalarda gevşeme temelli girişimlerin anksiyete ve ağrıyı azaltıp, konforu arttırdığı ayrıca yaşam bulgularını stabilize ettiği bildirilmektedir (Güney, 2023) (Yılmaz, 2024) (Gauthier ve Güneş, 2024) (Ertuğrul vd., 2026) (Mobini Bidgoli vd., 2016). Gauthier ve ark. (2024) çalışmalarında nefes egzersizlerinin hastalarda ağrı ve kaygıyı azalttığını ve yaşam bulgularını olumlu yönde etkilediği bildirmişlerdir (Gauthier ve Güneş, 2024). Benzer olarak Ertuğrul ve ark. (2026) progresif gevşeme egzersizlerinin hastaların ağrı ve anksiyete düzeylerini azaltıp ve hasta konforunu arttırdığını saptamışlardır (Ertuğrul vd., 2026). Yapılan başka bir çalışmada ise; progresif gevşeme egzersizlerinin hastalarda ağrıyı azaltıp, konforu artırırken; sistolik kan basıncı ve nabız değerlerinde de düşüşe neden olduğu belirlenmiştir (Güney, 2023).

Gevşeme temelli uygulamalar, hastalarda hem fizyolojik hem de psikolojik stres yanıtını azaltarak konfor düzeyinin artmasına katkı sağlamaktadır. Özellikle nefes egzersizleri ve progresif gevşeme egzersizleri; sempatik sinir sistemi aktivitesini azaltıp parasempatik yanıtı artırarak kalp hızı, kan basıncı ve kas gerginliğinde azalma sağlamaktadır. Kas gevşemesinin artmasıyla birlikte özellikle uzun süreli immobilizasyona bağlı gelişen kasık, bel/sırt ve bacak ağrılarında hafifleme görülebilmektedir. Bunun yanında gevşeme uygulamaları, bireyin dikkatini ağrı ve stres uyaranlarından uzaklaştırarak kaygı düzeyini azaltmakta, hastanın kendini daha sakin, güvende ve kontrol sahibi hissetmesini desteklemektedir. Fiziksel rahatlama ile psikolojik iyilik halinin birlikte sağlanması ise hastaların genel konfor algısını olumlu yönde etkilemektedir. Bu sonuçlar, transfemoral KAG uygulanan hastalarda bütüncül bakım yaklaşımının önemini ortaya koymakta; hemşirelik bakımında gevşeme temelli uygulamaların rutin klinik pratiğe entegre edilmesinin hasta sonuçlarının iyileştirilmesine katkı sağlayabileceğini düşündürmektedir.

Hasta Eğitimi

Hasta konforunun artırılmasına yönelik kanıt temelli uygulamalar arasında yer alan hasta eğitimi, KAG sürecinde hastaların yalnızca bilgi gereksinimlerini karşılamakla kalmayıp, aynı zamanda onları bakım sürecinin aktif bir paydaşı hâline getirerek güçlendirmektedir. İşlem hakkında yeterli bilgiye sahip olan hastalar, yaşadıkları belirsizliği daha iyi yönetebilmekte, karar verme süreçlerine daha etkin katılabilmekte ve öz yeterlilik algılarını geliştirebilmektedir. Bu durum hastaların güven ve kontrol duygusunu artırırken, anksiyete düzeylerinin azalmasına ve konforlarının iyileşmesine katkı sağlamaktadır. Nitekim literatürde, KAG öncesi ve sonrası uygulanan yapılandırılmış eğitim ve bilgilendirme girişimlerinin hastaların anksiyete düzeylerini azaltarak psikolojik iyilik hâlini desteklediği ve hasta konforunu anlamlı düzeyde artırdığı bildirilmektedir. (Sarı, 2025) (Açıkgöz ve Can Çiçek, 2021) (Çetin, 2017) (Gökçe ve Arslan, 2019) (Cihan,2021). Boyer ve ark. (2020) tarafından yapılan çalışmada 3 boyutlu kalp modeli ile verilen eğitimin KAG sonrası hastaların anksiyete düzeylerini düşürdüğü belirlenmiştir (Boyer vd., 2020). Benzer şekilde Gökçe ve ark.

(2019) 'nın yaptıkları randomize kontrollü çalışmada işlem öncesi verilen videolu ve yazılı eğitimin, anksiyete düzeyini azalttıp, fizyolojik parametrelerde de (nabız, tansiyon) iyileşme yarattığı saptanmıştır (Gökçe ve Arslan, 2019). Yapılan başka bir çalışmada ise; KAG ile ilgili eğitim/bilgi almanın hastalarda; durumluk kaygıyı azalttığı ve genel konfor düzeylerini artırdığı saptanmıştır (Sarı, 2025). Benzer olarak; Oshvandi ve ark. (2021) transradial KAG yapılan örneklem gruplu hastalarda video tabanlı eğitim programının memnuniyet ve konfor üzerine etkisi üzerine yaptığı çalışmada eğitim alan bireylerin konfor ve memnuniyet düzeylerinin daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir (Oshvandi vd., 2021). Tüm bu bulgular birlikte ele alındığında; hastalara işlem öncesi verilen yapılandırılmış eğitimlerin hastanın anksiyete düzeyini azalttığı ve konforunu artırdığı belirlenmiştir.

Bu doğrultuda, işlem öncesi dönemde uygulanan yapılandırılmış eğitimin, hastaların anksiyete düzeylerini azaltarak fizyolojik ve psikolojik uyumu desteklediği; belirsizlik algısını azaltıp güven ve kontrol hissini güçlendirmesi yoluyla hasta konforunu artırdığı ve buna bağlı olarak konfor ve memnuniyetin geliştirilmesinde etkili bir kanıt temelli hemşirelik yaklaşımı olduğu söylenebilir.

Müzik

Koroner anjiyografi işlemi uygulanan hastalarda konfor düzeyini arttırmanın bir diğer yolu da müzik uygulamalarıdır. KAG sürecinde müzik uygulamaları; anksiyeteyi azaltan, fizyolojik stabiliteyi artıran ve ağrı algısını düşüren etkileri sayesinde hem dolaylı (anksiyete üzerinden) hem de doğrudan hasta konforunu artıran etkili, non-farmakolojik bir girişimdir. KAG işleminin her aşamasında uygulanan müzik terapisinin, anksiyete ve ağrı algısını azalttığı ve yaşam bulguları üzerinde olumlu sonuçları olduğu görülmüştür (Demir, 2013) (Gün, vd., 2022) (Gauthier ve Güneş, 2024). Çiftçi ve ark. (2015)'nın yoğun bakımda tedavi gören hastalarla yaptıkları çalışmada; müziğin hastalarda ağrı ve kaygıyı azaltıp konfor düzeylerini arttırdığı belirlenmiştir (Çiftçi ve Öztunç, 2015). Benzer olarak; KAG sırasında dinletilen müziğin hastalarda anksiyeteyi azaltıp, konforu artırdığı ve hemodinamik parametreler üzerine olumlu etki sağladığını gösteren çalışmalar da mevcuttur (Armağan, 2024). Literatürde ayrıca farklı hasta gruplarında yapılan çalışmalarda; müziğin konfor seviyesini artırdığı, bununla birlikte hastaların kaygı ve ağrı düzeylerini düşürüp, yaşam bulgularını olumlu yönde etkilediği bildirilmektedir (Çiftçi ve Öztunç, 2015) (Ergin ve Çınar Yücel, 2019) (Çelebi vd., 2020) (Aksu, 2023).

Müzik uygulamaları; hastaların dikkatini ağrı, korku ve işlem stresinden uzaklaştırarak rahatlama ve gevşeme sağlamaktadır. Ayrıca sakinleştirici etkisi sayesinde sempatik sinir sistemi aktivitesini azaltıp kalp hızı, solunum ve kan basıncı gibi fizyolojik yanıtların dengelenmesine katkıda bulunmaktadır. Hastaların kendilerini daha huzurlu, güvende ve rahat hissetmeleri ise hem psikolojik iyi oluşu desteklemekte hem de genel hasta konforunun artmasına yardımcı olmaktadır. Bu bağlamda, müzik destekli çevresel düzenlemelerin KAG süreçlerinde hasta konforunu artıran tamamlayıcı bir yaklaşım olarak değerlendirilmesi önerilmektedir.

Akupresör

Akupresür, Latince kökenli "acus" (nokta) ve "presare" (bastırma) kelimelerinden türetilmiş olup, vücuttaki belirli anahtar noktalara el, parmak, dirsek veya çeşitli cihazlar aracılığıyla uygulanan, fiziksel bası yöntemiyle ağrı ve rahatsızlıkların giderilmesini amaçlayan bir uygulamadır (Özkan Koç, 2023). Literatürde yer alan çalışmalar incelendiğinde, transfemoral KAG uygulanan hastalarda akupresürün hasta konforunu artırırken ağrı, anksiyete ve yaşam bulguları üzerinde de olumlu etkiler sağladığı görülmektedir (Erguvan ve Akın, 2025). KAG süreci boyunca girişim öncesi, sırası ve sonrasında hastalarda ağrı, korku, gerginlik ve hemodinamik değişiklikler sık görülebildiğinden, bu dönemde uygulanan nonfarmakolojik girişimlerin hasta konforunu desteklemedeki önemi artmaktadır. Gökçe ve Arslan'ın (2023) çalışmasında, KAG sonrası femoral kateter çıkarılması sırasında uygulanan akupresürün hastaların ağrı ve anksiyete düzeylerini azalttığı, konfor düzeylerini artırdığı ve kan basıncı ile solunum hızında düşüş sağladığı bildirilmiştir (Gökçe ve Arslan, 2023). Benzer şekilde, perkütan koroner girişim ve KAG uygulanan hastalarla yürütülen diğer çalışmalarda da akupresürün ağrı ve kaygıyı azaltmada etkili olduğu; ayrıca kan basıncı, kalp hızı, nabız ve solunum sayısı gibi yaşam bulgularının düzenlenmesine katkı sağladığı belirtilmiştir (Avcı ve Gün, 2024) (Derya Ister ve Altınbas, 2023). (Düzel vd., 2023) (Kartal Bal ve Gun, 2024). Bunun yanında Asgari ve ark. (2020) tarafından KAG uygulanan hastalarda HT7 noktasına yönelik akupresür bilekliklerinin etkisinin değerlendirildiği çalışmada, akupresür uygulamasının uyku kalitesini artırdığı saptanmıştır (Asgari vd., 2020). Bu bulgular birlikte değerlendirildiğinde, akupresürün transfemoral KAG sürecinde ağrı, anksiyete, hemodinamik yanıtlar ve uyku kalitesi gibi fizyolojik ve psikolojik değişkenler üzerinde sağladığı iyileşmeler aracılığıyla hasta konforunu bütüncül olarak artıran etkili bir nonfarmakolojik girişim olduğu söylenebilir. Akupresürün etkisinin, belirli akupunktur noktalarına uygulanan bası ile sinir sistemi ve nöro hormonal mekanizmaların uyarılması sonucu ortaya çıktığı düşünülmektedir. Bu uyarı sonucunda endorfin ve serotonin gibi nörotransmitterlerin salınımı artmakta; ağrı algısı azalmakta ve gevşeme yanıtı gelişmektedir. Ayrıca sempatik sinir sistemi aktivitesinin azalmasına bağlı olarak kalp hızı, kan basıncı ve solunum sayısında düşüş meydana gelmektedir. Hastaların ağrı ve anksiyete düzeylerinin azalması ile genel konfor düzeyleri artmaktadır.

Refleksoloji

Refleksoloji, tüm salgı bezleri, organlar ve vücut bölümleri ile ilişkili olan ellerde, ayaklarda ve kulaklardaki refleks noktalara elle uygulanan, vücut fonksiyonlarının normalleşmesine yardım eden bir teknik olarak tanımlanmaktadır (Akın Korkan ve Uyar, 2014). Literatürde, KAG uygulanan hastalarda refleksolojinin ağrı, anksiyete, yorgunluk, yaşam bulguları ve hasta konforu üzerinde olumlu etkiler oluşturduğu bildirilmektedir. (Sümer, 2023) (Dagcan Sahin vd., 2026) (Kardan vd., 2020) (Rejeh vd., 2020) (Ali vd., 2023). Dagcan Şahin ve ark. (2026) KAG sonrası hastalarda refleksoloji ve klasik el masajının etkilerinin karşılaştırıldığı randomize kontrollü bir çalışmada, refleksoloji uygulanan hastaların ağrı ve anksiyete düzeylerinde anlamlı azalma olduğu; ayrıca sistolik ve diyastolik kan basıncı, nabız ve oksijen saturasyon değerlerinde olumlu değişiklikler gözlemlendiği bildirilmiştir (Dagcan Sahin vd., 2026). Çalışmada refleksolojinin, klasik el masajına göre daha etkili sonuçlar sağladığı belirtilmiştir. Benzer şekilde perkütan girişim uygulanan hastalarda refleksolojinin ağrı ve anksiyeteyi azalttığı ve hasta konforunu artırdığı bildirilmektedir (Sümer, 2023). Ayrıca Ali

ve ark.(2023)(Ali vd., 2023) ve Rejeh ve ark. (2020) (Rejeh vd., 2020) çalışmalarında KAG sonrası uygulanan el refleksolojisinin hastalarda ağrı ve yorgunluğu azalttığını belirlemişlerdir.

Bu bulgular doğrultusunda refleksolojinin, transfemoral KAG uygulanan hastalarda konforu artırmaya yönelik etkili tamamlayıcı uygulamalardan biri olduğu söylenebilir. Refleksolojinin etkisinin; sinir sistemi aktivitesinin düzenlenmesi, gevşeme yanıtının ortaya çıkması ve dolaşımın desteklenmesi yoluyla gerçekleştiği düşünülmektedir. Uygulama sonucunda sempatik sinir sistemi aktivitesinin azalmasıyla birlikte kalp hızı ve kan basıncında düşüş meydana geldiği; buna bağlı olarak hastaların anksiyete düzeyinin azaldığı, rahatlatma hissinin arttığı ve genel konfor düzeylerinin olumlu yönde etkilendiği değerlendirilmektedir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Transfemoral koroner anjiyografi uygulanan hastalarda işlem öncesi ve sonrası dönemde ağrı, anksiyete, immobilizasyona bağlı rahatsızlıklar ve çevresel stresörler hasta konforunu olumsuz etkileyebilmektedir. Bu derlemede incelenen kanıtlar; pozisyonlama ve erken mobilizasyon, gevşeme teknikleri, hasta eğitimi, müzik uygulamaları, akupresür ve refleksoloji gibi tamamlayıcı yaklaşımların ağrı ve anksiyete düzeylerini azaltarak, fizyolojik parametreleri iyileştirerek ve hastaların güven, kontrol ve rahatlık duygularını güçlendirerek konfor düzeyini artırdığını göstermektedir. Özellikle hemşirelik bakımına entegre edilen bu nonfarmakolojik girişimlerin, bütüncül bakım anlayışını desteklediği ve hasta deneyimini olumlu yönde etkilediği görülmektedir.

Bu doğrultuda, transfemoral KAG uygulanan hastalarda konforun artırılmasına yönelik tamamlayıcı yaklaşımların rutin hemşirelik bakımına entegre edilmesi önerilmektedir. İşlem öncesinde yapılandırılmış hasta eğitimi ve bilgilendirme programlarının uygulanması, işlem sırasında ve sonrasında müzik ve gevşeme teknikleri gibi girişimlerden yararlanılması, uygun pozisyonlama ve erken mobilizasyon uygulamalarının desteklenmesi önem taşımaktadır. Ayrıca akupresür ve refleksoloji gibi kanıta dayalı tamamlayıcı yöntemlerin klinik kullanımına yönelik hemşirelerin bilgi ve becerilerinin geliştirilmesi önerilmektedir. Gelecekte yapılacak randomize kontrollü çalışmalarla bu girişimlerin uzun dönem etkilerinin ve farklı hasta gruplarındaki sonuçlarının değerlendirilmesi, klinik uygulamalara daha güçlü kanıt sağlayacaktır.



4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

KAYNAKLAR

Açıkgöz, A., Can Çiçek, S. (2021). Impact of music listening and information training provided prior to coronary angiography on physiological parameters and anxiety. *International Journal of Traditional and Complementary Medicine Research*, 2(2), 73-82.

Akın Korkan, E., Uyar, M. (2014). Ağrı kontrolünde kanıt temelli yaklaşım: Refleksoloji. *Acıbadem Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 1, 9-14.

Aksu, Ç. (2023). Effects of music on anxiety, pain, and comfort in patients undergoing upper endoscopy: A randomized clinical trial. *Gastroenterology Nursing*, 46(6), 428-435.

Ali, E. A., Awad, W. H. A., Khedr, M. A., Rabie, E. A. E. G. A. (2023). Effect of hand reflexology in ameliorating anxiety, pain, and fatigue among patients undergoing coronary angiography. *BMC Complementary Medicine and Therapies*, 23, 425.

Altıok, M., Enç, N., Yiğit, Z. (2007). Kalp kateterizasyonu sonrası dört farklı bakım metodunun komplikasyonlara etkisi. *İstanbul Üniversitesi Kardiyoloji Enstitüsü Dergisi*, 6(1), 16-20.

Arıcı, H., Turan Kavrak, S. (2023). Kardiyovasküler Hastalıklarda Konfor. *Akdeniz Hemşirelik Dergisi*, 2(1), 32-39.

Armağan, K. (2024). *Koroner anjiyografi sırasında müziğin konfor, anksiyete ve hemodinamik parametrelere etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

Asgari, M. R., Vafaei-Moghadam, A., Babamohamadi, H., Ghorbani, R., Esmaili, R. (2020). Comparing acupressure with aromatherapy using citrus aurantium in terms of their effectiveness in sleep quality in patients undergoing percutaneous coronary interventions: A randomized clinical trial. *Complementary Therapies in Clinical Practice*, 38, 101066.

Avcı, A., Gün, M. (2024). The effect of reiki and acupressure on pain, anxiety and vital signs during femoral sheath removal in patients undergoing percutaneous coronary intervention: A randomized controlled study. *Explore*, 20(6), 103070.

Batmaz, M., Cengiz, Z. (2023). Comparison of sleep quality, comfort level, and related factors in patients using the sandbag or the vascular closure device after coronary angiography. *Archives of Health Science and Research*, 10(3), 193-200.

Boyer, P., Yell, J., Andrews, J., Seckeler, M. (2020). Anxiety reduction after pre-procedure meetings in patients with CHD. *Cardiology in the Young*, 30(7), 991-994.

Burn, K. L., Marshall, B., Scrymgeour, G. (2015). Early mobilization after femoral approach diagnostic coronary angiography to reduce back pain. *Journal of Radiology Nursing*, 34(3), 162-169.

Chaiyagad, C., Rattanakanokchai, S., Suebkinorn, O., Ruaisungnoen, W. (2023). Effects of a back-care bundle for reducing back pain among patients undergoing transfemoral

artery coronary angiography: A randomized controlled trial. *Applied Nursing Research*, 69, 151652.

Cihan, Z. (2021). *Koroner anjiyografi geçiren hastalarda immobilizasyon konforu, hematoma ve ağrıyı etkileyen faktörlerin değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Hasan Kalyoncu Üniversitesi, Gaziantep.

Çelebi, D., Yılmaz, E., Tutcu Şahin, S., Baydur, H. (2020). The effect of music therapy during colonoscopy on pain, anxiety and patient comfort: A randomized controlled trial. *Complementary Therapies in Clinical Practice*, 38, 101084.

Çetin, D. (2017). *Koroner anjiyografi uygulanacak hastaların işlem öncesinde yaşadıkları anksiyetenin azaltılmasında eğitimin önemi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Bezmialem Vakıf Üniversitesi, İstanbul.

Çiftçi, H., Öztunç, G. (2015). The effect of music on comfort, anxiety and pain in the intensive care unit: A case in Turkey. *International Journal of Caring Sciences*, 8(3), 594-602.

Dagcan Sahin, N., Nal, B., Astarcioglu, M. A. (2025). Effect of Position Change After Coronary Angiography on Pain, Vital Signs, Comfort, and Vascular Complications: A Randomized Controlled Trial. *Catheterization Cardiovascular Interventions*, 106(7), 3695-3704.

Dagcan Sahin, N., Nal, B., Astarcioglu, M. A. (2026). Comparison of the effects of reflexology and classical hand massage on pain, anxiety, and vital signs in patients after coronary angiography: A randomized controlled trial. *Heart & Lung*, 77, 102707.

Demir, Ö. (2013). *Koroner anjiyografi ve perkütan translüminal koroner anjiyoplasti işlemi öncesi uygulanan progresif kas gevşeme ve müzik dinlemenin bireylerin anksiyete düzeylerine olan etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Adnan Menderes Üniversitesi. Aydın.

Derya Ister, E., Altınbas, Y. (2023). Effect of acupressure on the blood pressure, heart rate, and pain severity of patients who underwent coronary angiography: A randomized controlled trial. *Alternative Therapies in Health and Medicine*, 29(7), 216-221.

Düzel, B., Çam Yanık, T., Kanat, C., Altun Uğraş, G. (2023). The effect of acupressure on pain level and hemodynamic parameters after coronary angiography: a randomized controlled study. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, 10, 1173363.

Erdemir, F., Çırlak, A. (2013). Rahatlık kavramı ve hemşirelikte kullanımı. *Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi*, 6(4), 224-230.

Ergin, E., Çınar Yücel, Ş. (2019). The effect of music on the comfort and anxiety of older adults living in a nursing home in Turkey. *Journal of Religion and Health*, 58(4), 1401-1414.

Erguvan, B., Akın, S. (2025). Koroner anjiyografi geçiren hastalara uygulanan akupresür uygulamasının etkileri: Sistematik derleme. *Ordu Üniversitesi Hemşirelik Çalışmaları Dergisi*, 8(3), 622-631.

Ertuğrul, Ş., Korkut, S., Kurtoğlu, E. (2026). The effect of progressive relaxation exercise performed before coronary angiography on anxiety, comfort, pain, and physiological

parameters: A randomized controlled trial. *Journal of Cardiovascular Nursing*. doi:10.1097/JCN.0000000000001315.

Fereidouni, Z., Morandini, M. K., Kalyani, M. N. (2019). The efficacy of interventions for back pain in patients after transfemoral coronary angiography: A rapid systematic review. *Journal of Vascular Nursing*, 37(1), 52-57.

Gauthier, F., Güneş, Ü. (2024). The effect of music therapy and breathing exercise on anxiety and pain in patients undergoing coronary angiography: A randomized controlled study. *Nursing in Critical Care*, 29(6), 1325-1333.

Gökçe, E., Arslan, S. (2019). Possible effect of video and written education on anxiety of patients undergoing coronary angiography. *Journal of PeriAnesthesia Nursing*, 34(2), 281-288.

Gökçe, E., Arslan, S. (2023). Effects of virtual reality and acupressure interventions on pain, anxiety, vital signs and comfort in catheter extraction processes for patients undergoing coronary angiography: A randomized controlled trial. *International Journal of Nursing Practice*, 29(6), e13176.

Güney, B. (2023). *Koroner anjiyografi işlemi öncesi yapılan progresif gevşeme egzersizlerinin bireylerin yaşam bulguları, anksiyete ve konfor düzeyine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Düzce Üniversitesi, Düzce.

Gün, M., Albayrak Pirol, A., Erdoğan, S. (2022). Koroner anjiyografi yapılan hastalarda müziğin ağrı, anksiyete ve hemodinamik parametreler üzerine etkisinin değerlendirilmesi. *Göbeklitepe Sağlık Bilimleri Dergisi*, 5, 23-34.

Heravi, M. A. Y., Yaghubi, M., Joharinia, S. (2015). Effect of change in patient's bed angles on pain after coronary angiography according to vital signals. *Journal of Research in Medical Sciences*, 20, 937-943.

Jhand, A., Atti, V., Gwon, Y., Dhawan, R., Turagam, M. K., Mamas, M. A. et al. (2021). Metaanalysis of transradial vs transfemoral access for percutaneous coronary intervention in patients with ST elevation myocardial infarction. *The American Journal of Cardiology*, 141, 23-30.

Karayel, B. (2019). *Transfemoral koroner anjiyografi sonrası erken mobilizasyonun vasküler komplikasyonlar ve hasta konforu üzerine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Koç Üniversitesi, İstanbul.

Kardan, M., Zarei, B., BahramiTaghanaki, H., Vagharseyyedin, S. A., Azdaki, N. (2020). The effects of foot reflexology on back pain after coronary angiography: A randomized controlled trial. *Complement Therapies Clinical Practice*, 38, 101068.

Kartal Bal, S., Gun, M. (2024). The effects of acupressure on pain, anxiety and vital signs in patients undergoing coronary angiography: A randomized and sham-controlled trial. *Explore*, 20(1), 101-109.

Kawsar, A. R., Uddin, M. J., Momen, A., Chowdhury, T. A., Karmoker, K. K., Kundu, S. K. et al. (2019). Comparison of vascular complications in patients with percutaneous

coronary intervention by trans-radial and trans-femoral approach. *Bangladesh Heart Journal*, 34(2), 86-91.

Kolcaba, K. Y. (1991). A taxonomic structure for the concept comfort. *Image: The Journal of Nursing Scholarship*, 23(4), 237-240.

Kolcaba, K. (2003). *Comfort Theory and Practice: A Vision for Holistic Health Care and Research*. Springer Publishing Company, New York.

Kuğuoğlu, S., Karabacak, Ü. (2008). Genel Konfor Ölçeğinin Türkçe'ye uyarlanması. *Florence Nightingale Hemşirelik Dergisi*, 16(61), 16-23.

Martin, S. S., Aday, A. W., Allen, N. B., Almarzooq, Z. I., Anderson, C. A.M., Arora, P. et al. (2025). 2025 heart disease and stroke statistics: a report of US and global data from the American Heart Association. *Circulation*, 151(8), e41-e660.

Mert Boğa, S., Öztekin, S. D. (2019). The effect of position change on vital signs, back pain and vascular complications following percutaneous coronary intervention. *Journal of Clinical Nursing*, 28(7-8), 1135-1147.

Mobini Bidgoli, M., Taghadosi, M., Gilasi, H., Farokhian, A. (2016). The effect of sukha pranayama on anxiety in patients undergoing coronary angiography: a single-blind randomized controlled trial. *Journal of Cardiovascular and Thoracic Research*, 8(4), 170-175.

Neishabouri, M., Haghighi, N., Gilvari, T., Haghighat, S. (2020). Effect of changing position and early mobilization on back pain and vascular side effects in patients after coronary angiography. *Journal of Nursing and Midwifery Sciences*, 7(1), 1-6.

Oshvandi, K., Movaheditabar, E., Naghshtabrizi, B., Mohammadi, Y., Shamsizadeh, M. (2021). The effect of video-based educational program on satisfaction and comfort in patients undergoing transradial coronary angiography: A single-blinded, randomized controlled trial. *Journal of Vascular Nursing*, 39(2), 27-32.

Öztürk Akin, S., Temiz, Z., Özoran, Y. (2026). Effect of early ambulation and changes in in-bed position on back pain, comfort, and vascular complications after coronary angiography: A single-blind, quasi-experimental study. *Archives of Health Science and Research*, 13, 1-7.

Özyurtlu, F., Özdemir, İ. H., Çetin, N., Yavuz, V. (2022). Comparison of access site complications after early or late sheath removal in patients with PCI, regardless of ACT levels. *Anatolian Journal of Cardiology*, 26(8), 654.

Rejeh, N., Tadrissi, S. D., Yazdani, Ş., Saatchi, K., Vaismoradi, M. (2020). The Effect of Hand Reflexology Massage on Pain and Fatigue in Patients after Coronary Angiography: A Randomized Controlled Clinical Trial. *Nursing Research and Practice*, 8386167. doi:10.1155/2020/8386167.

Rezaei-Adaryani, M., Ahmadi, F., Mohamadi, E., Asghari-Jafarabadi, M. (2009). The effect of three positioning methods on patient outcomes after cardiac catheterization. *Journal of Advanced Nursing*, 65(2), 417-424.

Sarabi, H. N., Farsi, Z., Butler, S., Pishgooie, A. H. (2021). Comparison of the effectiveness of position change for patients with pain and vascular complications after transfemoral coronary angiography: a randomized clinical trial. *BMC Cardiovascular Disorders*, 21, 114.

Sarı, R. (2025). *Koroner anjiyografi uygulanacak hastaların bilgi, anksiyete ve konfor düzeyleri arasındaki ilişkinin belirlenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Okan Üniversitesi. İstanbul.

Soylu, A., Korkmaz, M. (2024). The effect on back pain, anxiety, and comfort levels of an elevated supine position and back support applied to patients undergoing coronary angiography: a randomized controlled experimental study. *Saudi Medical Journal*, 45(7), 700-709.

Soysal, G. E., Erbaş, S. D. (2025). Factors influencing pain, anxiety, and comfort in patients undergoing coronary angiography: A prospective observational study. *Saudi Medical Journal*, 46(6), 679-687.

Sümer, K. (2023). *Perkütan koroner girişim uygulanan hastalarda refleksoloji masajının ağrı, anksiyete ve konfor düzeyine etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Sağlık Bilimleri Üniversitesi, İstanbul.

Şen Kalaman, B., Durgun, H. (2026). The relationship between immobilization, environmental stressors, and patient anxiety in patients undergoing coronary angiography. *Turkish Journal of Cardiovascular Nursing*, 17(42), 34-40.

Türen, S., Yılmaz, R. A., Yesiltepe, N., Bektas, I. (2022). Effect of the head of bed elevation on back pain after elective coronary angiography: a randomized controlled trial. *Applied Nursing Research*, 64, 151571.

Türkiye İstatistik Kurumu. (2025). *Ölüm ve ölüm nedeni istatistikleri, 2024*. 13 Eylül 2025 tarihinde <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Olum-ve-Olum-Nedeni-Istatistikleri-2024-54195> adresinden erişildi.

Yılmaz, E., Gürgün, C., Dramali, A. (2007). Minimizing short-term complications in patients who have undergone cardiac invasive procedure: a randomized controlled trial involving position change sandbag. *Anadolu Kardiyoloji Dergisi*, 7(4), 390-396.

Yılmaz, R. (2024). *İlk kez koroner anjiyografi olacak hastalara uygulanan nefes egzersizlerinin anksiyete üzerine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Maltepe Üniversitesi, İstanbul.

Yücel, Ş. Ç. (2011). Kolcaba'nın konfor kuramı. *Ege Üniversitesi Hemşirelik Yüksek Okulu Dergisi*, 27(2), 79-88.

Özkan Koç, T. (2023). Akupresür. In N. Avcı (Ed.), *Geleneksel ve Tamamlayıcı Tedavi (GETAT) Güncel Yaklaşımlar* (ss. 1-14). İstanbul Tıp Kitapevleri.



4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

Lithium Toxicity in the Emergency Department: Diagnosis and Current Treatment Approaches

Acil Serviste Lityum Zehirlenmesi: Tanı ve Güncel Tedavi Yaklaşımları

Güleser AKPINAR⁴⁸

Abstract

Introduction: Lithium remains an important treatment option for bipolar disorder and other psychiatric conditions; however, its narrow therapeutic index makes toxicity a frequent and potentially life-threatening emergency. Because lithium is primarily excreted by the kidneys and handled similarly to sodium in the proximal tubules, factors such as dehydration, sodium depletion, renal impairment, and the use of medications including diuretics, ACE inhibitors, and nonsteroidal anti-inflammatory drugs significantly increase the risk of intoxication. At the cellular level, lithium affects neuronal signaling pathways through inhibition of glycogen synthase kinase-3 (GSK-3) and inositol monophosphatase (IMPase).

Clinical Presentation: Lithium poisoning is classified as acute, chronic, or acute-on-chronic. Acute toxicity typically follows overdose and initially presents with gastrointestinal symptoms such as nausea, vomiting, and diarrhea, while neurological manifestations develop later. Chronic toxicity results from reduced lithium clearance during long-term therapy and is characterized predominantly by neurological findings including coarse tremor, ataxia, dysarthria, confusion, and seizures. Acute-on-chronic toxicity combines features of both forms and is associated with the greatest risk of severe complications.

Diagnosis and Management: Serum lithium concentration is essential for diagnosis but may not accurately reflect clinical severity, particularly in chronic intoxication. Evaluation should include renal function tests, electrolyte assessment, complete blood count, and electrocardiographic monitoring. Characteristic ECG abnormalities include T-wave flattening, QT prolongation, and bradycardia. Activated charcoal is ineffective because lithium is not adsorbed by charcoal. Whole bowel irrigation is recommended following ingestion of sustained-release preparations. Aggressive intravenous hydration with isotonic saline remains the cornerstone of

⁴⁸Associate Professor, MD, Istanbul Başakşehir Çam and Sakura City Hospital Emergency Medicine Department. guleserakpinarduman@gmail.com, Orcid: 0000-0001-8559-5098

treatment. Hemodialysis is highly effective for lithium removal and should be considered in patients with severe neurological manifestations or markedly elevated serum lithium concentrations according to current EXTRIP recommendations.

Conclusion: Early recognition and prompt treatment of lithium toxicity are critical to prevent serious complications, including the Syndrome of Irreversible Lithium-Effectuated Neurotoxicity (SILENT). Neurological deterioration in chronic lithium users should raise suspicion for toxicity regardless of serum lithium levels.

Keywords: Lithium poisoning, Neurotoxicity, Hemodialysis, SILENT syndrome.

Introduction

The mechanism of action of lithium, a monovalent cation belonging to the alkali metals group in the periodic table and exhibiting chemical properties similar to sodium, has not yet been fully elucidated (Gajwani vd, 2006:504).

In the late 1800s, mineral waters containing lithium, known as ‘lithia water’, were among the widely used therapeutic options for the treatment of gout and rheumatic disorders. At that time, it was believed that lithium could dissolve uric acid crystals (Nelson vd, 2023:1065).

Although the history of lithium’s medical use dates back to the 19th century, its significance in psychiatry became evident in 1949 when John Cade demonstrated lithium’s sedative effects in patients with mania. This discovery is regarded as one of the most important milestones in modern psychopharmacology (Shorter, 2009:2).

In the years that followed, lithium began to be used in the treatment of various psychiatric disorders, primarily mania and melancholia. Approved by the US Food and Drug Administration (FDA) in 1970 for the treatment of bipolar disorder, lithium remains one of the few psychiatric medications shown to reduce the risk of suicide. However, due to the narrow range between therapeutic and toxic serum levels, regular monitoring of serum lithium levels is essential (Gummin vd., 2020:1363; Gummin vd., 2021:1285).

Pharmacology and Toxicokinetics

Lithium is rapidly absorbed from the gastrointestinal tract, with a bioavailability of approximately 100%. Lithium does not bind to plasma proteins, is not metabolised in the liver, and is primarily eliminated via the kidneys. In standard formulations, peak serum levels are reached within 2–4 hours, whereas in extended-release formulations, this time may be prolonged to up to 12 hours. The volume of distribution is approximately 0.7–0.9 L/kg, and it exhibits slow penetration into tissues such as the brain, kidneys and thyroid. Consequently, although serum levels may be high following acute ingestion, neurological symptoms may appear with a delay (Ward vd.,1994:280; Dupuis vd., 1996:356).

In individuals with normal renal function, the elimination half-life is approximately 18 hours, whereas in elderly patients and cases of chronic poisoning, this duration may exceed 48 hours (Mohandas vd., 2007:217).

It is known that lithium displaces sodium and potassium ions at the cellular level, thereby affecting cell membrane potential and ion transport (Gitlin, 2025). Furthermore, it is proposed that lithium suppresses the neuronal response by causing inositol depletion in the brain, thereby reducing sensitivity to alpha-adrenergic stimuli, and through its inhibitory effects on G proteins—which play a critical role in adenylate cyclase activity and the opening of ion channels. Furthermore, it is accepted that its stimulation of serotonin release from the hippocampus contributes to lithium's antidepressant effects. Modulatory effects on secondary messenger systems, particularly inositol trisphosphate and diacylglycerol, are cited as potential mechanisms underlying lithium's neuroprotective and neurotrophic properties (Hedya vd, 2025).

Renal Physiology and Mechanisms of Toxicity

Lithium is processed in the kidneys in a manner similar to sodium. Approximately 60% of the lithium freely filtered by the glomeruli is reabsorbed in the proximal tubule, whilst 20% is reabsorbed in the ascending limb of the loop of Henle. In clinical conditions leading to sodium loss, whilst the kidneys attempt to increase sodium retention, lithium reabsorption also increases in parallel. Consequently, serum lithium concentrations rise, and the risk of toxicity developing increases significantly (Davis vd., 2018:3; Gitlin, 2025).

Nephrogenic Diabetes Insipidus

Chronic lithium use may lead to the development of nephrogenic diabetes insipidus due to a reduced response to vasopressin in the collecting ducts. This clinical condition, characterised by polyuria and polydipsia, leads to dehydration, thereby reducing the renal elimination of lithium. This creates a vicious cycle that further exacerbates toxicity (Markowitz vd., 2000:1440).

Drug Interactions

The main drugs that increase lithium levels are listed below:

- Non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs)
- Angiotensin-converting enzyme (ACE) inhibitors
- Angiotensin receptor blockers
- Thiazide-type diuretics

These drugs reduce lithium clearance by decreasing renal blood flow or altering sodium homeostasis, thereby increasing the risk of toxicity (MacLeod-Glover ve Chuang, 2020:260)

Clinical Classification

Lithium poisoning can be classified into three main categories based on their clinical features and mechanisms of development.

Acute Poisoning

Acute lithium poisoning is a clinical condition typically arising from an individual who has not previously used lithium ingesting a high dose of lithium, either intentionally for suicidal purposes or accidentally. Acute ingestion may cause gastrointestinal irritation, leading to symptoms such as nausea, vomiting, diarrhoea and abdominal pain. These symptoms usually begin within the first hour following ingestion. In acute poisoning, as the transfer of lithium from the intravascular space to tissue compartments, and particularly to the central nervous system, takes time, neurological symptoms may appear with a delay or, in some cases, may not be observed at all. In patients with preserved renal function, acute poisoning generally presents with a milder clinical course, and severe neurotoxicity rarely develops due to the effective elimination of lithium via the kidneys (Fiaccadori vd,2008:229; Ott vd., 2016.1008).

Chronic Poisoning

Chronic poisoning occurs in patients undergoing long-term lithium therapy. It is typically associated with an unintentional increase in dosage, reduced renal clearance, dehydration, or interactions with medications such as NSAIDs, ACE inhibitors, and thiazide diuretics, resulting in a progressive elevation of serum lithium levels. In these patients, lithium has reached a state of equilibrium between intracellular and extracellular compartments following months or years of use. Consequently, even limited increases in serum lithium levels can increase the intracellular lithium load, leading to significant and serious toxic effects on the central nervous system. Patients may present with cerebellar and extrapyramidal symptoms such as coarse tremor, hyperreflexia, nystagmus, ataxia and dysarthria. Changes in the level of consciousness can range from mild confusion to delirium, stupor and coma (MacLeod-Glover ve Chuang, 2020:260).

In cases of chronic poisoning, as the reuptake of lithium from brain tissue into the circulation is very slow, the resolution of neurological symptoms may take weeks, and in some cases, permanent neurological sequelae may develop. In the literature, this pattern of permanent neurotoxicity is defined as the SILENT syndrome (Syndrome of Irreversible Lithium-Induced Neurotoxicity) and is characterised by cerebellar atrophy, dementia and extrapyramidal dysfunction (Hallab vd., 2017:7).

Acute-Chronic Poisoning

Acute-chronic lithium poisoning occurs when patients already receiving regular lithium treatment ingest an additional high dose of lithium. In this scenario, both gastrointestinal and neurological symptoms are observed concurrently, and the clinical course is often more severe (Nelson vd., 2023:1068).

Clinical Presentation

Neurological Presentation

The most significant clinical effects of lithium toxicity involve the central nervous system, and neurological manifestations generally correlate with the severity of poisoning. In cases of mild toxicity, non-specific symptoms such as fine tremor, fatigue, nausea and difficulty with attention and concentration are predominant. As serum lithium levels continue to rise, moderate toxicity may develop, and during this phase, cerebellar and neuromuscular presentation such as coarse tremor, ataxia, dysarthria, nystagmus and hyperreflexia emerge. These symptoms should be regarded as early warning signs, particularly in patients on chronic lithium therapy.

When severe toxicity develops, central nervous system depression becomes pronounced, and delirium, stupor, coma, myoclonus and epileptic seizures may be observed. In advanced cases, respiratory failure may develop secondary to severe neurological deterioration affecting the respiratory centre and this situation can lead to a life-threatening clinical picture. Particularly in cases of chronic lithium poisoning, as neurological symptoms do not always correlate with serum lithium levels, the clinical assessment of patients is of greater importance than laboratory presentation (Mehta vd., 2015; 160; Licht, 2012:223).

Cardiovascular Presentation

The most common electrocardiographic finding in lithium toxicity is flattening or inversion of the T wave, similar to the changes seen in hypokalaemia. It is thought that the underlying mechanism of this change is that lithium displaces potassium ions in myocardial cells, thereby affecting the repolarisation phase (Paclt vd., 2003:312).

Sinus node dysfunction may present with presentation such as bradycardia and sinoatrial block; this is one of the most commonly reported conduction abnormalities associated with lithium use, arising from lithium's effects on calcium channels. Furthermore, prolongation of the QT interval, intraventricular conduction defects and U waves may also be observed. These electrocardiographic changes are often reversible and resolve with the normalisation of serum lithium levels. However, in cases of severe poisoning, hypotension, myocarditis, serious arrhythmias and cardiovascular collapse may develop (Bosak vd., 2014:303).

Endocrine Presentation

Lithium can cause hypothyroidism by blocking iodine uptake in the thyroid gland and inhibiting the synthesis and release of thyroid hormones. It has been reported that goitre develops in approximately 5–35% of patients using lithium (Sato vd., 2013:769). More rarely, hyperthyroidism may also occur.

It is also known that lithium stimulates the parathyroid glands via its effects on calcium-sensitive receptors, which can consequently lead to hypercalcaemia and hyperparathyroidism. Hypercalcaemia can also independently cause lethargy and electrocardiographic changes such as a short QT interval (Szalat vd, 2009:321).

Differential Diagnosis

Lithium poisoning may be confused with various clinical presentations due to similar neurological and systemic presentation.

Serotonin Syndrome

Lithium can increase serotonin release from the hippocampus and, when used in combination with other serotonergic agents such as selective serotonin reuptake inhibitors (SSRIs) or monoamine oxidase (MAO) inhibitors, may cause serotonin syndrome, which can be fatal. Tremor, hyperreflexia, clonus and altered consciousness may be observed in both clinical presentations. However, in serotonin syndrome, autonomic instability symptoms (hyperthermia, tachycardia and diaphoresis) and rigidity, particularly prominent in the lower extremities, are more prominent (Boyer, 2024).

Neuroleptic Malignant Syndrome

Patients with bipolar disorder frequently use antipsychotic drugs such as haloperidol, quetiapine and similar agents alongside lithium. Neuroleptic Malignant Syndrome (NMS) is a serious clinical condition developing as a result of antipsychotic use; it is characterised by hyperthermia, lead-pipe rigidity, autonomic dysfunction and changes in level of consciousness. Whilst hyperreflexia is prominent in lithium poisoning, marked rigidity and hyporeflexia are observed in NMS. Furthermore, elevated creatine kinase (CK) levels are much more pronounced in NMS (Strawn ve Keck, 2025).

Other Causes

In the differential diagnosis of lithium poisoning, hypoglycaemia, alcohol intoxication or alcohol withdrawal (Wernicke-Korsakoff syndrome and delirium tremens), anticholinergic toxicity, meningitis, encephalitis, stroke, uraemic encephalopathy, hepatic encephalopathy and other heavy metal poisonings should also be considered (Gitlin, 2025).

Diagnostic Approach

A detailed medical history and comprehensive physical examination are of paramount importance in the diagnosis of lithium poisoning. During clinical assessment, the medications being taken, the last dose of lithium, potential drug interactions, conditions that may cause fluid loss, and concomitant illnesses should be thoroughly investigated. In cases of acute ingestion, estimation of the ingested dose may provide valuable information regarding the risk of toxicity. Any adult who has ingested more than 2400 mg of lithium or any child who has ingested more than 30 mg/kg should undergo clinical and laboratory evaluation for potential toxicity, even in the absence of symptoms.

The laboratory tests that should be requested are summarised below:

1. Serum Lithium Level

Although serum lithium levels are an important parameter in assessing the severity of poisoning, they may not always correlate with the clinical picture. To prevent the misinterpretation of high serum levels measured during the pre-distribution phase, particularly in cases of acute ingestion, it is recommended that the measurement be taken at least 6–12 hours after the last dose was taken.

2. Electrolyte Panel and Renal Function Tests

Sodium, potassium, calcium, blood urea nitrogen (BUN) and creatinine levels should be assessed. Hyponatraemia and renal dysfunction can exacerbate lithium toxicity. Furthermore, lithium is one of the rare drugs that, in combination with bromide and iodine, can cause metabolic acidosis with a low anion gap.

3. Thyroid Function Tests (TSH)

Thyroid function tests should be requested to assess and rule out thyroid dysfunction that may develop as a result of lithium use.

4. Complete Blood Count

Lithium use may cause leukocytosis due to demargination. It is important not to confuse this with infection-related leukocytosis.

5. Electrocardiogram (ECG)

An electrocardiographic examination should be performed to assess arrhythmias, conduction defects and changes in the QT interval.

6. Concomitant Drug Levels

Particularly when medication ingestion for suicidal purposes is suspected, serum levels of other medications that may have been taken concurrently, such as paracetamol and salicylates, should be assessed, along with an alcohol screening (Nelson vd., 2023:1069).

Treatment

Supportive Care and Resuscitation

As with all toxicological emergencies, the initial approach in lithium poisoning is the assessment and stabilisation of the airway, breathing and circulation (ABC). In patients with impaired consciousness, coma or severe vomiting, airway safety must be ensured to prevent the risk of aspiration, and endotracheal intubation should be performed where necessary. In patients experiencing seizures, the standard anticonvulsant treatment approach should be adopted; whilst benzodiazepines and propofol are preferred, it should be noted that phenytoin is generally ineffective (Nelson vd., 2023:1069).

Fluid resuscitation is one of the most critical steps in the management of lithium toxicity. Patients are often severely dehydrated due to gastrointestinal fluid loss or nephrogenic diabetes insipidus. Patients with hypotension or dehydration should be administered 10–20 mL/kg of

isotonic sodium chloride (0.9% NaCl) intravenously at a rapid rate. Once the intravascular volume deficit has been corrected, intravenous hydration with isotonic saline should be continued to maximise lithium excretion via the kidneys, ensuring urine output exceeds 1 mL/kg/hour. Any existing sodium deficiency must also be corrected during the course of treatment.

The cornerstone of treatment for lithium poisoning consists of supportive care, ensuring adequate hydration, and, where necessary, the removal of lithium via extracorporeal methods. Currently, there is no antidote that binds lithium or specifically antagonises its effects (Gitlin, 2025).

Gastrointestinal Decontamination

As activated charcoal cannot adsorb metals with an ionic structure such as lithium, it is ineffective in lithium poisoning and its routine use is not recommended. Gastric lavage may be considered in selected patients presenting within the first hour following ingestion of standard-release preparations. However, it must be administered with caution in patients with impaired neurological status due to the risk of aspiration.

In cases of ingestion of slow-release preparations or very high doses of standard preparations, whole-bowel irrigation using a polyethylene glycol (PEG) solution may help reduce lithium absorption (Nelson *et al.*, 2023:1069).

Extracorporeal Treatment (Haemodialysis)

Lithium can be removed extremely effectively via haemodialysis due to its low molecular weight (74 Da), minimal binding to plasma proteins, high water solubility and relatively low distribution volume. According to the comprehensive assessment by the Extracorporeal Treatments in Poisoning (EXTRIP) working group, the use of extracorporeal treatment is strongly recommended in cases of severe lithium poisoning.

The indications for emergency haemodialysis defined by the EXTRIP working group are listed below:

1. Serum lithium levels >4.0 mEq/L in patients with impaired renal function.
2. The presence of decreased level of consciousness, coma, seizures or life-threatening cardiac arrhythmias, regardless of serum lithium levels.
3. Serum lithium levels exceeding 5.0 mEq/L.
4. The presence of significant confusion or rapid deterioration of the clinical condition.
5. Situations where serum lithium levels are not expected to fall below 1.0 mEq/L within 36 hours despite optimal treatment.

Intermittent haemodialysis is the preferred method as it provides a high lithium clearance of approximately 70–170 mL/min. However, continuous renal replacement therapies (CRRT) may

be considered a suitable alternative in haemodynamically unstable patients (Decker vd, 2015:880-883).

Conclusion

Lithium poisoning is a significant toxicological emergency requiring early diagnosis and rapid intervention in emergency departments (EDs). Whilst gastrointestinal symptoms are predominant in acute poisoning, serious neurological complications may develop in chronic poisoning. Renal function, hydration status and drug interactions are among the key factors determining the development of toxicity. Treatment is based on intensive fluid replacement, supportive care and, where appropriate, haemodialysis. Early diagnosis and an appropriate treatment approach are of critical importance not only in reducing mortality but also in preventing permanent neurological sequelae.





4thInternational Congress of Multidisciplinary Medical and Health Sciences Studies

References

- Bosak, A. R., Graeme, K. A., Evans, M. D. (2014). Hemodialysis treatment of monomorphic ventricular tachycardia associated with chronic lithium toxicity. *Journal of Medical Toxicology*, 10(3), 303–306. <https://doi.org/10.1007/s13181-013-0366-z>
- Boyer, E. W. (2024, September 12). *Serotonin syndrome (serotonin toxicity)*. UpToDate. Retrieved June 2, 2026, from <https://www.uptodate.com/contents/serotonin-syndrome-serotonin-toxicity>
- Davis, J., Desmond, M., Berk, M. (2018). Lithium and nephrotoxicity: A literature review of approaches to clinical management and risk stratification. *BMC Nephrology*, 19, Article 305. <https://doi.org/10.1186/s12882-018-1101-4>
- Decker, B. S., Goldfarb, D. S., Dargan, P. I., Friesen, M., Gosselin, S., Hoffman, R. S., Lavergne, V., Nolin, T. D., Ghannoum, M., EXTRIP Workgroup. (2015). Extracorporeal treatment for lithium poisoning: Systematic review and recommendations from the EXTRIP Workgroup. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, 10(5), 875–887. <https://doi.org/10.2215/CJN.10021014>
- Dupuis, R. E., Cooper, A. A., Rosamond, L. J., Campbell-Bright, S. (1996). Multiple delayed peak lithium concentrations following acute intoxication with an extended-release product. *Annals of Pharmacotherapy*, 30(4), 356–360. <https://doi.org/10.1177/106002809603000406>
- Fiaccadori, E., Maggiore, U., Parenti, E., Greco, P., Cabassi, A. (2008). Sustained low-efficiency dialysis (SLED) for acute lithium intoxication. *NDT Plus*, 1(5), 329–332. <https://doi.org/10.1093/ndtplus/sfn097>
- Gajwani, P., Kemp, D. E., Muzina, D. J., Xia, G., Gao, K., Calabrese, J. R. (2006). Acute treatment of mania: An update on new medications. *Current Psychiatry Reports*, 8(6), 504–509. <https://doi.org/10.1007/s11920-006-0058-3>
- Gitlin, M. (2025, July 23). *Lithium poisoning*. UpToDate. Retrieved June 2, 2026, from <https://www.uptodate.com/contents/lithium-poisoning>
- Gummin, D. D., Mowry, J. B., Beuhler, M. C., Spyker, D. A., Brooks, D. E., Dibert, K. W., Rivers, L. J., Pham, N. P. T., Ryan, M. L. (2020). 2019 annual report of the American Association of Poison Control Centers' National Poison Data System (NPDS): 37th annual report. *Clinical Toxicology*, 58(12), 1360–1541. <https://doi.org/10.1080/15563650.2020.1834219>

Gummin, D. D., Mowry, J. B., Beuhler, M. C., Spyker, D. A., Bronstein, A. C., Rivers, L. J., Pham, N. P. T., Weber, J. (2021). 2020 annual report of the American Association of Poison Control Centers' National Poison Data System (NPDS): 38th annual report. *Clinical Toxicology*, 59(12), 1282–1501. <https://doi.org/10.1080/15563650.2021.1989785>

Hallab, B., Hallab, S., Battas, O., Agoub, M. (2017). Syndrome de neurotoxicité irréversible de lithium-effectuated ou SILENT: À propos d'un cas. *Thérapie*, 72(3), 403–407. <https://doi.org/10.1016/j.therap.2016.10.007>

Hedya SA, Avula A, Swoboda HD. Lithium Toxicity. [Updated 2023 Jun 26]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2026 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK499992/>

Licht, R. W. (2012). Lithium: Still a major option in the management of bipolar disorder. *CNS Neuroscience & Therapeutics*, 18(3), 219–226. <https://doi.org/10.1111/j.1755-5949.2011.00260.x>

MacLeod-Glover, N., Chuang, R. (2020). Chronic lithium toxicity: Considerations and systems analysis. *Canadian Family Physician*, 66(4), 258–261.

Markowitz, G. S., Radhakrishnan, J., Kambham, N., Valeri, A. M., Hines, W. H., D'Agati, V. D. (2000). Lithium nephrotoxicity: A progressive combined glomerular and tubulointerstitial nephropathy. *Journal of the American Society of Nephrology*, 11(8), 1439–1448. <https://doi.org/10.1681/ASN.V1181439>

Mehta, S. H., Morgan, J. C., Sethi, K. D. (2015). Drug-induced movement disorders. *Neurologic Clinics*, 33(1), 153–174. <https://doi.org/10.1016/j.ncl.2014.09.011>

Mohandas, E., Rajmohan, V. (2007). Lithium use in special populations. *Indian Journal of Psychiatry*, 49(3), 211–218. <https://doi.org/10.4103/0019-5545.37325>

Nelson, L. S., Howland, M. A., Lewin, N. A., Smith, S. W., Goldfrank, L. R., Hoffman, R. S. (Eds.). (2023). *Goldfrank's toxicologic emergencies* (12th ed.). McGraw-Hill Education.

Ott, M., Stegmayr, B., Salander Renberg, E., Werneke, U. (2016). Lithium intoxication: Incidence, clinical course and renal function—A population-based retrospective cohort study. *Journal of Psychopharmacology*, 30(10), 1008–1019. <https://doi.org/10.1177/0269881116652577>

Paclt, I., Slavíček, J., Dohnalová, A., Kitzlerová, E., Pisvejcová, K. (2003). Electrocardiographic dose-dependent changes in prophylactic doses of dosulepine, lithium and citalopram. *Physiological Research*, 52(3), 311–317.

Sato, Y., Taki, K., Honda, Y., Takahashi, S., Yoshimura, A. (2013). Lithium toxicity precipitated by thyrotoxicosis due to silent thyroiditis: Cardiac arrest, quadriplegia, and coma. *Thyroid*, 23(6), 766–770. <https://doi.org/10.1089/thy.2012.0140>

Shorter, E. (2009). The history of lithium therapy. *Bipolar Disorders*, 11(Suppl. 2), 4–9. <https://doi.org/10.1111/j.1399-5618.2009.00706.x>

Strawn, J. R., Keck, P. E. (2025, August 7). *Neuroleptic malignant syndrome*. UpToDate. Retrieved June 2, 2026, from <https://www.uptodate.com/contents/neuroleptic-malignant-syndrome>

Szalat, A., Mazeh, H., Freund, H. R. (2009). Lithium-associated hyperparathyroidism: Report of four cases and review of the literature. *European Journal of Endocrinology*, 160(2), 317–323. <https://doi.org/10.1530/EJE-08-0620>

Ward, M. E., Musa, M. N., Bailey, L. (1994). Clinical pharmacokinetics of lithium. *Journal of Clinical Pharmacology*, 34(4), 280–285. <https://doi.org/10.1002/j.1552-4604.1994.tb01994.x>

