



ASES
ACADEMY OF SCIENTIFIC AND
EDUCATIONAL STUDIES

ASES 5. ULUSLARARASI SAĞLIK BİLİMLERİ KONGRESİ

19-21 Eylül 2025

EDITOR: AHMETRIZA SAHİN

ISBN: 978-625-92555-2-1



V. INTERNATIONAL CONGRESS OF HEALTH SCIENCES

**SEPTEMBER 19-21, 2025,
ANKARA, TURKIYE**

EDITOR: AHMET RIZA ŞAHİN

COPYRIGHT © 2025

BY ASES CONGRESS ORGANIZATION

PUBLISHING COMPANY LIMITED

**ALL RIGHTS RESERVED. NO PART OF THIS PUBLICATION MAY BE REPRODUCED,
DISTRIBUTED OR TRANSMITTED IN ANY FORM OR BY ANY MEANS, INCLUDING
PHOTOCOPYING, RECORDING OR OTHER ELECTRONIC OR MECHANICAL METHODS,
WITHOUT THE PRIOR WRITTEN PERMISSION OF THE PUBLISHER, EXCEPT IN THE
CASE OF BRIEF QUOTATIONS EMBODIED IN CRITICAL REVIEWS AND CERTAIN OTHER
NONCOMMERCIAL USES PERMITTED BY COPYRIGHT LAW. ASES CONGRESS
ORGANIZATION PUBLISHING® IT IS RESPONSIBILITY OF THE AUTHOR TO ABIDE BY
THE PUBLISHING ETHICS RULES.**

ASES PUBLICATIONS – 2025©

LICENCE KEY: 2022/ 63715

10.10.2025

ISBN: 978-625-92555-2-1

CONGRESS ID

CONFERENCE TITLE

V. INTERNATIONAL CONGRESS OF HEALTH
SCIENCES

DATE AND PLACE

SEPTEMBER 19-21, 2025,
ANKARA, TURKIYE

ORGANIZATION

ASES (ACADEMY OF SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL STUDIES),

LANGUAGES

Turkish, English, Arabic, Russian



T.C.
NEVŞEHİR HACI BEKTAŞ VELİ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Eğitim Fakültesi



Sayı : E-25988804-903.07-2500058153
Konu : Görevlendirme Talebi (Doç. Dr. Davut
SARITAŞ)

02.07.2025

İLGİLİ MAKAMA

İlgi : Doç. Dr. Davut SARITAŞ'ın 01.07.2025 tarihli ve 2500057933 sayılı dilekçesi.

İlgi dilekçe ile, Ases (Academy of Scientific and Educational Studies) tarafından düzenlenecek olan Kongrelerin Düzenleme Kurulu için, Yükseköğretim Genel Kurulunun 15.06.2023 tarihli ve 2023.10.183 sayılı kararı gereğince akademisyen temsilcisi olarak Doç. Dr. Davut SARITAŞ'ın görevlendirilmesi Dekanlığımızca uygun görülmüştür.

Bilgilerini ve gereğini rica ederim.

Prof. Dr. Mustafa TAHİROĞLU
Eğitim Fakültesi Dekanı

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu: F9P3CMD

Belge Takip Adresi: <https://www.turkiye.gov.tr/nevu-ebys>

Adres: 2000 EVLER MAH. ZÜBEYDE HANIM CAD. 50300 NEVŞEHİR

Bilgi için :

Kübra Gürbüz
Büro Personeli

Telefon No: (0 384) 2281004

Faks No: (0 384) 2281040

Telefon No:

e-Posta: egitim@nevsehir.edu.tr

İnternet Adresi: egitim.nevsehir.edu.tr

Direkt Hat:

Kep Adresi: nevsehiruniversitesi@hs01.kep.tr



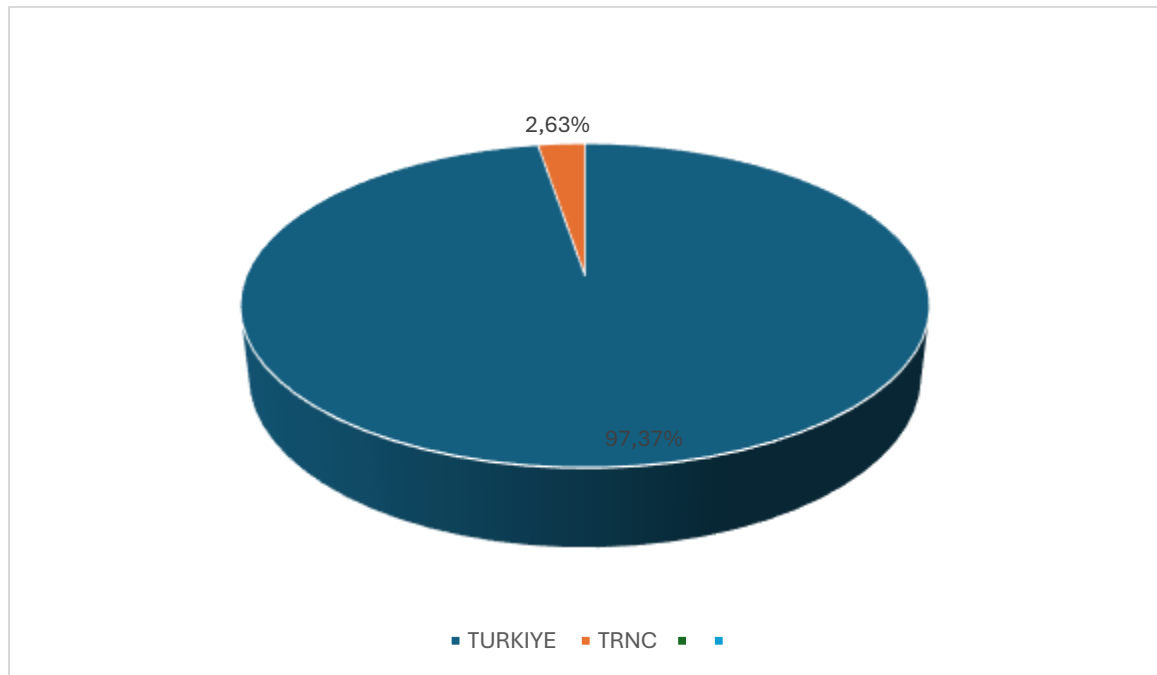
CONFERENCE STATISTICS

Distribution of the papers presented orally at the conference by countries

Country	Number of Papers	Percentage (%)
TURKIYE	37	97,37%
TRNC	1	2,63%
TOTAL	38	100%

V. INTERNATIONAL CONGRESS OF HEALTH SCIENCES

CONFERENCE STATISTICS



Congress President

Assoc. Prof. Ahmet Rıza Sahin

Adana City Hospital (Turkey)

Regulatory Board

Doç. Dr. Davut SARITAŞ

NEVŞEHİR HACI BEKTAŞ VELİ University (Türkiye)

Assoc. Prof. Ahmet Kurtoglu

Bandırma Onyedi Eylül University (Türkiye)

Assoc. Prof. Fatma Birgili

Muğla Sıtkı Kocman University (Türkiye)

Assoc. Prof. Filiz Yangılar

Erzincan Binali Yıldırım University (Türkiye)

Assoc. Prof. Omer Ozer

Bandırma Onyedi Eylül University (Türkiye)

Assist. Prof. Emrullah Banaz

Bayburt University (Türkiye)

Assist. Prof. Najim Abdulla

Duhok University (Iraq)

Assist. Prof. Sarbu Oxana

Nicolae Testemitan State University

(Moldova) **Assist Prof. Mehmet Ali Sen**

Dicle University (Türkiye)

Coordinator

Nisanur Ozdemir

Scientific Committee

Prof. Dr. Bilge Karatepe

Niğde Ömer Halisdemir University (Türkiye)

Prof. Dr. Emine Neşe Yeniçeri

Muğla Sıtkı Koçman University (Türkiye)

Prof. Dr. Engin Sahna

Fırat University (Türkiye)

Prof. Dr. Manole Cojocaru

Titu Maiorescu University (Romania)

Prof. Dr. Melahat Akdeniz

Akdeniz University (Türkiye)

Prof. Dr. Metin Bayraktar

Fırat University (Türkiye)

Prof. Dr. Mukaddes Ors

Akdeniz University (Türkiye)

Prof. Dr. M. Meziyet Arı

İstanbul Gelişim University (Türkiye)

Prof. Dr. Mustafa Karatepe

Niğde Ömer Halisdemir University (Türkiye)

Prof. Dr. Naile Bilgili

Gazi University (Türkiye)

Prof. Dr. Valentin Stoyanov

Trakia University (Bulgaria)

Prof. Violeta Madzova

International Balkan University (Makedonya)

Prof. Dr. William Mosier

İstanbul Gelişim University (Türkiye)

Prof. Dr. Ferhan Soyuer

Prof. Dr. Hülya Çiçek

Gaziantep University (Türkiye)

Assoc. Prof. Hatice Ozdemir

Atatürk University (Türkiye)

Assoc. Prof. Nuray Alaca

Acibadem Mehmet Ali Aydınlar University (Türkiye)

Assoc. Prof. Özgür Eken

İnönü University (Türkiye)

Assoc. Prof. Serpil Yüksel

Necmettin Erbakan University (Türkiye)

Assoc. Prof. Yücel Duman

İnönü University (Türkiye)

Assist. Prof. Ayhan Atıgan

Karabük University (Türkiye)

Assist Prof. Cetin Tan

Fırat University (Türkiye)

Assist Prof. Mehmet Ali Sen

Dicle University (Türkiye)

Assist. Prof. Gülşah Gürkan

Turgut Özal University (Türkiye)

Assist. Prof. İsmail Hakkı Tekiner

İstanbul Sabahattin Zaim University (Türkiye)

Assist. Prof. Özgen Kılıç Erkek

Pamukkale University (Türkiye)

Assist. Prof. Sabiha Gökçen Zeybek

Yakın Doğu University (Kıbrıs)

Assist. Prof. Sarbu Oxana

Nicolae Testemitanu State University (Moldova)

Assist. Prof. Sükrü Aydın

İnönü University (Türkiye)

Dr. Chaima Mouffouk

Université Batna 2. (Cezayir)

Dr. Dilek Arslan Ateşsahin

Fırat University (Türkiye)

Dr. Dilek Yıldırım Gürkan

Yozgat Bozok University (Türkiye)

Prof. Dr. Hassan Zariouh

Mohammed First University (Fas)

V. INTERNATIONAL CONGRESS OF HEALTH SCIENCES

SEPTEMBER 19-21, 2025,
ANKARA, TURKIYE

CONFERENCE PROGRAM

ASES
ACADEMY OF SCIENTIFIC AND



ID: 269 738 60 33
PASSWORD: kongreases

V. INTERNATIONAL CONGRESS OF HEALTH SCIENCES**September 19-21, 2025, ANKARA, TURKIYE****CONFERENCE PROGRAM****20.09.2025****SATURDAY / 10:00-12:30****SESSION: 1 HALL: 1 / MODERATOR****Prof. Dr. Hamdi TEMEL**

AUTHORS	UNIVERSITY/INSTITUTION	TOPIC TITLE
Arş.Gör. Buket ÇAM Prof. Dr. Ümmühan AKTÜRK	Erciyes Üniversitesi İnönü Üniversitesi	HALK SAĞLIĞI HEMŞİRESİNİN AFET YÖNETİMİNDEKİ ROLÜ VE SORUMLULUKLARI
Öğr.Gör. Mehmet Ali ASLAN	Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi	SAĞLIK YÖNETİMİ KAPSAMINDAKİ HARCAMALARIN DAVRANIŞSAL MALİYE EKSENİNDE DEĞERLENDİRİLMESİ
Doç Dr. Seda Taşdemir	İnönü üniversitesi	ACORAMİDİS: TTR-AMİLOİD KARDİYOMİYOPATİDE YENİ BİR ORAL TEDAVİ
Doç Dr. Seda Taşdemir	İnönü üniversitesi	LİPOPROTEİN(A) VE KARDİOVASKÜLER HASTALIKLARDA YENİ TEDAVİ YAKLAŞIMLARI
Prof. Dr. Hamdi TEMEL	Yozgat Bozok Üniversitesi	Boronik Asit Türevlerinin Farmakolojik ve Klinik Potansiyeli: Güncel Yaklaşımlar
Dr. Öğr. Üyesi Sezen TEZCAN	Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi	TÜRKİYE’DE “KISITLAYICI-ZORUNLU HAREKET TEDAVİSİ” KONULU TEZLERİN BİBLİYOMETRİK ANALİZİ
Prof. Dr. Hamdi TEMEL	Yozgat Bozok Üniversitesi	Mikroplastiklerin Sağlık Riskleri: Toksikolojik, Klinik ve Farmakolojik Perspektifler
Elif Tuğçe Aksun Doğukan Çanakçı Sevda Zourazema Zahra Zende Minofar Shadab Berivan Cecen Leyla Didem Kozacı	Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi New Jersey Teknoloji Enstitüsü	GÖKKUŞAĞI ALABALIĞI (ONCORHYNCHUS MYKISS) YAN ÜRÜNLERİNDEN DERİN ÖTEKTİK ÇÖZÜCÜ (DES) YÖNTEMİYLE KOLLAJEN EKSTRAKSİYONU VE BİYOMÜREKKEP OLARAK UYGULAMALARININ ARAŞTIRILMASI
Öğr. Gör. Dr. Fzt. Melda BAŞER SEÇER	Manisa Celal Bayar Üniversitesi	FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ÖĞRENCİLERİNİN YAŞLILARLA ÇALIŞMAİSTEKLİLİĞİNİN İNCELENMESİ

V. INTERNATIONAL CONGRESS OF HEALTH SCIENCES**September 19-21, 2025, ANKARA, TURKIYE****CONFERENCE PROGRAM****20.09.2025****SATURDAY / 10:00-12:30****SESSION: 1 HALL: 2 / MODERATOR****Arş.Gör. Sinem YENİL KOCABAY**

AUTHORS	UNIVERSITY/INSTITUTION	TOPIC TITLE
Uzm. Dyt. Gülsüm Gürdil Yrd. Doç. Dr. Nazife Hürer	Uluslararası Kıbrıs Üniversitesi	ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİNDE SEZGİSEL YEME, HEDONİK AÇLIK, UYKU KALİTESİ VE ANTROPOMETRİK ÖLÇÜMLER ARASINDAKİ İLİŞKİ
Halil CAŞKA Doç. Dr. Esra BOZGEYİK Dr. Demet TAŞDEMİR Dr. Cihan TAŞTAN Doç. Dr. Neslihan BAYRAMOĞLU TEPE Dr. Sibel CANGİ Dr. Abu Shameem Mohammad Saadat KHANDAKAR Prof. Dr.Ahmet Ferudun IŞIK Doç. Dr. Serdar ÖZTUZCU	Adıyaman Üniversitesi Gaziantep Üniversitesi Üsküdar Üniversitesi Sanko Üniversitesi	KORDON KANI TÜREVLİ NK HÜCRELERİNİN, CRISPR-CAS9 TEKNİĞİYLE CD-47 KNOCK-OUT EDİLMİŞ KÜÇÜK HÜCRE DIŞI AKCİĞER KANSERİ HÜCRELERİ ÜZERİNDEKİ İMMÜNÖTERAPÖTİK ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI
Uzm. Hemşire Rabia ÇAĞLAYAN	İncirli Aile Sağlığı Merkezi	CİNSEL SAĞLIĞIN GELİŞTİRİLMESİNDE HALK SAĞLIĞI HEMŞİRELERİ VE HEMŞİRELİK ÖĞRENCİLERİNİN YERİ
Doç. Dr. Serpil ÖZDEMİR Uzman Hemşire Rabia ÇAĞLAYAN Öğr. Gör. Leyla YAMAN ÜZÜMCÜ Yasmin Mohamud JAMA	İncirli Aile Sağlığı Merkezi Sağlık Bilimleri Üniversitesi Mogadişu Recep Tayyip Erdoğan	SOMALİ'DE LİSANS ÖĞRENCİLERİNİN HPV ENFEKSİYONU BİLGİ DÜZEYİ VE İLİŞKİLİ FAKTÖRLER: KESİTSEL BİR ÇALIŞMA
Şeyma Özer Kaya	Fırat Üniversitesi	KOÇ SPERMASININ KISA SÜRELİ SAKLANMASINDA REİSHİ'NİN FARKLI DOZLARININ ETKİSİ
Arş.Gör. Sinem YENİL KOCABAY Prof. Dr. Nihal BÜKER	Pamukkale Üniversitesi	FİZİYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON FAKÜLTESİ ÖĞRENCİLERİNDE PROBLEME DAYALI VE TAKIM BAZLI ÖĞRENMEYE YÖNELİK TUTUMUN İNCELENMESİ
Arş. Gör. Sinem YENİL KOCABAY Öğr. Gör. Nevriye ÜNAL SÜZER	Pamukkale Üniversitesi Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi	OMUZ PROBLEMLERİNDE GÜNCEL EGZERSİZ YAKLAŞIMLARI

V. INTERNATIONAL CONGRESS OF HEALTH SCIENCES**September 19-21, 2025, ANKARA, TURKIYE****CONFERENCE PROGRAM****20.09.2025****SATURDAY / 10:00-12:30****SESSION: 1 HALL: 3 / MODERATOR****Dr. Muazzez ÇELİKÜREK**

AUTHORS	UNIVERSITY/INSTITUTION	TOPIC TITLE
Dr. Muazzez ÇELİKÜREK	Süleyman Demirel Üniversitesi	PLASENTA MİKROYAPISI VE ÇEVRESEL TOKSİNLERE DUYARLILIĞI: GÜNCEL YAKLAŞIMLAR
Arş.Gör. Seda Nur KÖKTÜRK Arş.Gör. Nursena ERSOY Prof. Dr. Hülya YARDIMCI	Ankara Üniversitesi	Vücut Ağırlığı Denetimi ve Kardiyovasküler Hastalıklar
Arş. Gör Ebru Yıldız Dal Burak Kaya Doç. Dr. Ahmet Mert Nalbantoğlu Doç. Dr. Deniz Yanık Nalbantoğlu	Süleyman Demirel Üniversitesi	İLERİ SERT DOKU KAYBININ REHABİLİTASYONUNDA ENDODONTİK VE PERİODONTAL YAKLAŞIM: ENDODONTİK TEDAVİ, POST-KOR VE CERRAHİ KRON BOYU UZATMA
Arş. Gör Ebru Yıldız Dal Dr. Öğr. Üyesi Nergiz Bolat	Süleyman Demirel Üniversitesi	FULL MTA UYGULAMASI, TAŞKIN KANAL TEDAVİSİ SONRASI GELİŞEN PERİAPİKAL LEZYONLARDA FONKSİYON KORUMA VE İYİLEŞMEYİ SAĞLAR MI? OLGU SUNUMU
Dr. Ayşe ŞEKER	Bursa Şehir Hastanesi	HEMODİYALİZ HASTALARINDA FRAİLTİ PREVALANSI VE BİYOKİMYASAL PARAMETRELERLE İLİŞKİSİ
Doç. Dr. Serdar DENİZ Doç. Dr. Feyza İNCEOĞLU Dr. Öğr. Üyesi, Mehmet KOCA	Malatya Turgut Özal Üniversitesi	DEPREM SONRASI KRONİK HASTALIĞI OLAN BİREYLERDE PSİKOLOJİK İYİ OLUŞ VE İLİŞKİLİ FAKTÖRLER

V. INTERNATIONAL CONGRESS OF HEALTH SCIENCES**September 19-21, 2025, ANKARA, TURKIYE****CONFERENCE PROGRAM****20.09.2025****SATURDAY / 10:00-12:30****SESSION: 1 HALL:4 / MODERATOR****Dr. Fatih YILDIRIM**

AUTHORS	UNIVERSITY/INSTITUTION	TOPIC TITLE
Masih Ahmad MOHAMMADI Prof. Dr. Ayşe GÜNSEL	Kocaeli Üniversitesi	HASTANE YÖNETİCİLERİNİN KAPSAYICI VE DÖNÜŞÜMCÜ LİDERLİK DAVRANIŞLARI İLE SAĞLIK ÇALIŞANLARININ ÖRGÜTSEL BAĞLILIKLARI ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ
Dr. Öğretim Üyesi, Ramazan YILDIZ Dr. Öğretim Üyesi, Ayşe YILDIZ	Erzurum Teknik Üniversitesi	ADÖLESAN İDİOPATİK SKOLYOZU OLAN ÇOCUKLARDA YAŞAM KALİTESİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN İNCELENMESİ
Dr. Fatih YILDIRIM	Şırnak Devlet Hastanesi	"OSTEOARTİKÜLER BRUSELLOZLU OLGULARIN KLİNİK ÖZELLİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ"
Semih GÜLER Prof. Dr. Ahmet Ferudun IŞIK Doç. Dr. Serdar ÖZTUZCU Dr. Öğr. Üyesi Mustafa ÖZTATLICI Dr. Öğr. Üyesi Duygu Alime ALMALI Rukiye Betül ÇOLAKSAL Uzm. Dr. Nurevşan KUŞDOĞAN	Gaziantep Üniversitesi Gaziantep İslam Bilim ve Teknoloji Üniversitesi Sanko Üniversitesi Şanlıurfa Eğitim ve Araştırma Hastanesi	"Amniyon Sıvısı Kaynaklı Eksozomların Primer Akciğer Kanseri Hücreleri Üzerine Etkisinin Araştırılması"
Şevval ARSLAN Dr. Ahmet Murat GÜNAL	Haliç Üniversitesi	"BEYAZ YAKA ÇALIŞANLARDA İŞ-YAŞAM DENGESİNİN AKDENİZ DİYETİ KALİTESİ, ÇOK İŞLENMİŞ GIDA TÜKETİMİ VE FİZİKSEL AKTİVİTE ÜZERİNE ETKİLERİ"
Musa EYMİR Mehmet SÖNMEZ	Erzurum Technical University	"A DESCRIPTIVE QUANTITATIVE ANALYSIS OF POSTGRADUATE DISSERTATIONS ON VIRTUAL REALITY IN PHYSIOTHERAPY AND REHABILITATION IN TURKEY"
Emrah Dural	Cumhuriyet University	Assessment of genotoxic effects of dibutyl phthalate, butylbenzylphthalate, diethylphthalate, dimethylethylphthalate and 2-ethylhexylphthalate by comet assay on TK6 and AHH1 cell lines
Ceren KÜÇÜK Prof. Dr.Elvan ŞAHİN Doç.Dr. Özcan BUDAK	Sakarya Üniversitesi	SPERM KRİYOPREZERVASYONUNDA KULLANILAN ALTERNATİF BİLEŞENLERİN VE SPERM ÜZERİNDEKİ KRİYOPROTEKTİF ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ
Araş. Gör. Yağmur DOĞANLAR Doç. Dr. Yalçın ERZURUMLU Dr. Fatih HACIMUSTAFAOĞLU Prof. Dr. Ebru KALE	Süleyman Demirel Üniversitesi Hamidiye Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu Sağlık Bilimleri Üniversitesi	RADYOTERAPİ SONRASINDA SIÇANLARIN SUBLİNGUAL DOKUSUNDA GELİŞEN İNFLAMATUAR VE APOPTOTİK UYARIMLARIN MELATONİN ARACILI OLARAK BASKILANMASININ İNCELENMESİ

V. INTERNATIONAL CONGRESS OF HEALTH SCIENCES**September 19-21, 2025, ANKARA, TURKIYE****CONFERENCE PROGRAM**

Doç. Dr. Serhat ARAS Doç. Dr. Burcu ÇAYKARA PERAN		
---	--	--

20.09.2025**SATURDAY / 10:00-12:30****SESSION: 1 HALL:5 / MODERATOR****Doç. Dr. Emre KAYA**

AUTHORS	UNIVERSITY/INSTITUTION	TOPIC TITLE
Dr. Arman Vahabi	Ege Üniversitesi	ENFEKTE PERİARTİKÜLER DİZ PROBLEMLERİNİN TEDAVİSİNDE İLİZAROV TEKNİĞİ İLE DİZ ARTRODEZİ
Doç. Dr. Emre KAYA	Fırat Üniversitesi	FARKLI DOZLARDA UYGULANAN MACA KÖKÜ (LEPIDİUM MEYENİİ)'NÜN POLİKİSTİK OVER SENDROMU (PKOS) OLUŞTURULAN RATLARDA OKSİDATİF STRES VE BAZI BİYOKİMYASAL PARAMETRELER ÜZERİNE ETKİSİ
Mustafa OSMANOĞLU	MLPCARE Ar-Ge Merkezi	MEDA RPA: Sağlık Sektöründe Yenilikçi Otomasyon ve Süreç Yönetimi
Sena Nur BAKIR Araş. Gör. Bahar YALÇIN ÇELİKTAŞ	Fenerbahçe Üniversitesi	POLİKİSTİK OVER SENDROMUNDA BESİN TAKVİYELERİNİN KLİNİK VE METABOLİK ETKİLERİ
Fatma HACIHAFIZOĞLU Senanur BAKIR Araş. Gör. Bahar YALÇIN ÇELİKTAŞ Melike Nur ÇELİKAYAR Dr. Öğr. Üyesi, Öykü ALTINOK	Fenerbahçe Üniversitesi	YETİŞKİN BİREYLERDE SEÇİCİ YEME, SÜRDÜRÜLEBİLİR BESLENME DAVRANIŞLARI VE DEPRESİF BELİRTİLER ARASINDAKİ İLİŞKİ: KESİTSEL BİR ÇALIŞMA
Dr. Öğr. Üyesi, Merve KIZILIRMAK TATU Arş. Gör. Şevval YEYİT BOZDEMİR	Gazi Üniversitesi Kastamonu Üniversitesi	KALP YETERSİZLİĞİ OLAN HASTALARDA ANKSİYETE VE DEPRESYON: GÜÇLENDİRMENİN YORDAYICI ROLÜ

POSTER

19.09.2025
FRIDAY / 10:00-12:30

AUTHORS	UNIVERSITY/INSTITUTION	TOPIC TITLE
Arş. Gör. Seda Nur KÖKTÜRK Arş. Gör. Nursena ERSOY Prof. Dr. Hülya YARDIMCI	Ankara Üniversitesi	Enerji Homeostazı: Hormonlar ve Etki Mekanizmaları



CONTENTS

AUTHOR(s)	TITLE	PAGE NO
Arş.Gör. Buket ÇAM Prof. Dr. Ümmühan AKTÜRK	HALK SAĞLIĞI HEMŞİRESİNİN AFET YÖNETİMİNDEKİ ROLÜ VE SORUMLULUKLARI	1
Öğr.Gör. Mehmet Ali ASLAN	SAĞLIK YÖNETİMİ KAPSAMINDAKİ HARCAMALARIN DAVRANIŞSAL MALİYE EKSENİNDE DEĞERLENDİRİLMESİ	6
Doç Dr. Seda Taşdemir	ACORAMİDİS: TTR-AMİLOİD KARDİYOMİYOPATİDE YENİ BİR ORAL TEDAVİ	15
Doç Dr. Seda Taşdemir	LİPOPOTEİN(A) VE KARDİOVASKÜLER HASTALIKLARDA YENİ TEDAVİ YAKLAŞIMLARI	17
Prof. Dr. Hamdi TEMEL	Mikroplastiklerin Sağlık Riskleri: Toksikolojik, Klinik ve Farmakolojik Perspektifler	19
Dr. Öğr. Üyesi Sezen TEZCAN	TÜRKİYE’DE “KISITLAYICI-ZORUNLU HAREKET TEDAVİSİ” KONULU TEZLERİN BİBLİYOMETRİK ANALİZİ	26
Prof. Dr. Hamdi TEMEL	Boronik Asit Türevlerinin Farmakolojik ve Klinik Potansiyeli: Güncel Yaklaşımlar	35
Elif Tuğçe Aksun Doğukan Çanakçı Sevda Zourazema Zahra Zende Minofar Shadab Berivan Cecen Leyla Didem Kozacı	GÖKKUŞAĞI ALABALIĞI (ONCORHYNCHUS MYKISS) YAN ÜRÜNLERİNDEN DERİN ÖTEKTİK ÇÖZÜCÜ (DES) YÖNTEMİYLE KOLLAJEN EKSTRAKSİYONU VE BİYOMÜREKKEP OLARAK UYGULAMALARININ ARAŞTIRILMASI	43
Öğr. Gör. Dr. Fzt. Melda BAŞER SEÇER	FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ÖĞRENCİLERİNİN YAŞLILARLA ÇALIŞMAİSTEKLİLİĞİNİN İNCELENMESİ	45
Uzm. Dyt. Gülsüm Gürdil Yrd. Doç. Dr. Nazife Hürer	ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİNDE SEZGİSEL YEME, HEDONİK AÇLIK, UYKU KALİTESİ VE ANTROPOMETRİK ÖLÇÜMLER ARASINDAKİ İLİŞKİ	47
Halil CAŞKA Doç. Dr. Esra BOZGEYİK Dr. Demet TAŞDEMİR Dr. Cihan TAŞTAN Doç. Dr. Neslihan BAYRAMOĞLU TEPE Dr. Sibel CANGİ Dr. Abu Shameem Mohammad Saadat KHANDAKAR Prof. Dr.Ahmet Ferudun IŞIK Doç. Dr. Serdar ÖZTUZCU	KORDON KANI TÜREVLİ NK HÜCRELERİNİN, CRISPR-CAS9 TEKNIĞIYLA CD-47 KNOCK-OUT EDİLMİŞ KÜÇÜK HÜCRE DIŞI AKCİĞER KANSERİ HÜCRELERİ ÜZERİNDEKİ İMMÜNÖTERAPÖTİK ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI	48
Uzm. Hemşire Rabia ÇAĞLAYAN	CİNSEL SAĞLIĞIN GELİŞTİRİLMESİNDE HALK SAĞLIĞI HEMŞİRELERİ VE HEMŞİRELİK ÖĞRENCİLERİNİN YERİ	52
Doç. Dr. Serpil ÖZDEMİR Uzman Hemşire Rabia ÇAĞLAYAN Öğr. Gör. Leyla YAMAN ÜZÜMCÜ Yasmin Mohamud JAMA	SOMALİ’DE LİSANS ÖĞRENCİLERİNİN HPV ENFEKSİYONU BİLGİ DÜZEYİ VE İLİŞKİLİ FAKTÖRLER: KESİTSEL BİR ÇALIŞMA	53
Şeyma Özer Kaya	KOÇ SPERMASININ KISA SÜRELİ SAKLANMASINDA REİSHİ’NİN FARKLI DOZLARININ ETKİSİ	54
Arş.Gör. Sinem YENİL KOCABAY Prof. Dr. Nihal BÜKER	FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON FAKÜLTESİ ÖĞRENCİLERİNDE PROBLEME DAYALI VE TAKIM BAZLI ÖĞRENMEYE YÖNELİK TUTUMUN İNCELENMESİ	56
Arş. Gör. Sinem YENİL KOCABAY Öğr. Gör. Nevriye ÜNAL SÜZER	OMUZ PROBLEMLERİNDE GÜNCEL EGZERSİZ YAKLAŞIMLARI	58

Dr. Muazzez ÇELİKÜREK	PLASENTA MİKROYAPISI VE ÇEVRESEL TOKSİNLERE DUYARLILIĞI: GÜNCEL YAKLAŞIMLAR	60
Arş.Gör. Seda Nur KÖKTÜRK Arş.Gör. Nursena ERSOY Prof. Dr. Hülya YARDIMCI	Vücut Ağırlığı Denetimi ve Kardiyovasküler Hastalıklar	62
Arş. Gör Ebru Yıldız Dal Burak Kaya Doç. Dr. Ahmet Mert Nalbantoğlu Doç. Dr. Deniz Yanık Nalbantoğlu	İLERİ SERT DOKU KAYBININ REHABİLİTASYONUNDA ENDODONTİK VE PERİODONTAL YAKLAŞIM: ENDODONTİK TEDAVİ, POST-KOR VE CERRAHİ KRON BOYU UZATMA	71
Arş. Gör Ebru Yıldız Dal Dr. Öğr. Üyesi Nergiz Bolat	FULL MTA UYGULAMASI, TAŞKIN KANAL TEDAVİSİ SONRASI GELİŞEN PERİAPİKAL LEZYONLARDA FONKSİYON KORUMA VE İYİLEŞMEYİ SAĞLAR MI? OLGU SUNUMU	73
Dr. Ayşe ŞEKER	HEMODİYALİZ HASTALARINDA FRAİLTİ PREVALANSI VE BİYOKİMYASAL PARAMETRELERLE İLİŞKİSİ	75
Doç. Dr. Serdar DENİZ Doç. Dr. Feyza İNCEOĞLU Dr. Öğr. Üyesi, Mehmet KOCA	DEPREM SONRASI KRONİK HASTALIĞI OLAN BİREYLERDE PSİKOLOJİK İYİ OLUŞ VE İLİŞKİLİ FAKTÖRLER	77
Masih Ahmad MOHAMMADI Prof. Dr. Ayşe GÜNSEL	HASTANE YÖNETİCİLERİNİN KAPSAYICI VE DÖNÜŞÜMCÜ LİDERLİK DAVRANIŞLARI İLE SAĞLIK ÇALIŞANLARININ ÖRGÜTSEL BAĞLILIKLARI ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ	85
Dr. Öğretim Üyesi, Ramazan YILDIZ Dr. Öğretim Üyesi, Ayşe YILDIZ	ADÖLESAN İDİOPATİK SKOLYOZU OLAN ÇOCUKLARDA YAŞAM KALİTESİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN İNCELENMESİ	87
Dr. Fatih YILDIRIM	"OSTEOARTİKÜLER BRUSELLOZLU OLGULARIN KLİNİK ÖZELLİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ"	89
Semih GÜLER Prof. Dr. Ahmet Ferudun IŞIK Doç. Dr. Serdar ÖZTUZCU Dr. Öğr. Üyesi Mustafa ÖZTATLICI Dr. Öğr. Üyesi Duygu Alime ALMALI Rukiye Betül ÇOLAKSAL Uzm. Dr. Nurevşan KUŞDOĞAN	"Amniyon Sıvısı Kaynaklı Eksozomların Primer Akciğer Kanseri Hücreleri Üzerine Etkisinin Araştırılması"	91
Şevval ARSLAN Dr. Ahmet Murat GÜNAL	"BEYAZ YAKA ÇALIŞANLARDA İŞ-YAŞAM DENGESİNİN AKDENİZ DİYETİ KALİTESİ, ÇOK İŞLENMİŞ GIDA TÜKETİMİ VE FİZİKSEL AKTİVİTE ÜZERİNE ETKİLERİ"	95
Musa EYMİR Mehmet SÖNMEZ	"A DESCRIPTIVE QUANTITATIVE ANALYSIS OF POSTGRADUATE DISSERTATIONS ON VIRTUAL REALITY IN PHYSIOTHERAPY AND REHABILITATION IN TURKEY"	97
Emrah Dural	Assessment of genotoxic effects of dibutyl phthalate, butylbenzylphthalate, diethylphthalate, dimethylethylphthalate and 2-ethylhexylphthalate by comet assay on TK6 and AHH1 cell lines	98
Ceren KÜÇÜK Prof. Dr.Elvan ŞAHİN Doç.Dr. Özcan BUDAK	SPERM KRİYOPREZERVASYONUNDA KULLANILAN ALTERNATİF BİLEŞENLERİN VE SPERM ÜZERİNDEKİ KRİYOPROTEKTİF ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ	99
Araş. Gör. Yağmur DOĞANLAR Doç. Dr. Yalçın ERZURUMLU Dr. Fatih HACIMUSTAFAOĞLU Prof. Dr. Ebru KALE Doç. Dr. Serhat ARAS Doç. Dr. Burcu ÇAYKARA PERAN	RADYOTERAPİ SONRASINDA SIÇANLARIN SUBLİNGUAL DOKUSUNDA GELİŞEN İNFLAMATUAR VE APOPTOTİK UYARIMLARIN MELATONİN ARACILI OLARAK BASKILANMASININ İNCELENMESİ	113

Dr. Arman Vahabi	ENFEKTE PERİARTİKÜLER DİZ PROBLEMLERİNİN TEDAVİSİNDE İLİZAROV TEKNİĞİ İLE DİZ ARTRODEZİ	115
Doç. Dr. Emre KAYA	FARKLI DOZLARDA UYGULANAN MACA KÖKÜ (LEPIDİUM MEYENİİ)'NÜN POLİKİSTİK OVER SENDROMU (PKOS) OLUŞTURULAN RATLARDA OKSİDATİF STRES VE BAZI BİYOKİMYASAL PARAMETRELER ÜZERİNE ETKİSİ	116
Mustafa OSMANOĞLU	MEDA RPA: Sağlık Sektöründe Yenilikçi Otomasyon ve Süreç Yönetimi	118
Sena Nur BAKIR Araş. Gör. Bahar YALÇIN ÇELİKTAŞ	POLİKİSTİK OVER SENDROMUNDA BESİN TAKVİYELERİNİN KLİNİK VE METABOLİK ETKİLERİ	119
Fatma HACIHAFIZOĞLU Senanur BAKIR Araş. Gör. Bahar YALÇIN ÇELİKTAŞ Melike Nur ÇELİKAYAR Dr. Öğr. Üyesi, Öykü ALTINOK	YETİŞKİN BİREYLERDE SEÇİCİ YEME, SÜRDÜRÜLEBİLİR BESLENME DAVRANIŞLARI VE DEPRESİF BELİRTİLER ARASINDAKİ İLİŞKİ: KESİTSEL BİR ÇALIŞMA	130
Dr.Öğr.Üyesi, Merve KIZILIRMAK TATU Arş. Gör. Şevval YEYİT BOZDEMİR	KALP YETERSİZLİĞİ OLAN HASTALARDA ANKSİYETE VE DEPRESYON: GÜÇLENDİRMENİN YORDAYICI ROLÜ	132
Arş. Gör. Seda Nur KÖKTÜRK Arş. Gör. Nursena ERSOY Prof. Dr. Hülya YARDIMCI	Enerji Homeostazı: Hormonlar ve Etki Mekanizmaları	134

THE ROLE AND RESPONSIBILITIES OF PUBLIC HEALTH NURSES IN DISASTER
MANAGEMENT

HALK SAĞLIĞI HEMŞİRESİNİN AFET YÖNETİMİNDEKİ ROLÜ VE SORUMLULUKLARI

Buket ÇAM¹, Ümmühan AKTÜRK²

¹ Araştırma Görevlisi, Erciyes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Halk Sağlığı Hemşireliği AD.,
Kayseri/Türkiye, ORCID NO: 0009-0001-3816-4153

² Profesör Doktor, İnönü Üniversitesi, Hemşirelik Fakültesi, Halk Sağlığı Hemşireliği AD.,
Malatya/Türkiye, ORCID NO: 0000-0003-2203-5223

ÖZET

Afetler, dünya çapında yaygın olan ve bireyleri ve toplumu derinden etkileyen, sağlık sistemlerine zarar veren, işleyişini bozan ve yaşam kalitesinde düşüşe neden olan önemli bir halk sağlığı sorunudur. Afetler ölüm ve yaralanmalara, nüfus göçüne, altyapı hasarına, ekonomik büyüme ve faaliyetlerin kesintiye uğramasına ve bulaşıcı hastalık salgınları riskinin artmasına neden olur. Herhangi bir yerde önceden uyarı olmaksızın afet meydana gelebilir. Bu nedenle, hataları en aza indirmek ve hayatları korumak için önleyici tedbirler almak zorunludur. Sağlık sektöründe en büyük meslek grubunu oluşturan hemşireler, afet yönetiminde kritik bir rol oynarlar. Hastanelerde çalışan hemşirelerden farklı olarak halk sağlığı hemşireleri, yalnızca hasta bireylere değil sağlıklı toplum gruplarına da hizmet sunmaktadır. Afetlere etkili bir şekilde müdahale edebilmek için, halk sağlığı hemşireleri acil durumlara hızlı bir şekilde müdahale etme ve ilk müdahaleyi profesyonelce gerçekleştirme yetkinliğine sahip olmalıdır. Halk sağlığı hemşirelerinin rollerini belirlemek ve afet öncesinde, sırasında ve sonrasında toplumun olumsuz etkilerini önlemek veya en aza indirmek için afet hazırlık eğitimi vermek büyük önem taşımaktadır. Afet öncesinde hemşireler, potansiyel riskleri belirleyerek stratejik planlar geliştirir ve toplumun afetlere hazırlık düzeyini artırmak için eğitim programları düzenler. Afet anında, acil müdahaleleri gerçekleştirerek sağlık ihtiyaçlarını değerlendirme, triyaj uygulamalarını yürütme ve salgın hastalık risklerini izlemektedirler. Ayrıca, su ve sanitasyon hizmetlerini denetlemek, psikososyal destek ve sağlık eğitimi sağlamak gibi önemli görevleri üstlenirler. Afet sonrası dönemde, sağlık hizmetlerinin sürekliliğini sağlamak ve savunmasız grupların özel ihtiyaçlarını dikkate almak için ilgili kurumlarla iş birliği yaparlar. Halk sağlığı hemşirelerinin afet yönetimindeki rolü, yalnızca acil sağlık hizmetleriyle sınırlı kalmayıp, toplumun uzun vadeli sağlık ve iyilik halini güvence altına alacak kapsamlı bir yaklaşımı içermektedir. Afetlerin sağlık üzerindeki etkilerini en aza indirmek ve iyileşme sürecini desteklemek için hemşirelerin yetkinlikleri artırılmalıdır. Bu kapsamda, afet yönetimi ile ilgili eğitim programlarının güçlendirilmesi ve hemşirelerin sürece daha etkin katılımını sağlayacak politikaların uygulanması önem taşımaktadır. Bu derlemede, halk sağlığı hemşiresinin afet yönetimindeki rolü ve sorumlulukları ele alınmaktadır.

1

Anahtar Kelimeler: Afet, afet yönetimi, halk sağlığı hemşiresi, hemşirelik

ABSTRACT

Disasters are a significant public health problem widespread worldwide and profoundly affect individuals and society, damaging health systems, disrupting their functioning, and causing a decline in quality of life. Disasters cause deaths and injuries, population displacement, infrastructure damage, economic growth and activities disruption, and an increased risk of infectious disease outbreaks. Disasters can occur anywhere without prior warning. Therefore, taking preventive measures to minimise errors and protect lives is essential. Nurses, the largest professional group in the healthcare sector, play a critical role in disaster management. Unlike nurses working in hospitals, public health nurses provide services to sick individuals and healthy community groups. To respond effectively to disasters, public health nurses must be able to react quickly to emergencies and perform first aid professionally. It is essential to define the roles of public health nurses and provide disaster preparedness training to prevent or minimise the adverse effects on the community before, during, and after a disaster. Before a disaster, nurses identify potential risks, develop strategic plans, and organise training programmes to increase the community's level of preparedness for disasters. During a

disaster, they carry out emergency interventions, assess health needs, conduct triage, and monitor the risk of infectious diseases. They also perform essential tasks such as monitoring water and sanitation services, providing psychosocial support and health education. In the post-disaster period, they collaborate with relevant institutions to ensure the continuity of health services and address the special needs of vulnerable groups. The role of public health nurses in disaster management is not limited to emergency health services. Still, it includes a comprehensive approach to ensure the long-term health and well-being of the community. Nurses' competencies should be enhanced to minimise the impact of disasters on health and support the recovery process. In this context, it is essential to strengthen education programmes related to disaster management and implement policies that will enable nurses to participate more effectively in the process. This review discusses the role and responsibilities of public health nurses in disaster management.

Keywords: Disaster, disaster management, public health nurse, nursin

1. INTRODUCTION

Disaster is an essential public health problem that is common worldwide, affects the individual and society profoundly, can disrupt the functioning of health systems by damaging them and causes a decrease in the quality of life (1). Worldwide disasters negatively affect health services, human life, and countries' economies. The United Nations has reported that millions of people have been affected by disasters in the last 20 years (2). The United Nations Humanitarian Aid Organisation defines disaster as "the consequences of human-induced, natural or technological events that cause people to experience economic, physical and social losses and affect communities by disrupting or stopping daily life and the activities of individuals" (3). Disasters are generally divided into two basic categories as natural and manufactured. Natural disasters result from geological or meteorological processes such as earthquakes, floods, snowstorms, tornadoes, avalanches, volcanic eruptions and landslides. These events occur within the functioning of nature itself and are usually very difficult to prevent (4). Human-induced disasters are the disasters caused by intentional or negligent human actions. Biological and chemical terrorism, nuclear accidents, explosions, wars and industrial accidents are examples of such disasters. In addition, oil spills, construction accidents and transport accidents are also among human-induced disasters (5, 6). Disasters cause deaths and injuries, population displacement, damage to infrastructure, disruption of economic growth and activities, and increase the risk of infectious disease outbreaks (7).

Disasters can significantly affect the economic, social and political structures of individuals and societies, leading to decreased quality of life, financial losses, disabilities, and loss of life. Different types of disasters occur in a way that can affect every society worldwide (8). For example, the COVID-19 pandemic, which emerged in Wuhan, China in December 2019, infected more than 12.5 million people worldwide in seven months and caused more than half a million people to lose their lives (5). Furthermore, disasters not only directly have negative impacts on health, but also cause disruptions in health systems, facilities and services, limiting access to health services. In addition, damage to basic infrastructure such as clean water resources and safe shelter further adversely affects public health (9).

Due to frequent disasters, each country needs to develop appropriate strategies to minimise the effects of disasters (1). Disasters can occur anywhere without prior warning, making it obligatory to take preventive measures to minimise mistakes and protect lives (10). Therefore, it is crucial to determine the roles of public health nurses and provide disaster preparedness education to prevent or minimise the adverse effects on society before, during, and after the disaster (11).

2. THE ROLE OF THE PUBLIC HEALTH NURSE IN DISASTER MANAGEMENT

Since Florence Nightingale cared for injured and sick individuals during the Crimean War, nurses have an essential role in disaster management (12). Nurses have crucial roles and responsibilities such as reducing vulnerability to disasters, providing effective intervention at the time of disaster, educating the community about disaster preparedness, minimizing vital risks caused by disasters, providing care services, and maintaining health management (13). Nurses are critical in managing disasters since they constitute the largest professional group in the health sector. Nurses are the health professionals who perform the first intervention in times of disasters (14). To respond to disasters effectively, public health nurses should be competent to respond quickly to emergencies and perform the first intervention professionally (15). At the same time, nurses play a vital role in saving lives and maintaining the health of the community affected by the disaster. For this reason, disaster preparedness and management is becoming an increasingly important and developing speciality in the nursing discipline (10).

Considering the frequency and effects of disasters, nurses need to be prepared for these situations to minimise the health problems of the affected people. Effective functioning of health systems in disaster situations and uninterrupted provision of health services are only possible if nurses have the necessary basic knowledge (14). Studies show that nurses do not have adequate preparation for intervention to disasters. Differences in experience and qualifications cause variability in nurses' knowledge and skills about disaster preparedness. Therefore, nurses should be competent to intervene effectively in disasters (16,17).

Disaster preparedness includes comprehensive measures to minimize loss of life and disruptions in health services. Before disasters, nurses identify potential risks and develop strategic plans and intervention methods to prevent and reduce these risks. In this process, public health nurses plan programmes for disasters by evaluating the general structure of the society and assume critical roles in the preparation phase. They play an essential role

in increasing the health system's resilience by actively contributing to formulating policies and guidelines related to disaster management. In addition, they work to reduce life-threatening risks, raise awareness of the society against disasters, perform risk assessment, contribute to developing emergency response plans, and protect the continuity of health services (16, 17).

In the disaster preparation phase, public health nurse should organise disaster drills and training programmes in homes, workplaces and schools in cooperation with the community in the disaster area, thus increasing the community's awareness and level of preparedness for disasters. In addition, they should conduct comprehensive risk analyses and identify potential hazards by working in coordination with other team members. All activities carried out at this stage significantly affect the efficiency and success of interventions to be carried out in different phases of the disaster (18).

The moment when disasters occur is a critical process that requires rapid and effective intervention for health professionals. In this process, tasks such as ensuring coordination, performing emergency interventions, applying triage, and stabilising the injured and patients are undertaken. Public health nurses, on the other hand, undertake essential tasks such as assessing the health needs of the community during the response phase of the disaster, organising priority health services, monitoring and preventing epidemic disease risks, supervising water and sanitation services, providing psychosocial support, providing health education and managing risk communication. It supports physical, psychosocial and emotional well-being by providing holistic and comprehensive care to individuals affected by disasters in the hospital environment and the field (18,19).

Nurses cooperate with relevant institutions and organisations to ensure the continuity of health services in the recovery process by determining the basic needs of the communities affected by the disaster after the disaster and contributing to the health system's restructuring. At the same time, they ensure the provision of necessary services by considering the special health needs of vulnerable groups (children, older people, the chronically ill and disabled people). Thus, it contributes to the protection of society's general health security by minimizing the disaster's effects (20).

Disasters create complex situations that challenge health systems worldwide and require intervention with limited resources. In these challenging processes, nurses assume critical roles in the intervention phase and every phase of disaster management. While they contribute to raising awareness of society by participating in preparation activities before the disaster, they assume the responsibility of protecting individuals' physical and psychological health by making vital interventions during the disaster. In the post-disaster recovery process, they help society return to normal by ensuring the continuity of health services. In all these processes, nurses undertake the task of protecting the lives of disaster victims and supporting their health by providing effective and holistic health services with limited resources (21). In this context, the role of public health nurses in disaster management is not only limited to emergency health services but also includes a comprehensive approach to ensure society's long-term health and well-being (22).

3. CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

In conclusion, public health nurses play an essential role in disaster management. In order to minimise the effects of disasters on health and support the recovery process, the competencies of nurses should be increased. In this context, it is important to strengthen training programmes related to disaster management and to implement policies that will ensure more effective participation of nurses in the process.

4. REFERENCES

1. United Nations. UN Report charts huge rise in climate disasters. Available from: <https://www.undrr.org/news/dirday-un-report-charts-huge-rise-climate-disasters>: 2020.
2. Putra, A., & Petpichetchian, W. (2011). Public health nurses' roles and competencies in disaster management. *Nurse media journal of nursing*, 1(1), 1-14.
3. Akdağ, S. E. (2002). Disaster Management in Terms of Financial Structure and Control Dimensions. *Court of Accounts Journal*, (44-45), 35-65.
4. Keçici, M. (1994). Infectious Diseases and the Environment in Natural Disasters. *Journal of the Ministry of Public Works and Settlement and Municipalities*, 24-47.
5. Dandridge B. Disasters and their impact. In: Rector C, Stanley M, editors. *Community & public health nursing: Promoting the public's health*. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2022. p. 1425-92.

6. Veenema TG. Disaster nursing and emergency preparedness. Fourth edition. Springer Publishing Company; 2018.
7. Suk, J. E., Vaughan, E. C., Cook, R. G., and Semenza, J. C. (2020). Natural Disasters And Infectious Disease In Europe: A Literature Review To Identify Cascading Risk Pathways. *European Journal Of Public Health*, 30(5), 928-935.
8. Chegini, Z., Arab-Zozani, M., Kakemam, E., Lotfi, M., Nobakht, A., & Aziz Karkan, H. (2022). Disaster preparedness and core competencies among emergency nurses: A cross-sectional study. *Nursing open*, 9(2), 1294-1302.
9. World Health Organization. (2011). Disaster Risk Management for health: Overview. Disaster Risk Management for Health Fact Sheet, Global Platform - May 2011, Geneva: World Health Organization. Retrieved from: <https://www.who.int/publications/i/item/disaster-risk-management-for-health>
10. Hirani, S. A. A. (2023). Preparing next generation of nurses to care for disaster-affected population: A call to action in the nursing curriculum. *Teaching and Learning in Nursing*, 18(4), 492-495.
11. Rivera-Rodriguez, E. (2017). Role of the nurse during disaster preparedness: A systematic literature review and application to public health nurses (Doctoral dissertation, Walden University).
12. Tzeng, W. C., Feng, H. P., Cheng, W. T., Lin, C. H., Chiang, L. C., Pai, L., & Lee, C. L. (2016). Readiness of hospital nurses for disaster responses in Taiwan: a cross-sectional study. *Nurse education today*, 47, 37-42.
13. Martono, M., Satino, S., Nursalam, N., Efendi, F., & Bushy, A. (2019). Indonesian nurses' perception of disaster management preparedness. *Chinese journal of traumatology*, 22(1), 41-46.
14. Lin, C. H., Tzeng, W. C., Chiang, L. C., Lee, M. S., & Chiang, S. L. (2023). Determinants of nurses' readiness for disaster response: A cross-sectional study. *Heliyon*, 9(10).
15. Hasan, M. K., Younos, T. B., & Farid, Z. I. (2021). Nurses' knowledge, skills and preparedness for disaster management of a Megapolis: Implications for nursing disaster education. *Nurse education today*, 107, 105122.
16. Smith C, Hewison A. Are nurses prepared to respond to a bioterrorist attack: a narrative synthesis. *Journal of Advanced Nursing* 2012; 68(12): 2597-2609. DOI link, PMID:22708982
17. Al Thobaity, A., Plummer, V., Innes, K., & Copnell, B. (2015). Perceptions of knowledge of disaster management among military and civilian nurses in Saudi Arabia. *Australasian Emergency Nursing Journal*, 18(3), 156-164.
18. International Council of Nurses (ICN). (2009). Disaster planning and relief.
19. Putra, A., & Petpichetchian, W. (2011). Public health nurses' roles and competencies in disaster management. *Nurse media journal of nursing*, 1(1), 1-14.
20. Veenema, T. G. (Ed.). (2018). Disaster nursing and emergency preparedness. Springer Publishing Company.
21. Kılıç, N., & Şimşek, N. (2019). The effects of psychological first aid training on disaster preparedness perception and self-efficacy. *Nurse education today*, 83, 104203.
22. Rector, C., & Stanley, M. J. (2020). Community and public health nursing. Lippincott Williams & Wilkins.

**EVALUATION OF HEALTH MANAGEMENT EXPENDITURES WITHIN THE AXIS
OF BEHAVIORAL FINANCE**

**SAĞLIK YÖNETİMİ KAPSAMINDAKİ HARCAMALARIN DAVRANIŞSAL
MALİYE EKSENİNDE DEĞERLENDİRİLMESİ**

Mehmet Ali ASLAN¹

**¹Öğretim Görevlisi, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Bor Meslek Yüksekokulu
Mimarlık ve Şehir Planlama Bölümü, Maliye, Davranışsal Maliye, maslan@ohu.edu.tr,
ORCID numarası: 0000-0002-7235-0507**

Özet

Günümüzde sağlık harcamaları, yalnızca ekonomik göstergelerle değil, aynı zamanda bireylerin karar alma süreçlerini etkileyen psikolojik ve sosyal faktörlerle de yakından ilişkilidir. Klasik maliye anlayışı, sağlık harcamalarını rasyonel tercihler ve maliyet-fayda analizleri üzerinden açıklamaya çalışırken, davranışsal maliye yaklaşımı bireylerin irrasyonel eğilimlerini, bilişsel önyargılarını ve risk algılarını dikkate alarak daha bütüncül bir bakış açısı sunmaktadır. Özellikle sağlık hizmetlerinden yararlanma kararları, belirsizlik altında riskten kaçınma davranışı, kayıp korkusu, kısa vadeli hazza yönelim ve çerçeveleme etkisi gibi davranışsal unsurlar tarafından şekillenmektedir. Yine davranışsal maliye perspektifi, sağlık hizmetlerinde bireylerin sadece ekonomik koşullara değil, aynı zamanda sosyal normlara, alışkanlıklara ve duygusal faktörlere bağlı olarak karar verdiklerini de ortaya koymaktadır. Örneğin, toplumda yaygın olan sağlıkla ilgili yanlış inançlar veya sosyal çevrenin etkisi, bireylerin sağlık harcaması tercihlerini önemli ölçüde yönlendirebilmektedir.

Buna ek olarak hekim önerilerine uyum oranı, tedaviye devam etme motivasyonu ve ilaç kullanımındaki düzensizlikler de davranışsal faktörlerle açıklanabilir. Bu durum, sağlık yönetiminde yalnızca ekonomik planlamanın değil, aynı zamanda bireylerin bilişsel süreçlerini dikkate alan davranışsal müdahalelerin (örneğin nudging, bilgilendirme kampanyaları, teşvik mekanizmaları) önemini artırmaktadır. Bu bağlamda, sağlık yönetiminde politika yapıcılarının ve yöneticilerinin, sağlık harcamalarının yalnızca arz-talep dengesi veya finansman modelleriyle değil, aynı zamanda bireylerin karar verme dinamikleriyle şekillendiğini göz önünde bulundurmaları gerekmektedir. Örnek olarak koruyucu sağlık hizmetlerinin kullanımındaki yetersizlik, bireylerin gelecekteki faydayı küçümseme eğilimiyle (zaman tutarsızlığı) açıklanabilirken; özel sağlık sigortasına yönelim, risk algısı ve belirsizlikten kaçınma davranışıyla yakından ilişkilidir.

Sonuç olarak, sağlık yönetiminde etkin mali politikalar geliştirmek için davranışsal maliyenin sunduğu bulguların dikkate alınması büyük önem taşımaktadır. Bu yaklaşım, sağlık harcamalarının daha rasyonel yönlendirilmesini, kaynakların etkin kullanımını ve toplum sağlığının sürdürülebilirliğini destekleyici bir perspektif sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Sağlık yönetimi, sağlık harcamaları, davranışsal maliye, karar verme, sağlık politikası

Abstract

Today, healthcare spending is closely linked not only to economic indicators but also to the psychological and social factors that influence individuals' decision-making processes. While the classical financial perspective attempts to explain healthcare spending through rational choices and cost-benefit analyses, the behavioral finance approach offers a more holistic perspective by considering individuals' irrational tendencies, cognitive biases, and risk perceptions. In particular, decisions to utilize healthcare services are shaped by behavioral factors such as risk aversion under uncertainty, fear of loss, short-term gratification, and the framing effect. Furthermore, the behavioral finance perspective reveals that individuals make healthcare decisions based not only on economic conditions but also on social norms, habits, and emotional factors. For example, widespread misconceptions about health or the influence of the social environment can significantly influence individuals' healthcare spending choices.

In addition, compliance with physician recommendations, motivation to continue treatment, and irregular medication use can also be explained by behavioral factors. This situation increases the importance not only of economic planning in health management, but also of behavioral interventions that take into account individuals' cognitive processes (e.g., nudging, information campaigns, incentive mechanisms). In this context, policymakers and managers in health management must consider that health expenditures are shaped not only by the supply-demand balance or financing models, but also by the decision-making dynamics of individuals. For example, inadequate use of preventive health services can be explained by individuals' tendency to underestimate future benefits (time inconsistency), while the tendency towards private health insurance is closely linked to risk perception and uncertainty avoidance.

Consequently, considering the findings of behavioral finance is crucial for developing effective financial policies in health management. This approach offers a perspective that supports more rational management of health expenditures, efficient use of resources, and the sustainability of public health.

Key words: Health management, health expenditures, behavioral finance, decision making, health policy

GİRİŞ

Sağlık yönetimi olgusu, bireylerin ve onu oluşturan toplumların her çeşit sağlık hizmetlerine etkin, adil ve özellikle sürdürülebilir biçimde erişimini sağlamayı amaçlayan çok stratejik bir disiplindir ve bütündür. Bu disiplin, sadece hastane, klinik ve her çeşit sağlık hizmetlerinin organizasyonunu değil, aynı zamanda sağlık harcamalarının her şekilde planlanması, kaynakların etkin ve verimli kullanımı ve sağlık politikalarının doğru bir şekilde uygulanmasını da kapsamaktadır. Çağdaş sağlık sistemlerinde ise bunun yanında maliyetlerin artması, kamu bütçeleri üzerindeki baskıyı ciddi şekilde artırmış; bu durum, sağlık politikalarının gözden geçirilerek sağlık harcamalarının rasyonel bir zeminde değerlendirilmesini zorunlu hale getirmiştir. İşte tam olarak bu noktada, davranışsal maliye yaklaşımı çok önemli bir analitik çerçevede çözümler sunmaktadır.

Davranışsal maliye, bireylerin ve her çeşit harcama biriminin ekonomik kararlarını yalnızca rasyonel tercih teorisiyle değil, psikolojik, sosyolojik ve davranışsal faktörlerin etkisiyle de açıklamaya çalışan bir bilim dalı olup yenilikçi maliyenin bir koludur. Sağlık alanında ve çerçevesinde yapılan harcamaların arka planında, çoğu zaman hastaların, sağlık çalışanlarının, yöneticilerin ve politikacılar ile sağlık politikasında yön verenlerin davranışsal önyargıları, risk algıları ve tercih yanlılıkları davranışsal maliyenin önemli bir parçası olarak rol oynamaktadır.

Mesela, koruyucu sağlık hizmetlerine yapılan harcamaların uzun vadeli getirileri rasyonel olarak yüksek olmasına rağmen, kısa vadeli maliyet ve fiyat algısı bu yatırımları sınırlayabilmektedir. Yine, bireylerin “iyimserlik yanlılığı” nedeniyle sağlık sigortası yaptırmaya yönelik düşük eğilim göstermeleri, mali sürdürülebilirliği zorlayan bir başka davranışsal etkidir.

Sağlık yönetimi kapsamında yapılan harcamaların davranışsal maliye perspektifiyle incelenerek araştırılması, sadece ekonomik etkinlik açısından değil diğler bir bakışla toplumsal refah açısından da önemlidir. Bu yaklaşım, karar alıcıların ve politika belirleyicilerin daha rasyonel politika araçları geliştirmesine, sağlık hizmetlerinin finansmanında kaynak israfının engellenmesine ve bireylerin sağlıklı davranışlara yönlendirilmesine katkıda bulunabilir. Neticede sağlık harcamalarının davranışsal maliye ekseninde değerlendirilmesi, çağdaş sağlık politikalarının vazgeçilmez bir boyutu olarak öne çıkmaktadır. Çalışmada sağlık yönetimi ve davranışsal maliye kapsamında teorik bilgiler verilmiştir. Teorik kısımda davranışsal maliye, davranışsal iktisatla ontolojik bağlamda eşdeğer olarak kullanılmıştır. Sonrasında sağlık harcamaları ile bunların belirleyicileri çeşitli parametrelerle anlatılarak sonuç kısmında çıkarımlarda bulunulmuştur.

1.Sağlık Yönetimi

Sağlık yönetimi, bütün sağlık hizmetlerinin planlanması, organize edilmesi, yürütülmesi ve denetlenmesi süreçlerini kapsayan disiplinlerarası bir alandır. Bireylerin ve onu oluşturan toplumun sağlık düzeyini yükseltmeyi hedeflerken aynı zamanda kıt kaynakların etkin ve adil bir biçimde kullanılmasını sağlamayı amaçlamaktadır. Bu bakımdan sağlık yönetimi yalnızca sağlık kurumlarının işleyişiyle sınırlı kalmaz; aynı zamanda ulusal ve uluslararası sağlık politikalarının uygulanmasında da çok kritik bir rol oynar. (Valiotis vd., 2025). Aşağıda sağlık yönetiminin temel parametreleri genel olarak açıklanmıştır:

Planlama ve Strateji

Sağlık yönetiminde planlama, hedeflerin belirlenmesi ve bu hedeflere ulaşacak stratejilerin geliştirilmesi süreci olarak tanılanabilir. Stratejik yönetim ise , sağlık kuruluşlarının orta ve uzun vadeli başarılarını garanti altına almayı hedefler. Yöneticilerin karar alma ve planlama süreçlerinde kısa vadeli maliyet baskıları çoğı zaman uzun vadeli faydaların yok verimsiz olmasına yol açar.

Finansal Yönetim

Finansal yönetim, sağlık kurumlarının gelir ve giderlerinin dengelenmesi, bütçeleme ve kaynak tahsisi ile bu süreçlerin yönetilmesini içerir. Sağlık sistemlerinin mali sürdürülebilirliği, büyük ölçüde katı mali disipline bağlıdır. Bununla birlikte bireylerin ve yöneticilerin davranışsal iktisat kapsamındaki eğilimleri finansal süreçleri doğrudan ve dolaylı etkiler. Mesela, bazı bireyler “bana bir şey olmaz, hasta olmam” düşüncesiyle sağlık sigortası yaptırmaktan kaçınır. Yine benzer şekilde yöneticiler, kayıpları önlemeye yönelik aşırı hassasiyet nedeniyle uzun vadede daha faydalı olabilecek yatırımları istemsiz olarak erteleyebilir (Akbulut, Terekli & Yıldırım, 2012). Bu tür davranışsal maliye kapsamı faktörler, sağlık finansmanında kaynakların etkin kullanımını zorlaştırmaktadır.

İnsan Kaynakları Yönetimi

Sağlık çalışanları, sağlık hizmetlerinin kalitesini doğrudan ve dolaylı belirleyen en önemli unsurlardan biridir. İnsan kaynakları yönetimi sağlık yönetimi kapsamında genel olarak; işe alım, eğitim, performans değerlendirmesi ve motivasyon süreçlerini kapsar; fakat sağlık çalışanlarının ve yöneticilerin davranışsal önyargıları, bu süreçlerin başarısını etkileyebilir.

Örneğin, yöneticilerin statükocu olmaları nedeniyle yeni yöntemleri benimsemekte isteksiz davranmaları, sistemi yenilikçi çalışmalara kapatır. Çalışan motivasyonunun bu sebeple düşük olması ise haliyle hizmet kalitesine olumsuz yansır.

Sağlık Bilişim Sistemleri ve Dijitalleşme

Sağlık bilişimi, çağdaş sağlık yönetiminin en temel unsurlarından biridir. Elektronik sistemde tutulan sağlık kayıtları, yapay zeka ve otomasyon destekli karar mekanizmaları, sağlık hizmetlerinin etkinliğini ciddi anlamda artırmaktadır (Almunawar & Anshari, 2012). Ancak dijital sağlık hizmetlerinin benimsenmesi, bireylerin psikolojik sınırlarına da bağlıdır. Bazı hastalar teknolojiye ve onun türevlerine karşı kaygılı davranırken, diğerleri ise internet üzerinden edindikleri yanlış bilgileri güven ve cesaretle kullanabilmektedir. Bu durum, sağlık bilişiminin sadece teknik ve bilimsel değil, davranışsal boyutlarının da önemsenmesi gerektiğini bir kez daha ortaya koymaktadır.

Kalite Yönetimi ve Hasta Memnuniyeti

Sağlık hizmetlerinde kalite, sadece tıbbi ve yasal standartlarla değil, hasta deneyimleriyle de ölçülebilmektedir. Hasta memnuniyeti, sağlık yönetiminin başarısını gösteren önemli bir kriterlerden bir tanesidir. Bu noktada, insanların karar alma süreçlerini etkileyen ve etkilemesi muhtemel psikolojik faktörler mutlaka dikkate alınmalıdır. Yapılan araştırmalar, aynı tedavi bilgisi ve prosedürünün farklı biçimlerde sunulmasının hasta kararlarını ciddi anlamda değiştirdiğini göstermektedir. Örnek verecek olursak, “tedavinin başarı oranı %90” ifadesi ile “başarısızlık oranı %10” ifadesi aynı anlama gelse de, birincisi daha olumlu algılanmaktadır.

2. Davranışsal Maliye

2.1. Davranışsal İktisatın Çerçevesine Yönelik

Davranışsal İktisat, değişen ve değişmekte olan psikolojiden elde edilen bilgileri birleştiren, bütünleştiren ve konunun aktörlerinin standart rasyonalite kriterlerine uymadığı durumlarda ekonomik piyasalarda neler olduğunu analiz eden bir ekonomi alt alanıdır (Camerer 1999: 10575; Mullainathan ve Thaler 2000). Davranışsal İktisat ile ilgili önemli bir özellik, bireysel davranışa ilişkin varsayımların ampirik olarak test edilmesi, amacının artırılması ve sıklıkla artan ampirik gerçekçilik iddiasıyla bağlantılı olmasıdır (Berg 2010: 861). Kökeni 1950'lerde özellikle Herbert Simon'un öncü çalışmalarına dayanmaktadır ve 1970'lerde Daniel Kahneman ve Amos Tversky'nin araştırmalarından bu yana kapsamı ve etkisi genişlemiş ve derinleşmiştir. Bu açıdan davranışsal iktisatın gelişimi ve tarihine genel olarak bakmak gerekirse iktisat teorisi ve yöntemi içinde “psikolojik” argümanların kullanılması uzun bir süre boyunca, yani iktisadın kendisini bilimsel bir disiplin olarak kabul etmesi itibarıyla, on dokuzuncu yüzyılın büyük bölümünde yaygın bir uygulama olduğu anlaşılmaktadır (Geiger 2016). Bazı çalışmalar Adam Smith'in Ahlakî Duygular Kuramı'nı (1759), davranışsal iktisatın erken bir örneği olarak kabul etmektedir; modern düşüncüyü anımsatan bireysel yargı ve karar verme görüşünün taslağı da bununla beraber çizilmektedir. Kamu harcamaları ve kamu gelirlerini temel olarak inceleyen maliye bilim dalı kapsamında da davranışsal maliyenin kamu ekonomisinin önemli bir parçası olduğu söylenebilir.

Davranışsal iktisat kapsamında incelenen veriler ve kullanılan yöntemler kapsamında davranışsal iktisatın son yıllarda ekonomi alanında özellikle ana akım, yani en etkili yayınlarda popülerliğinde bir artış yaşayıp yaşamadığını temel araştırma problemidir. Bu soruyu niceliksel ve sayısal olarak değerlendirmek için öncelikle işlevsel hale getirilmesi gerekir. Bunu yapmak için, davranışsal iktisat terimlerinin ve etkili makalelerin alıntılarının mutlak ve göreceli

sıklıklarının bir analizi yapılmaktadır. Bu nedenle meta veriler ve tam metin aramalarıyla çalışan analiz, Garfield (1955) ve De Solla Price (1963) gibi öncü katkıda bulunanlar tarafından orijinal olarak önerilen ve kullanılan bibliyometri ve scientometriden elde edilen yöntemleri kullanmaktadır. İktisadi düşünce tarihi açısından önemli dergilerdeki yayınlara sistematik bir bakış (özellikle The European Journal of the History of Economic Düşünce, History of Economic Thinking, Politik Ekonomi ve İktisadi Düşünce Tarihi Dergisi), bibliyometrik verilerin halihazırda birkaç katkıda ara sıra kullanıldığını göstermektedir.

Yani genel anlamda davranışsal maliye, bireylerin ve her türlü harcama biriminin ekonomik kararlarını yalnızca rasyonel beklentiler ve klasik iktisadi modeller üzerinden değil, psikolojik ve sosyolojik faktörlerin etkisiyle de açıklamayı amaçlayan bir yaklaşım, yeni bir bilim dalıdır. Geleneksel finans teorisi, yatırımcıların tüm bilgileri işleyebilen, rasyonel kararlar alan aktörler olduğunu varsayarken; davranışsal maliye, insanların bilişsel sınırlılıklara, duygusal tepkilere ve sistematik önyargılara sahip olduğunu ortaya koyar. Kahneman ve Tversky'nin (1979) geliştirdiği Beklenti Teorisi (Prospect Theory), bu yaklaşımın temel taşlarından biridir. Bu teoriye göre bireyler, kazanç ve kayıpları mutlak değerlerle değil, referans noktalarına göre değerlendirmektedir; kayıplar aynı büyüklükteki kazançlardan daha ağır hissedilir. Bu nedenle, yatırımcılar çoğu zaman kayıplardan kaçınma (loss aversion), aşırı özgüven (overconfidence) ya da sürü davranışı (herd behavior) gibi irrasyonel eğilimler sergileyerek piyasalarda dalgalanmalara yol açar (Kahneman & Tversky, 1979)

Davranışsal maliye literatürü, genel olarak yatırımcı psikolojisinin finansal piyasalar üzerindeki etkilerini derinlemesine incelemektedir. Mesela Barberis ve Thaler (2003), yatırımcıların aşırı tepki (overreaction) veya yetersiz tepki (underreaction) gibi davranışlarının piyasa fiyatlamalarında kalıcı sapmalara sebep olduğunu vurgulamıştır. Benzer şekilde, Shiller (2003), hisse senedi piyasalarında görülen balonların ve çöküşlerin, büyük ölçüde rasyonel beklentilerden değil, yatırımcıların irrasyonel reaksiyonlardan kaynaklandığını ileri sürmüştür. Bu bulgular, etkin piyasa hipotezinin varsaydığı tam rasyonaliteye zıt düşmekte ve finansal kararların daha gerçekçi analiz edilebilmesi için sosyal psikoloji ile ekonominin kesişiminden yararlanılması gerektiğini ortaya koymaktadır. Neticede günümüzde davranışsal maliye, yalnızca akademik bir alan olarak değil, aynı zamanda politika yapıcılar, yatırımcılar ve finans kurumları için karar süreçlerini daha doğru anlamaya yönelik bir araç ve nesne haline gelmiştir.

3. Davranışsal Maliye Çerçevesinde Sağlık Harcamaları

Sağlık harcamalarına geçmeden önce, sağlık hizmetlerinin neden özellikle devlet tarafından yürütüldüğüne değinmek gerektiği düşünülmektedir. Bu durumun gerekçeleri ise şöyle sıralanabilir (Orhaner, 2006: 2-3):

- Özel sektör, yatırım gücü bakımından kamu kadar etkili değildir ve sağlık hizmetlerine yönelik talebi karşılamakta yetersiz kalabilmektedir.
- Sağlık hizmetleri yalnızca bireylerin iyileşmesi açısından değil, toplumsal bütünlük açısından kritik öneme sahiptir.
- Talebin doğru ve net bir biçimde belirlenmesi her zaman kolay değildir. Gelir dağılımındaki eşitsizlik, halkın bilgisizlik düzeyi ve hizmet kalitesindeki farklılıklar nedeniyle, devlet elindeki verilerle sağlık talebini daha isabetli biçimde öngörebilir.
- Sağlık hizmetleri dışsallık barındırır. Bulaşıcı hastalıklar gibi durumlarda, ülke çapında örgütlenmiş hizmet gereklidir.
- Özel kesim kâr öncelikli çalıştığı için yatırımlar belli bölgelerde yoğunlaşabilir. Bu dengesizliği gidermek devletin sorumluluğundadır (Doğuç, 2021).

Dolayısıyla, sağlık hizmetleri bir ülkenin sosyo-ekonomik gelişmişlik düzeyini gösteren ve ifade eden en önemli göstergelerden biridir. Bu hizmetlerin temel hedefi, toplumun ihtiyaç duyduğu hizmeti istenen kalite ve zamanında, mümkün olan en düşük maliyetle sunmak; toplumdaki bütün herkesin sağlık hakkını güvence altına almak ve bireylerin yalnızca tüketim faktörü gibi görülmesini engellemektir (Tutar ve Kılınç, 2007: 32). Lakin sağlık sektörü, sürekli artan hasta şikâyetleri, hızla değişen teknoloji, yüksek kaliteli bakım talepleri ve artan maliyetler dolayısıyla çok karmaşık hizmet alanlarından biri haline gelmiştir. Sağlık hizmetlerinin sunumunda ise temel aktörler Sağlık Bakanlığı, üniversiteler ve özel sağlık kuruluşlarıdır. Finansman ise kamu bütçesi, sosyal güvenlik katkıları, özel sigortalar ve bireylerin kendi ödemeleriyle sağlanmaktadır (Doğuç, 2021).

3.1. Sağlık Harcamalarına Bakış

Sağlık harcamaları, ekonomik gelişmişlik farklarını açıklama yönünde ve sağlık sonuçlarını iyileştirmede temel unsur kabul edilen önemli bir göstergedir (Aboubacar, 2017: 615). Ancak sürekli artan maliyetler, sağlık ekonomisinin en ciddi sorunları arasında gösterilebilir. Sağlık için ayrılan kaynaklar ve yapılan harcamalar, ülkelerin bütçelerinde kayda değer bir yer tutar. Sağlık harcamaları, gelişmişlik düzeyinin en kritik göstergelerinden biri olarak kabul edilmektedir (Can, 2020: 345). Sağlık durumu iyileştiğinde ise, toplum üretkenliği de artmakta; insan sermayesi, teknoloji ve fiziksel sermaye birleşerek ekonomik büyümeyi ciddi anlamda hızlandırmaktadır (Wang, 2011: 1357-1538).

Ancak hangi kalemlerin sağlık harcaması sayılacağı çok tartışmalıdır. Tedavi edici, koruyucu ve rehabilite edici hizmetler doğrudan sağlık harcaması kapsamına girerken, estetik operasyonlar veya rekreasyon amaçlı ve buna benzr harcamaların bu kapsamda değerlendirilip değerlendirilemeyeceği çok tartışmalı bir konudur (Ersöz, 2008: 95).

3.2. Sağlık Harcamalarını Belirleyen Bazı Unsurlar

Gelişmiş veya gelişmekte olan bütün ülkelerde sağlık harcamalarının artış nedenleri büyük ölçüde ortaktır (Akın, 2007: 31). Bunlar arasında sağlık bilincinin yükselmesi, teknolojik gelişmeler, milli gelir artışı, yaşam süresinin uzaması ve buna bağlı olarak yaşlı nüfusun artışı sayılabilir (Abel-Smith, 1984; Evans, 1990; Pane & Taliaferro, 1994; Marquez, 1990; Berk, 1993).

3.2.1. Sağlık Bilincinin Artışı

Küresel gelişmeler ve eğitim düzeyindeki kayda değer yükselme, insanların sağlık konusunda daha bilinçli hale gelmesine yol açmıştır. Bilinçli hasta talebi, daha kaliteli hizmet beklentisi ve bilgiye erişim imkanlarının artması, sağlık harcamalarını doğrudan artırmaktadır (Yıldırım, 2000: 3; Doğuç, 2021).

3.2.2. Teknolojik Gelişmeler

Tanı ve tedaviye yönelik biyomedikal cihazların çeşitlenmesi, sağlık sektöründe maliyetleri yükselten ama aynı zamanda kaliteyi artıran faktörlerden biri olarak karşımıza çıkmaktadır (Nehri & Yalçın, 2019: 9). Hastane bilgi sistemleri, hem bürokrasiyi azaltmakta hem de kapasite kullanımını optimize etmektedir (Şahin vd., 2005: 70).

3.2.3. Yaşlı Nüfusun Toplam Nüfus İçerisindeki Payının Artması

Yaşam süresinin ciddi anlamda uzaması, sağlık talebini artıran en önemli unsurlardandır. Yaşlı nüfus oranının yükselmesiyle sağlık hizmetlerine ihtiyaç artmakta, bu da harcamaları doğrudan yükseltmektedir (Mutlu & Işık, 2013: 221; Çelik, 2011: 55).

3.3. Davranışsal Maliye Uygulamalarına Bakış

Davranışsal maliye, sağlık alanında üç temel noktada öne çıkmaktadır: sağlıklı yaşam davranışlarının teşviki, düzenli kontrollerin yaygınlaştırılması ve özel sağlık sigortalarının çok daha etkin yönetimi (Doğuç, 2021).

3.3.1. Sağlıklı Yaşam Davranışlarının Teşviki

Kronik hastalıkların büyük kısmı yaşam tarzı ve alışkanlıklar kaynaklıdır. Yapılan araştırmalar, sigara içmeme, sağlıklı kilo, düzenli fiziksel aktivite ve dengeli beslenme gibi faktörlerin kronik hastalık riskini %78 oranında azalttığını göstermektedir (Ford vd., 2009). Bu da doğrudan ve dolaylı olarak sağlık harcamalarını etkilemektedir.

3.3.2. Düzenli Kontrollerin Teşvik Edilmesi

Check-up, diş kontrolleri, mamografi ve kolonoskopi gibi taramalar erken teşhiste kritik rol oynamaktadır. Ancak çoğu birey bu kontrolleri ihmal etmektedir. Davranışsal maliye, çerçeveleme, hatırlatıcılar ve öntanımlı seçenekler gibi yöntemlerle bu davranışların yaygınlaşmasını hedeflemektedir.

3.3.3. Özel Sağlık Sigortaları ve Yönetimi

ABD ve Hollanda gibi ülkelerde yaygın olan işveren destekli özel sigortalar, bireylerin daha kapsamlı hizmet almasına imkan tanır. Ancak sigorta okuryazarlığının düşük olması, bireylerin doğru karar vermesini zorlaştırır. Davranışsal maliye bilimi, bu noktada bilgiyi sadeleştirmeyi, seçenek yükünü azaltmayı ve bireylerin yanlışlıklarını aşmalarını sağlamayı amaçlamaktadır (Loewenstein vd., 2017: 55).

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Sağlık yönetimi, genel olarak toplumun sağlık düzeyini yükseltmek, kaynakların etkin kullanımını sağlamak ve sağlık hizmetlerine adil erişimi mümkün kılmak açısından çok kritik ve hayati bir öneme sahiptir. Özellikle sağlık harcamaları kapsamında etkin bir sağlık yönetimi sayesinde, sınırlı bütçelerle daha geniş kitlelere kaliteli hizmet sunulabilir, bilhassa kriz dönemlerinde (örneğin salgın hastalıklar) hızlı ve koordineli müdahaleler gerçekleştirilebilir. Ayrıca, sağlık hizmetini veren sağlık kurumlarında stratejik planlama, insan kaynakları yönetimi ve kalite kontrol süreçlerinin doğru işletilmesi, hem hasta memnuniyetini hem de hizmet verimliliğini artırır. Bu yönüyle sağlık yönetimi, yalnızca bireylerin sağlığını değil, aynı zamanda kişilerin oluşturduğu toplumun refahını ve ekonomik sürdürülebilirliği de doğrudan etkileyen bir alandır.

Davranışsal iktisadın ve kamu ekonomisinin önemli bir dalı olarak davranışsal maliyenin dünya ekonomisi ve alt dallarından biri olan sağlık ekonomisinde yeni bir alan olarak ortaya çıktığı ve gelişime her açıdan açık olduğu bir gerçektir. Klasik ekonomik sistemlerin küresel krizler ile sorgulanmaya başladığı günümüzde davranışsal iktisat bir alternatif olarak ortaya çıkmaktadır. Davranışsal iktisadın ve maliyenin anlaşılması her şey önce insan psikolojisinin ve bireyin ekonomik dürtmeler karşısındaki hareketlere verdiği tepkilerin iyi anlaşılmasına bağlıdır. Sağlık harcaması ise bireylerin ve devletin olmazsa olmaz harcama türlerinden birisidir. Bireylerin reel sağlık durumlarının yanında psikolojik faktörlerin de çok önemli olduğu sağlık harcamaları bizi yapısı itibarıyla davranışsal iktisat zeminine götürmektedir. Sağlık harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisi de göz önüne alındığında davranışsal iktisat bağlamında analiz edilmesi kamu politikalarının doğru oluşturulması anlamında da çok önemlidir. Sağlık yönetimi alanında yapılan incelemeler göstermektedir ki, yalnızca ekonomik göstergeler ve mali planlamalar üzerinden yapılan değerlendirmeler yeterli ve etkili olmamaktadır. Sağlık hizmetlerinin etkinliği ve mali sürdürülebilirliği, aynı zamanda bireylerin ve kurumların karar alma süreçlerindeki psikolojik ve sosyolojik faktörlerle de doğrudan ve

dolaylı olarak bağlantılıdır. Bu açıdan bakıldığında davranışsal maliye yaklaşımı, sağlık yönetimi literatürüne verimlilik yanında önemli katkılar sağlamaktadır. Özellikle çalışmada değinilen sağlık sigortası tercihleri, koruyucu sağlık hizmetlerine yönelik yatırımlar, kriz dönemlerindeki bireysel ve toplumsal davranışlar gibi başlıklarda irrasyonel eğilimlerin ve davranışsal önyargıların sağlık sistemine nasıl yansıdığı netlikle görülmektedir.

Çalışmada öncelikle sağlık yönetimi ve davranışsal maliye ekseninde kavramsal ve teorik bilgiler verilmiştir. Sonrasında ise sağlık harcamaları tanımlanarak davranışsal maliye bağlamında sağlık harcamaları ile bazı uygulamalar sınıflandırılmıştır. Sağlık yönetimindeki bütün aktörlerin etkin ve verimli bir sağlık sistemi için sağlık harcamalarını davranışsal maliye disiplini kullanarak yönetmesi, sağlık sisteminde mali sürdürülebilirlik sağlanabilmesi için oldukça önemli olup bu alandaki çalışmalar artırılmalıdır.

KAYNAKÇA

- Abel-Smith, B. (1984). Cost containment and new priorities in health care. World Health Organization.
- Aboubacar, B., & Xu, D. (2017). The impact of health expenditure on the economic growth in Sub-Saharan Africa. *Theoretical Economics Letters*, 7(3), 615–622.
- Akbulut, Y., Terekli, G., & Yıldırım, H. H. (2012). Türkiye’de sağlık sektöründe dış kaynak kullanımı. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*.
- Akın, F. (2007). Sağlık harcamalarının artış nedenleri ve Türkiye’de sağlık harcamalarının gelişimi. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 62(2), 29–46.
- Barberis, N., & Thaler, R. (2003). A survey of behavioral finance. In G. Constantinides, M. Harris, & R. Stulz (Eds.), *Handbook of the Economics of Finance* (pp. 1053–1128). Elsevier.
- Berg, N. (2010). Behavioral economics. In R. C. Free (Ed.), *21st Century Economics: A Reference Handbook* (Vol. 2, pp. 861–872). SAGE Publications.
- Berk, M. L. (1993). Alternative funding strategies for public health care systems. *Health Affairs*, 12(2), 196–207.
- Camerer, C. F. (1999). Behavioral economics: Reunifying psychology and economics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 96(19), 10575–10577.
- Can, Y. (2020). Sağlık harcamaları ve ekonomik büyüme ilişkisi: Türkiye örneği. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 16(1), 345–360.
- Doğuç, Ece. "Türkiye’de sağlık harcamaları ve çözüm önerisi olarak davranışsal iktisat." *Uluslararası Sağlık Yönetimi ve Stratejileri Araştırma Dergisi* 7.3 (2021): 647-664.
- Ersöz, F. (2008). Türkiye’de sağlık harcamalarının gelişimi. *Maliye Dergisi*, 155, 93–106.
- Ford, E. S., Bergmann, M. M., Boeing, H., Li, C., Capewell, S., & Weikert, C. (2009). Healthy living is the best revenge: Findings from the European Prospective Investigation Into Cancer and Nutrition–Potsdam study. *Archives of Internal Medicine*, 169(15), 1355–1362.
- Garfield, E. (1955). Citation indexes for science. *Science*, 122(3159), 108–111.
- Geiger, N. (2016). “Psychological” elements in business cycle theories: Old approaches and new insights. *The European Journal of the History of Economic Thought*, 23(3), 478–507.

- Kahneman, D., & Tversky, A. (1979). Prospect theory: An analysis of decision under risk. *Econometrica*, 47(2), 263–292.
- Kolukısa Tarhan, A., Tuncalı, D., Yılmaz, B., & Özturan, M. (2019). Health systems maturity models: A systematic review. *arXiv preprint*.
- Loewenstein, G., Friedman, J. Y., McGill, B., Ahmad, S., Linck, S., Sinkula, S., Beshears, J., Choi, J. J., Kolstad, J., Laibson, D., Madrian, B. C., List, J. A., & Volpp, K. G. (2017). Consumers' misunderstanding of health insurance. *Journal of Health Economics*, 47, 55–106.
- Marquez, P. V. (1990). Health care finance in developing countries: An agenda for reform. *World Bank Discussion Papers*, 81.
- Mullainathan, S., & Thaler, R. H. (2000). Behavioral economics. *International Encyclopedia of the Social and Behavioral Sciences*, 1094–1100.
- Nehri, A., & Yalçın, M. (2019). Sağlık teknolojilerinin sağlık hizmetleri üzerindeki etkisi. *Sağlık Akademisyenleri Dergisi*, 6(3), 7–14.
- Orhaner, E. (2006). Türkiye’de sağlık hizmetleri finansmanı ve genel sağlık sigortası. *Gazi Üniversitesi Ticaret ve Turizm Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1), 1–22.
- Pane, G. A., & Taliaferro, E. H. (1994). Health care reform and emergency medicine. *Annals of Emergency Medicine*, 23(1), 105–110.
- Price, D. J. de Solla. (1963). *Little Science, Big Science*. New York: Columbia University Press.
- Shiller, R. J. (2003). From efficient markets theory to behavioral finance. *Journal of Economic Perspectives*, 17(1), 83–104.
- Valiotis, V., Tziallas, D., & Aspridis, G. (2025). Management and healthcare administration: New trends and challenges. *PMC*.
- Wang, Y. (2011). Health care expenditure and economic growth: Quantile panel-type analysis. *Economic Modelling*, 28(4), 1536–1549.
- Yıldırım, H. H. (2013). Türkiye sağlık sistemi: Sağlıkta dönüşüm programı değerlendirme raporu. *SASAM, Sağlık-Sen Yayınları*.
- Yıldırım, H. H. (2000). Sağlık harcamalarının finansmanı ve Türkiye’de sağlık harcamalarının gelişimi. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, 5(1), 1–15.
- Çelik, H. (2011). Sağlık harcamaları ve ekonomik büyüme: OECD ülkeleri üzerine bir inceleme. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 26(2), 45–63.
- Şahin, B. (2004). Sağlık kaynaklarının kullanımında değişkenlik sorunu: neden yönetemiyoruz? Nasıl yönetebiliriz? *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, 7(2), 202–232.
- Şahin, B., Aksakal, F. N., & Şahin, H. A. (2005). Hastane bilgi sistemlerinin sağlık hizmetlerine etkisi. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, 8(1), 65–78.

**ACORAMIDIS: A NEW ORAL THERAPY FOR TTR-AMYLOID
CARDIOMYOPATHY**

ACORAMİDİS: TTR-AMİLOİD KARDİYOMİYOPATİDE YENİ BİR ORAL TEDAVİ

Doç Dr. Seda Taşdemir (ORCID: 0000-0003-3552-785X)

**İnönü üniversitesi Tıp Fakültesi
Tıbbi Farmakoloji AD, Malatya, Turkey**

Özet

Transtiretin (TTR), karaciğerden sentezlenen ve başlıca tiroksin ile retinol bağlayıcı proteinin taşınmasında görev alan bir plazma proteinidir. Ancak TTR'nin tetramerik yapısının destabilizasyonu ve yanlış katlanması, çözünmeyen amiloid fibrillerin oluşumuna yol açmaktadır. Bu fibrillerin miyokarda birikmesi, transtiretin amiloid kardiyomiyopatisi (ATTR-CM) gelişiminde temel patofizyolojik mekanizmadır ve ilerleyici kalp yetersizliği tablosuna neden olur. Günümüzde ATTR-CM tedavisinde tafamidis, etkinliği kanıtlanmış ilk transtiretin stabilizatörü olarak önemli bir basamak oluşturmaktadır. Bununla birlikte, hastalığın ilerleyici seyri ve sınırlı tedavi seçenekleri, daha güçlü ve etkili stabilizatlara olan ihtiyacı ortaya koymaktadır. Bu bağlamda, 2024–2025 yıllarında klinik kullanıma giren ve oral yolla uygulanabilen yeni nesil transtiretin stabilizatörü acoramidis, terapötik açıdan dikkat çekici bir gelişme olarak öne çıkmıştır. Farmakolojik özellikleri açısından, acoramidis yüksek bağlanma afinitesi sayesinde TTR tetramerini >%90 oranında stabilize etmektedir. Böylece tetramerik yapının parçalanması ve monomerlerin yanlış katlanması engellenerek amiloid fibril oluşumu azaltılmaktadır. Klinik çalışmalar, acoramidisin plazmada neredeyse tam tetramer stabilizasyonu sağladığını göstermiştir. Klinik etkinlik açısından, Faz III ATTRIBUTE-CM çalışmasında acoramidis, ATTR-CM hastalarında mortaliteyi ve kardiyovasküler nedenli hospitalizasyon riskini anlamlı düzeyde azaltmıştır. Ayrıca fonksiyonel kapasite ve yaşam kalitesinde belirgin iyileşme sağlamıştır. İlacın en önemli avantajı, güçlü etkinliğinin yanı sıra oral yolla kullanılabilmesi ve böylece hasta uyumunu artırmasıdır. Regülasyon sürecinde, acoramidis Kasım 2024'te FDA tarafından, Şubat 2025'te ise EMA tarafından onaylanmıştır. Bu gelişmeyle birlikte acoramidis, tafamidisten sonra ATTR-CM tedavisinde en önemli farmakolojik ilerleme olarak kabul edilmektedir. Sonuç olarak, yüksek transtiretin stabilizasyon gücü, klinik etkinliği ve kullanım kolaylığı ile acoramidis, ATTR-CM'nin tedavisinde mortalite ve morbiditeyi azaltma potansiyeli taşıyan yenilikçi bir ajandır. ATTR-CM'nin ilerleyici doğası ve mevcut tedavi seçeneklerinin sınırlılığı dikkate alındığında, acoramidisin önümüzdeki dönemde tedavi algoritmasında birinci basamak seçeneklerden biri haline gelmesi öngörülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Amiloid Kardiyomiyopati (ATTR-CM), Tafamidis, Acoramidis

Abstract

Transthyretin (TTR) is a plasma protein synthesized in the liver, primarily responsible for transporting thyroxine and retinol-binding protein. However, destabilization of its tetrameric structure and subsequent misfolding lead to the formation of insoluble amyloid fibrils. The accumulation of these fibrils in the myocardium represents the fundamental pathophysiological mechanism of transthyretin amyloid cardiomyopathy (ATTR-CM), resulting in progressive

heart failure. Currently, tafamidis is the first transthyretin stabilizer with proven efficacy and constitutes a significant therapeutic milestone in ATTR-CM management. Nevertheless, due to the progressive nature of the disease and limited treatment options, there is a pressing need for stronger and more effective stabilizers. In this context, acoramidis, a next-generation transthyretin stabilizer that became clinically available in 2024–2025 and can be administered orally, has emerged as a remarkable therapeutic advance. From a pharmacological perspective, acoramidis exhibits high binding affinity, stabilizing the TTR tetramer by more than 90%. This prevents tetramer dissociation and misfolding of monomers, thereby reducing amyloid fibril formation. Clinical studies have demonstrated that acoramidis achieves near-complete tetramer stabilization in plasma. Regarding clinical efficacy, the Phase III ATTRIBUTE-CM trial showed that acoramidis significantly reduced both mortality and cardiovascular-related hospitalizations in patients with ATTR-CM. Moreover, improvements were observed in functional capacity and quality of life. The most notable advantage of acoramidis is its strong efficacy combined with oral administration, which enhances treatment adherence. In terms of regulatory approval, acoramidis was authorized by the FDA in November 2024 and by the EMA in February 2025. With this approval, acoramidis has been recognized as the most significant pharmacological advance in ATTR-CM therapy since tafamidis. Conclusion: With its potent transthyretin-stabilizing capacity, clinical efficacy, and ease of use, acoramidis represents an innovative therapeutic option with the potential to reduce mortality and morbidity in ATTR-CM. Considering the progressive nature of the disease and the limited availability of current treatments, acoramidis is anticipated to become one of the first-line treatment options in ATTR-CM management in the near future.

Keywords: Amyloid Cardiomyopathy (ATTR-CM), Tafamidis, Acoramidis

**LIPOPROTEIN(A) AND NOVEL THERAPEUTIC APPROACHES IN
CARDIOVASCULAR DISEASES**

**LİPOPROTEİN(A) VE KARDİYOVASKÜLER HASTALIKLARDA
YENİ TEDAVİ YAKLAŞIMLARI**

Doç Dr. Seda Taşdemir (ORCID: 0000-0003-3552-785X)

**İnönü üniversitesi Tıp Fakültesi
Tıbbi Farmakoloji AD, Malatya, Turkey**

Özet

Lipoprotein(a) [Lp(a)], düşük yoğunluklu lipoprotein (LDL) benzeri bir partikül olup, yüksek plazma düzeyleri miyokard enfarktüsü ve kalsifik aort darlığının gelişiminde rol oynayan, genetik olarak belirlenmiş önemli bir kardiyovasküler risk belirleyicisidir. Güncel kılavuzlar, kardiyovasküler riskin daha doğru belirlenmesi ve yüksek riskli hastaların yoğun önleyici tedavilere yönlendirilmesi amacıyla Lp(a) düzeylerinin rutin olarak ölçülmesini önermektedir. Geleneksel lipid düşürücü tedavilerin Lp(a) seviyeleri üzerinde anlamlı bir etkisinin bulunmaması, Lp(a)'yı doğrudan hedefleyen yeni ve seçici tedavilerin geliştirilmesine yönelik araştırmaları hızlandırmıştır. Bu çalışmada, Lp(a) tedavisindeki güncel gelişmeler gözden geçirilmiştir. Bu amaçla son beş yıl içerisinde yayımlanan, Lp(a) düzeylerini düşürmeye yönelik yeni tedaviler (pelacarsen, olpasiran, lepodisiran, zerlasiran ve gen-düzenleme teknolojileri) ile ilgili klinik veriler sistematik olarak taranmış ve literatür ışığında değerlendirilmiştir. Son yıllarda Lp(a)'nın bağımsız bir kardiyovasküler risk faktörü olarak ölçülmesine yönelik ilgi belirgin şekilde artmıştır. Spesifik bir Lp(a) düşürücü tedavi henüz klinik kullanıma girmemiş olup, mevcut yaklaşımlar LDL-kolesterol başta olmak üzere geleneksel risk faktörlerinin sıkı kontrolüne dayanmaktadır. Yeni tedavi stratejileri arasında antisens oligonükleotidler (mipomersen, pelacarsen) ve küçük girişimci RNA'lar (siRNA) (olpasiran, zerlasiran, lepodisiran) öne çıkmaktadır. Bu ajanlar, LPA geninin transkripsiyonunu hedefleyerek apo(a) sentezini ve Lp(a) partikül oluşumunu azaltmaktadır. Özellikle pelacarsen, olpasiran ve lepodisiran, Faz I-II klinik çalışmalarda %35-%101 oranında Lp(a) düşüşü sağlamış ve güçlü etkinlik göstermiştir. Bunun yanında, küçük molekül inhibitörlerinden muvalaplin, Lp(a) oluşumunu inhibe etmede umut vadeden bir oral ajan olarak dikkat çekmektedir. Muvalaplin, apo(a) ile apoB100 arasındaki bağlanma bölgesini hedefleyerek bu etkileşimi bloke eder ve böylece apo(a)'nın LDL partikülüne eklenmesini engelleyip plazmada Lp(a) partiküllerinin oluşumunu ve dolaşıma salınımını azaltır. RNA-temelli tedavilerin etkinliği ve güvenliğini değerlendirmek üzere yürütülen büyük Faz III kardiyovasküler sonuç çalışmaları 2025-2029 yılları arasında tamamlanacak olup, bu tedavilerin kardiyovasküler olaylar üzerindeki etkisi ve çok düşük Lp(a) seviyelerinin olası güvenlik sorunları netleşecektir. Devam eden geniş ölçekli Faz III çalışmalarının tamamlanmasıyla birlikte, bu ajanların kardiyovasküler sonuçlar üzerindeki gerçek etkileri ortaya konacak ve klinik uygulamadaki yerleri belirlenecektir. Lp(a)'nın kardiyovasküler risk değerlendirmesine dâhil edilmesi, risk sınıflamasının doğruluğunu artırabilir ve özellikle yüksek riskli bireylerde hedefe yönelik önleyici ve tedavi edici yaklaşımlara olanak sağlayabilir.

Anahtar Kelimeler: Lipoprotein(a), Antisens oligonükleotidler, siRNA, Muvalaplin

Abstract

Lipoprotein(a) [Lp(a)] is an LDL-like particle, and elevated plasma levels represent a genetically determined, important cardiovascular risk factor associated with the development of myocardial infarction and calcific aortic stenosis. Current guidelines recommend routine measurement of Lp(a) levels to improve cardiovascular risk stratification and guide high-risk patients toward more intensive preventive therapies. Since conventional lipid-lowering therapies do not have a significant effect on Lp(a) levels, research has accelerated to develop novel, selective treatments directly targeting Lp(a). In this study, recent advances in Lp(a)-lowering therapies are reviewed. For this purpose, clinical data on emerging therapeutic approaches published in the last five years—including pelacarsen, olpasiran, lepodisiran, zerlasiran, and gene-editing technologies—were systematically evaluated in light of the literature. In recent years, there has been increasing interest in measuring Lp(a) as an independent cardiovascular risk factor. At present, no specific Lp(a)-lowering therapy has entered clinical practice, and current approaches rely on strict control of traditional risk factors, particularly LDL cholesterol. Among novel strategies, antisense oligonucleotides (mipomersen, pelacarsen) and small interfering RNAs (siRNAs) (olpasiran, zerlasiran, lepodisiran) are prominent, as they target the translation of the LPA gene, thereby reducing apo(a) synthesis and Lp(a) particle formation. Notably, pelacarsen, olpasiran, and lepodisiran have demonstrated strong efficacy in Phase I–II trials, achieving 35–101% reductions in Lp(a) levels. In addition, the small-molecule inhibitor muvalaplin has emerged as a promising oral agent that prevents Lp(a) formation. Muvalaplin binds to the interaction site between apo(a) and apoB100, blocking their association and thus preventing the incorporation of apo(a) into LDL particles, ultimately reducing the formation and secretion of Lp(a) particles in plasma. Large Phase III cardiovascular outcome trials are currently underway to evaluate the efficacy and safety of RNA-based therapies, with completion expected between 2025 and 2029. These trials will clarify the impact of Lp(a)-lowering treatments on cardiovascular events and address potential safety concerns associated with achieving very low Lp(a) levels. Upon their completion, the true clinical value of these agents will be established, and their role in clinical practice defined. Incorporating Lp(a) into cardiovascular risk assessment may improve risk stratification and enable more targeted preventive and therapeutic strategies, particularly in high-risk populations.

Keywords: Lipoprotein(a), Antisense oligonucleotides, siRNA, Muvalaplin

**HEALTH RISKS OF MICROPLASTICS: TOXICOLOGICAL, CLINICAL, AND
PHARMACOLOGICAL PERSPECTIVES**

**MIKROPLASTIKLERİN SAĞLIK RİSKLERİ: TOKSİKOLOJİK, KLİNİK VE
FARMAKOLOJİK PERSPEKTİFLER**

Prof. Dr. Hamdi TEMEL

**Yozgat Bozok Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Farmakoloji Anabilim Dalı, Yozgat/
Türkiye [https:// orcid.org/0000-0001-9225-7425](https://orcid.org/0000-0001-9225-7425),**

Özet

Mikroplastikler (MP), 5 mm'den küçük sentetik polimer parçacıkları olup, başta tek kullanımlık plastikler, PET şişeler, gıda ambalajları ve poşetler olmak üzere günlük yaşamda yaygın şekilde karşımıza çıkmaktadır. Gıda, su ve hava yoluyla vücuda alınabilen mikroplastikler; biyolojik sistemlerde birikerek toksikolojik ve klinik açıdan önemli riskler oluşturmaktadır. Son yıllarda yapılan çalışmalar, mikroplastiklerin anne sütü, plasenta, insan kanı ve akciğer dokusunda saptandığını göstermiştir. Bu durum, sadece çevresel bir kirlilik değil, aynı zamanda doğrudan halk sağlığını ilgilendiren bir klinik sorun haline geldiğini ortaya koymaktadır.

Araştırmalarımızda, mikroplastiklerin sıcaklık, asitlik ve mekanik etkileşimler sonucu gıdalara ve içeceklere geçebildiği; Bisfenol A, ftalatlar ve ağır metaller gibi katkı maddeleriyle birlikte endokrin sistem, bağışıklık sistemi ve hücresel düzeyde olumsuz etkiler yarattığı belirlenmiştir. Özellikle hormonal dengesizlik, obezite, diyabet, infertilite, kardiyovasküler hastalıklar ve kanser riskinde artışla ilişkili oldukları vurgulanmaktadır. Ayrıca deneysel veriler, mikroplastiklerin oksidatif stres, inflamasyon ve genotoksisite üzerinden hücresel hasar oluşturabileceğini göstermektedir.

Sonuç: Mikroplastikler, yalnızca çevresel bir sorun değil, aynı zamanda klinik farmakoloji açısından da multidisipliner yaklaşım gerektiren önemli bir sağlık tehdididir. İnsan sağlığı üzerindeki etkilerinin daha iyi anlaşılması için ileri toksikolojik çalışmalar ve halk sağlığına yönelik önleyici politikaların geliştirilmesi büyük önem taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: Mikroplastik, farmakoloji, çevresel toksikoloji, endokrin bozucu, kanser, halk sağlığı

Abstract

Microplastics (MPs), defined as synthetic polymer particles smaller than 5 mm, have become a widespread environmental contaminant, particularly originating from single-use plastics, PET bottles, food packaging, and plastic bags. They enter the human body mainly through ingestion, inhalation, and dermal exposure, and may accumulate in biological systems, posing significant toxicological and clinical risks. Recent studies have detected microplastics in breast milk, placenta, human blood, and lung tissue, highlighting their transformation from an environmental issue into a direct clinical concern.

Our investigations indicate that microplastics can migrate into food and beverages under the influence of heat, acidity, and mechanical processes. Alongside, additives such as Bisphenol A, phthalates, and heavy metals further contribute to adverse effects on endocrine regulation, immune function, and cellular homeostasis. Evidence suggests associations with hormonal

imbalance, obesity, diabetes, infertility, cardiovascular diseases, and increased cancer risk. Experimental data also demonstrate that microplastics induce oxidative stress, inflammation, and genotoxicity, leading to cellular damage.

Conclusion: Microplastics should not be regarded solely as an environmental threat but as a critical public health and clinical pharmacology challenge requiring multidisciplinary strategies. Further advanced toxicological studies and preventive public health policies are essential to better understand and mitigate their impact on human health.

Keywords: Microplastic, pharmacology, environmental toxicology, endocrine disruptor, cancer, public health

1. Giriş

Mikroplastikler (MP), boyutları 5 mm'den küçük olan sentetik polimer parçacıklarıdır ve günümüzde çevresel kirliliğin ötesinde, doğrudan insan sağlığı açısından bir tehdit olarak görülmektedir. Özellikle tek kullanımlık plastik ürünlerin yaygın kullanımı, bu partiküllerin ekosisteme ve dolayısıyla insanlara geçişini hızlandırmaktadır (GÜNDOĞDU, ÇEVİK ve TEMİZ ATAŞ, 2020)(Özkan ve Gündoğdu, 2021). Son yıllarda yapılan çalışmalar, mikroplastiklerin yalnızca deniz ürünlerinde değil, aynı zamanda insan dokularında ve biyolojik sıvılarda da bulunduğunu göstermiştir.

Örneğin, Leslie ve arkadaşları (2022) insan kanında mikroplastik parçacıklarını ilk kez rapor etmiş, bu bulgu mikroplastiklerin dolaşım sistemine doğrudan karışabildiğini göstermiştir(Leslie ve diğerleri, 2022). Schwabl ve arkadaşları (2019), insan dışkıında mikroplastik tespit ederek sindirim sistemi yoluyla alındığını doğrulamıştır (Schwabl ve diğerleri, 2019). Jenner ve arkadaşları (2022), insan akciğer dokusunda çeşitli mikroplastik türleri saptamış, böylece solunum yolunun önemli bir maruziyet kaynağı olabileceğini ortaya koymuştur(Leslie ve diğerleri, 2022) . Daha da çarpıcı olarak Lourenço ve arkadaşları (2024), insan koku soğanında bulunan MP'lere dair kanıtlar sunarak, MP'lerin beyne taşınması için potansiyel bir yol olduğunu düşündürmektedir. Bulgular, özellikle nörotoksisite ve MP'lerin kan-beyin bariyerini aşma potansiyeli açısından MP maruziyetinin sağlık üzerindeki etkileri hakkında daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulduğunu vurgulamaktadır. (Amato-Lourenço ve diğerleri, 2024) . Bu durum, mikroplastiklerin yalnızca çevresel bir kirlilik değil, aynı zamanda klinik ve nörotoksik açıdan da ele alınması gerektiğini ortaya koymaktadır.

2. Mikroplastiklerin Kaynakları

Mikroplastiklerin kaynakları iki ana grupta sınıflandırılmaktadır: birincil mikroplastikler ve ikincil mikroplastikler.

2.1. Birincil Mikroplastikler

Birincil mikroplastikler, doğrudan küçük boyutta üretilen plastik parçacıklarıdır. Kozmetik ürünlerde kullanılan mikroboncuklar, diş macunları ve temizlik ürünleri bunlara örnektir. Ayrıca sanayide kullanılan aşındırıcı plastik partiküller ve ilaç endüstrisinde ilaç taşıyıcı olarak tasarlanan nanoplastikler de bu gruba dahildir(Karbalaei, Hanachi, Walker ve Cole, 2018). Özellikle kozmetik ürünlerde kullanılan mikroboncukların atık su arıtma tesislerinden kolayca geçerek denizlere ulaşabildiği ve burada birikim yaptığı gösterilmiştir (Napper et al., 2015) (Tablo 1).

2.2. İkincil Mikroplastikler

İkincil mikroplastikler ise büyük plastik ürünlerin fiziksel, kimyasal veya biyolojik süreçlerle parçalanması sonucu ortaya çıkar. Güneş ışığının etkisiyle oluşan fotooksidatif bozunma,

mekanik aşınma veya deniz ortamındaki dalga hareketleri bu süreci hızlandırmaktadır (GESAMP, 2015). PET şişeler, poşetler, gıda ambalajları, tek kullanımlık bardak ve kaplar gibi günlük ürünlerin parçalanması en önemli ikincil kaynaklardır. Ayrıca balık ağları, tekstil ürünleri (özellikle sentetik elyaf), otomobil lastiklerinin aşınması ve endüstriyel atıklar da ikincil mikroplastik oluşumuna katkıda bulunmaktadır (Browne ve diğerleri, 2011) (Tablo 1).

Tablo 1. Mikroplastiklerin Başlıca Kaynakları

Birincil Mikroplastikler	İkincil Mikroplastikler
Kozmetik ürünlerde kullanılan mikrobuncuklar	Plastik şişeler, poşetler, gıda ambalajları
Endüstriyel partiküller (ör. aşındırıcı maddeler)	Tek kullanımlık ürünlerin parçalanması (bardak, kap, pipet)
İlaç taşıyıcı partiküller (nanoplastikler dahil)	Balık ağları, deniz ekipmanları
Medikal ve biyoteknolojik amaçlı polimerler	Tekstil ürünlerinden lif salınımı
—	Otomobil lastiklerinin aşınması

3. Toksikolojik Perspektif

Mikroplastikler insan vücuduna girdikten sonra biyolojik sistemlerle etkileşime girerek çeşitli toksikolojik mekanizmalar üzerinden zararlı etkilere yol açabilmektedir. Özellikle oksidatif stres, inflamasyon ve genotoksisite bu mekanizmalar arasında ön plana çıkmaktadır (Yong, Valiyaveetil ve Tang, 2020) (Tablo 2).

3.1. Oksidatif Stres

Mikroplastikler, reaktif oksijen türlerinin (ROS) üretimini artırarak hücre içi redoks dengesini bozabilir. Bunun sonucunda lipid peroksidasyonu, protein oksidasyonu ve DNA hasarı meydana gelebilir. Bu durum, hücre yaşlanmasının hızlanmasına ve kronik hastalıkların gelişimine katkıda bulunmaktadır (Wright ve Kelly, 2017).

3.2. İnflamasyon

Mikroplastiklerin biyolojik dokularda birikmesi, bağışıklık sisteminin aktivasyonunu tetikleyerek **kronik inflamatuvar süreçlere** neden olabilir. Hayvan deneylerinde mikroplastiklerin karaciğer ve bağırsak dokusunda inflamasyon, hücre infiltrasyonu ve doku hasarına yol açtığı gösterilmiştir (Yee ve diğerleri, 2021) (Lu, Li, Lee, Liu ve Mei, 2023). Bu süreçler kardiyovasküler hastalıklar, metabolik bozukluklar ve bağışıklık sistemi düzensizlikleri ile ilişkilendirilmektedir.

3.3. Genotoksisite

Mikroplastikler, taşıdıkları katkı maddeleri (ör. BPA, ftalatlar, ağır metaller) veya adsorbe ettikleri çevresel kirleticiler aracılığıyla DNA hasarına ve mutasyonlara yol açabilir. Bu genotoksik etkiler, uzun vadede kanser gelişimi riskini artırmaktadır (Yong ve diğerleri, 2020). Hücre kültürü çalışmalarında mikroplastik maruziyetinin DNA iplik kırıklarına ve hücresel apoptoza neden olduğu bildirilmiştir (Karbalaei, Hanachi, Rafiee, Seifori ve Walker, 2021).

Tablo 2. Başlıca Toksikolojik Mekanizmalar ve Olası Sonuçları

Mekanizma	Olası Sonuçlar
Oksidatif stres	Hücre hasarı, lipid peroksidasyonu, yaşlanmanın hızlanması
İnflamasyon	Kronik hastalıkların gelişimi (ör. kardiyovasküler, metabolik bozukluklar)
Genotoksisite	DNA hasarı, mutasyonlar, kanser riski

4. Klinik Perspektif

Mikroplastikler yalnızca toksikolojik düzeyde değil, klinik açıdan da çok yönlü sağlık riskleri oluşturmaktadır. İnsan vücuduna solunum, sindirim ve dermal temas yoluyla giren mikroplastiklerin, farklı organ ve sistemlerde birikim gösterdiği ve çeşitli hastalıklarla ilişkili olabileceği giderek daha fazla kanıtlanmaktadır(Prata, 2018).

4.1. Endokrin Sistem

Mikroplastiklerin içerdiği katkı maddeleri (örneğin bisfenol A ve ftalatlar) güçlü endokrin bozucular olarak tanımlanmıştır. Bu bileşikler, östrojen ve androjen reseptörleri üzerinde etki ederek hormonal dengeyi bozabilir ve obezite, diyabet ve tiroid fonksiyon bozukluklarına yol açabilir(EKER, GÜNGÜNEŞ, ARIKAN DURMAZ ve KISA, 2021) . Ayrıca, insülin direncini artırarak metabolik sendrom gelişimini kolaylaştırabilir.

4.2. Üreme Sistemi

Son yıllarda mikroplastiklerin insan plasentasında (Ragusa et al., 2021) ve anne sütünde ((Schwabl ve diğerleri, 2019) tespit edilmesi, gebelik sürecinde fetüsün doğrudan maruz kalabileceğini göstermektedir. Bu durum infertilite, erken doğum ve fetal gelişim bozuklukları riskini artırmaktadır. Deneysel çalışmalar, mikroplastik maruziyetinin spermatogenezde bozulmalara ve ovaryan fonksiyonlarda azalmaya yol açabileceğini göstermektedir (Li, Liu ve Paul Chen, 2018)(Wang ve diğerleri, 2019).

4.3. Sinir Sistemi

Mikroplastiklerin kan-beyin bariyerini aşabildiği veya koku soğancığı yoluyla doğrudan beyine ulaşabildiği gösterilmiştir(Amato-Lourenço ve diğerleri, 2024). Beyinde birikimleri, nöroinflamasyon ve oksidatif stres mekanizmaları üzerinden Alzheimer ve Parkinson gibi nörodejeneratif hastalıkların gelişiminde rol oynayabilir. Bu bulgular, mikroplastiklerin sadece periferik organlarda değil, merkezi sinir sistemi üzerinde de tehdit oluşturduğunu ortaya koymaktadır.

4.4. Solunum Sistemi

Mikroplastikler, özellikle tekstil ürünlerinden salınan sentetik lifler aracılığıyla havada asılı kalabilir ve solunum yoluyla akciğerlere ulaşabilir. Jenner ve arkadaşları (2022), insan akciğer dokusunda mikroplastiklerin varlığını doğrulamıştır(Jenner ve diğerleri, 2022). Bu partiküller, solunum yollarında iltihaplanmaya, astım benzeri semptomlara ve uzun vadede akciğer fonksiyon bozukluklarına yol açabilmektedir(Prata, 2018)(Prata, da Costa, Lopes, Duarte ve Rocha-Santos, 2020).

Tablo 3. Mikroplastiklerin Klinik Etkileri

Organ/ Sistem	Olası Klinik Etkiler
Endokrin sistem	Hormonal bozukluklar, obezite, diyabet, tiroid fonksiyon bozuklukları
Üreme sistemi	İnfertilite, gebelik komplikasyonları, plasentada mikroplastik birikimi, fetal gelişim bozuklukları
Sinir sistemi	Nöroinflamasyon, Alzheimer ve Parkinson riskinde artış
Solunum sistemi	Astım, akciğer dokusunda inflamasyon, fonksiyon kaybı

5. Sonuç

Mikroplastikler, yalnızca çevresel bir kirlilik unsuru değil, aynı zamanda toksikolojik, klinik ve farmakolojik açıdan çok boyutlu etkiler barındıran bir halk sağlığı sorunudur. Giderek artan kanıtlar, mikroplastiklerin insan vücuduna çeşitli yollarla (sindirim, solunum, dermal temas) girebildiğini ve kan, plasenta, anne sütü, akciğer dokusu ve hatta beyin gibi kritik bölgelerde birikebildiğini göstermektedir.

Tablolarda da özetlendiği üzere, mikroplastikler oksidatif stres, inflamasyon ve genotoksisite mekanizmaları üzerinden hücresel düzeyde hasara yol açmakta; klinik olarak ise endokrin bozukluklar, infertilite, metabolik hastalıklar, nörodejeneratif bozukluklar ve solunum sistemi rahatsızlıkları gibi çok geniş bir spektrumda sağlık sorunları ile ilişkilendirilmektedir.

Dolayısıyla mikroplastikler, multidisipliner bir bakış açısı ile ele alınmalıdır. Toksikologlar, klinisyenler, farmakologlar, çevre bilimciler ve politika yapımcılar arasında güçlü bir işbirliği gereklidir. Araştırmaların daha ileriye taşınması, standartlaştırılmış analiz yöntemlerinin geliştirilmesi ve uzun vadeli epidemiyolojik çalışmaların yapılması önem arz etmektedir.

Ayrıca, bireysel ve toplumsal düzeyde önleyici adımlar da hayati önem taşır. Bireyler tek kullanımlık plastik tüketimini azaltmalı, cam veya metal alternatifleri tercih etmeli, plastikle sıcak gıda temasından kaçınmalıdır. Politika yapımcılar ise plastik üretiminde kısıtlamalar getirmeli, geri dönüşümü teşvik etmeli ve biyobozunur alternatiflerin yaygınlaştırılmasını desteklemelidir.

Sonuç olarak, mikroplastik kirliliği “mikro” boyutlu bir problem gibi görünse de insan sağlığı üzerindeki etkileri “makro” ölçekte tehdit oluşturmaktadır. Bu nedenle, çevresel düzenlemelerle birlikte tıbbi ve farmakolojik açıdan da önlemler alınmalı; toplumun her kesiminde farkındalık artırılarak geleceğe yönelik sürdürülebilir çözümler üretilmelidir.

Kaynaklar

Amato-Lourenço, L. F., Dantas, K. C., Júnior, G. R., Paes, V. R., Ando, R. A., de Oliveira Freitas, R., ... Mauad, T. (2024). Microplastics in the Olfactory Bulb of the Human Brain. *JAMA Network Open*, 7(9), e2440018. doi:10.1001/jamanetworkopen.2024.40018

Browne, M. A., Crump, P., Niven, S. J., Teuten, E., Tonkin, A., Galloway, T. ve Thompson, R. (2011). Accumulation of Microplastic on Shorelines Worldwide: Sources and Sinks. *Environmental Science & Technology*, 45(21), 9175–9179. doi:10.1021/es201811s

EKER, F., GÜNGÜNEŞ, A., ARIKAN DURMAZ, Ş. ve KISA, Ü. (2021). ENDOKRİN BOZUCULAR: BİSFONEL-A’NIN SAĞLIK ÜZERİNE ETKİLERİ. *Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 23(2), 405–413. doi:10.24938/kutfd.948627

GESAMP. (2015). *Sources, fate and effects of microplastics in the marine environment: A global Assessment*. (Peter Kershaw, Ed.). London: INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION.

GÜNDOĞDU, S., ÇEVİK, C. ve TEMİZ ATAŞ, N. (2020). Occurrence of microplastics in the gastrointestinal tracts of some edible fish species along the Turkish coast. *TURKISH JOURNAL OF ZOOLOGY*, 44(4), 312–323. doi:10.3906/zoo-2003-49

Jenner, L. C., Rotchell, J. M., Bennett, R. T., Cowen, M., Tentzeris, V. ve Sadofsky, L. R. (2022). Detection of microplastics in human lung tissue using μ FTIR spectroscopy. *Science of The Total Environment*, 831, 154907. doi:10.1016/j.scitotenv.2022.154907

Karbalaee, S., Hanachi, P., Rafiee, G., Seifori, P. ve Walker, T. R. (2021). Toxicity of polystyrene microplastics on juvenile *Oncorhynchus mykiss* (rainbow trout) after individual and combined exposure with chlorpyrifos. *Journal of Hazardous Materials*, 403, 123980. doi:10.1016/j.jhazmat.2020.123980

Karbalaee, S., Hanachi, P., Walker, T. R. ve Cole, M. (2018). Occurrence, sources, human health impacts and mitigation of microplastic pollution. *Environmental Science and Pollution Research*, 25(36), 36046–36063. doi:10.1007/s11356-018-3508-7

Leslie, H. A., van Velzen, M. J. M., Brandsma, S. H., Vethaak, A. D., Garcia-Vallejo, J. J. ve Lamoree, M. H. (2022). Discovery and quantification of plastic particle pollution in human blood. *Environment International*, 163, 107199. doi:10.1016/j.envint.2022.107199

Li, J., Liu, H. ve Paul Chen, J. (2018). Microplastics in freshwater systems: A review on occurrence, environmental effects, and methods for microplastics detection. *Water Research*, 137, 362–374. doi:10.1016/j.watres.2017.12.056

Lu, Y., Li, M. C., Lee, J., Liu, C. ve Mei, C. (2023). Microplastic remediation technologies in water and wastewater treatment processes: Current status and future perspectives. *Science of The Total Environment*, 868, 161618. doi:10.1016/J.SCITOTENV.2023.161618

Özkan, İ. ve Gündoğdu, S. (2021). Investigation on the microfiber release under controlled washings from the knitted fabrics produced by recycled and virgin polyester yarns. *The Journal of The Textile Institute*, 112(2), 264–272. doi:10.1080/00405000.2020.1741760

Prata, J. C. (2018). Airborne microplastics: Consequences to human health? *Environmental Pollution*, 234, 115–126. doi:10.1016/j.envpol.2017.11.043

Prata, J. C., da Costa, J. P., Lopes, I., Duarte, A. C. ve Rocha-Santos, T. (2020). Environmental exposure to microplastics: An overview on possible human health effects. *Science of The Total Environment*, 702, 134455. doi:10.1016/j.scitotenv.2019.134455

Schwabl, P., Köppel, S., Königshofer, P., Bucsics, T., Trauner, M., Reiberger, T. ve Liebmann, B. (2019). Detection of Various Microplastics in Human Stool. *Annals of Internal Medicine*, 171(7), 453–457. doi:10.7326/M19-0618

Wang, J., Liu, X., Li, Y., Powell, T., Wang, X., Wang, G. ve Zhang, P. (2019). Microplastics as contaminants in the soil environment: A mini-review. *Science of The Total Environment*, 691, 848–857. doi:10.1016/j.scitotenv.2019.07.209

Wright, S. L. ve Kelly, F. J. (2017). Plastic and Human Health: A Micro Issue? *Environmental Science & Technology*, 51(12), 6634–6647. doi:10.1021/acs.est.7b00423

Yee, M. S.-L., Hii, L.-W., Looi, C. K., Lim, W.-M., Wong, S.-F., Kok, Y.-Y., ... Leong, C.-O. (2021). Impact of Microplastics and Nanoplastics on Human Health. *Nanomaterials*, 11(2), 496. doi:10.3390/nano11020496

Yong, C., Valiyaveetil, S. ve Tang, B. (2020). Toxicity of Microplastics and Nanoplastics in Mammalian Systems. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(5), 1509. doi:10.3390/ijerph17051509

**BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF THESES ON “CONSTRAINT-INDUCED
MOVEMENT THERAPY” IN TURKEY**
**TÜRKİYE’DE “KISITLAYICI-ZORUNLU HAREKET TEDAVİSİ” KONULU
TEZLERİN BİBLİYOMETRİK ANALİZİ**

Sezen TEZCAN¹

**¹Dr. Öğr. Üyesi, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi,
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, 0000-0003-4046-9201**

Özet

Kısıtlayıcı-Zorunlu Hareket Tedavisi (KZHT), tek taraflı üst ekstremitte etkileniminde, sağlam tarafın kullanımını kısıtlayarak etkilenen tarafın motor becerilerini ve günlük yaşam aktivitelerindeki kullanımını artırmayı hedefleyen, kanıta dayalı bir rehabilitasyon yöntemidir. Son yıllarda KZHT ile ilgili bilimsel çalışmalarda belirgin bir artış gözlenmekle birlikte, Türkiye’de lisansüstü tezlerde bu konunun sınırlı sayıda tezde ele alındığı görülmektedir. Bu doğrultuda, bu araştırma Türkiye’de KZHT konulu tezlerin bibliyometrik özelliklerini incelemek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Bu tanımlayıcı çalışmada, 2010-2024 yılları arasında Türkiye’de KZHT üzerine yapılan tezler bibliyometrik özellikleri bakımından incelendi. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanında “kısıtlayıcı zorunlu hareket tedavisi”, “zorunlu kullanım” ve “hareket tedavisi” anahtar kelimeleri farklı kombinasyonlarda taranarak, tam metnine erişilebilen yüksek lisans, doktora ve tıpta uzmanlık tezleri belirlendi. Ulaşılan tezler; yılı, üniversitesi, tez türü, katılımcı grubu ve çalışma türü açısından değerlendirilmiş olup toplam 14 tez çalışmaya dâhil edildi. Tespit edilen tezlerin 2’sinin yüksek lisans tezi, 8’inin doktora tezi, 4’ünün ise tıpta uzmanlık tezi olduğu belirlenmiş olup tezlerin inme, serebral palsi, doğumsal brakial pleksus yaralanması tanısı almış bireyler ile gerçekleştirilmiş olduğu görüldü. Tezlerin yıllara göre dağılımına bakıldığında 2010 ve 2021 yıllarında 2’şer tez, 2011, 2012, 2015, 2017, 2019, 2022 ve 2024 yıllarında 1’er tez, 2023 yılında ise 3 tez yapıldığı tespit edildi. İncelenen tezlerin 12’sinin üst ekstremitmeyi, yalnızca 2’sinin ise alt ekstremitmeyi hedef aldığı, kısıtlama yöntemi olarak en fazla sayıda inme hastalarında eldiven (n=6) kullanıldığı belirlendi.

Sonuç olarak, Türkiye’de KZHT konulu tezlerin sayısının sınırlı olduğu, çalışmaların büyük ölçüde doktora düzeyinde yoğunlaştığı belirlendi. KZHT’nin kanıta dayalı etkinliği göz önüne alındığında, bu alanda yapılan tezlerin bibliyometrik analizinin sunulması bu alanda çalışan araştırmacılara yol gösterici olması açısından önemlidir. Daha fazla sayıda, daha farklı tanı grupları ile ve yüksek metodolojik kalitede tezlerin yapılması ve alt ekstremitmeyi hedef alan tezlerin sayıca artırılması gerektiği düşünülmektedir. Ayrıca, konuya yönelik akademik farkındalığın artırılması, motor çıktılar ile birlikte duyuşsal, bilişsel ya da psikososyal boyutların da ele alınarak çok boyutlu değerlendirmelerin yapılması ve araştırma çeşitliliğinin desteklenmesi literatürün zenginleşmesi açısından önemlidir.

Anahtar kelimeler: Kısıtlayıcı-Zorunlu Hareket Tedavisi, bibliyometrik analiz, tez

Abstract

Constraint-Induced Movement Therapy (CIMT) is an evidence-based rehabilitation method that aims to increase motor skills and the use of the affected side in daily living activities by restricting the use of the unaffected side in unilateral upper extremity impairment. While there has been a significant increase in scientific studies on CIMT in recent years, it is observed that this topic has been addressed in a limited number of postgraduate theses in Turkey. Accordingly, this research was conducted to examine the bibliometric characteristics of theses on CIMT in Turkey.

In this descriptive study, theses on CIMT conducted in Turkey between 2010 and 2024 were examined in terms of their bibliometric characteristics. Master's, doctoral, and medical specialty theses with full-text access were identified through a search of the Thesis Center of the Council of Higher Education in Turkey database using the keywords “constraint-induced movement therapy,” “forced use,” and “movement therapy” in various combinations. The identified theses were evaluated in terms of year, university, thesis type, participant group, and study type, and a total of 14 theses were included in the study. It was determined that two of the identified theses were master's theses, eight were doctoral theses, and four were medical specialty theses. The theses were conducted with individuals diagnosed with stroke, cerebral palsy, and obstetric brachial plexus injury. Looking at the distribution of theses by year, it was found that two theses were completed in 2010 and 2021, one thesis each in 2011, 2012, 2015, 2017, 2019, 2022, and 2024, and three theses in 2023. It was determined that 12 of the theses examined targeted the upper extremities, only two targeted the lower extremities, and gloves (n=6) were used as the restriction method in the largest number of stroke patients.

As a result, it was determined that the number of theses on CIMT in Turkey is limited and that studies are largely concentrated at the doctoral level. Considering the evidence-based effectiveness of CIMT, presenting a bibliometric analysis of theses in this field is important in terms of guiding researchers working in this area. It is considered necessary to produce more theses with higher methodological quality, involving more diverse diagnostic groups, and to increase the number of theses targeting the lower extremities. Furthermore, increasing academic awareness of the subject, conducting multidimensional assessments that include sensory, cognitive, or psychosocial dimensions along with motor outputs, and supporting research diversity are important for enriching the literature.

Keywords: Constraint-Induced Movement Therapy, bibliometric analysis, theses

1. INTRODUCTION

Constraint-Induced Movement Therapy (CIMT) is an evidence-based rehabilitation approach frequently used in the field of neurological rehabilitation to improve the movement skills of the affected extremity and increase its use in activities of daily living (Hoare et al., 2007; Novak et al., 2020). CIMT was designed by Taub and colleagues to improve the motor skills of the affected upper extremity in individuals with unilateral upper extremity impairment by restricting the use of the unaffected extremity and implementing an intensive motor learning-based training program (Taub, 1980; Taub et al., 2002; Taub & Wolf, 1997).

CIMT is based on two fundamental principles: restriction of the unaffected extremity and intensive training on activities involving the affected extremity (Taub & Wolf, 1997). The first studies based on CIMT have begun to be applied in patients diagnosed with stroke (Taub et al., 2002). Taub recommends restricting the affected limb with a glove or sling for 2 to 3 weeks during 90% of the individual's waking hours. This period involves 6 hours per day of intensive training aimed at improving the functional ability of the affected limb (Taub & Wolf, 1997).

Since its initial development, various modifications have been made to CIMT, which was applied to adult patients diagnosed with stroke. Over time, studies have been conducted with different diagnostic groups (stroke, cerebral palsy, obstetric brachial plexus paralysis) and different age groups (children and adults) (Abdel-kafy et al., 2013; Brady & Garcia, 2009; Buesch et al., 2010; J. Charles et al., 2001; Kwakkel et al., 2015; Shaw et al., 2005).

Modified CIMT (mCIMT), which differs from the form applied to adults in pediatric individuals and is referred to as a “child-friendly method”, has been implemented. In mCIMT, the restriction period was reduced, activities with the child were carried out within a play framework in the child's familiar environment, and alternative restriction methods such as gloves, splints, and slings were used instead of casting (J. R. Charles et al., 2006). mCIMT has been applied in the pediatric population primarily in children with hemiparetic cerebral palsy in the literature (Charles et al., 2001; Fonseca Junior et al., 2017; Taub et al., 2004). In addition, its use has been reported in cases of hemiparesis caused by arterial ischemic stroke, traumatic brain injury, and obstetric brachial plexus paralysis, in addition to cerebral palsy (Abdel-kafy et al., 2013; Buesch et al., 2010; Shaw et al., 2005).

In recent years, there has been a significant increase in the number of studies conducted on CIMT. Although a limited number of thesis studies have been conducted on this topic in our country, to the best of our knowledge, there is no study analyzing the bibliometric characteristics of academic theses. This study examines theses conducted on CIMT in Turkey in terms of their bibliometric characteristics.

2. METHOD

This research is a descriptive research designed to examine theses on CIMT in Turkey between 2010 and 2024 from a bibliometric perspective. In this regard, theses on CIMT conducted between 2010 and 2024 were identified as postgraduate (master's, doctoral and specialization in medicine) theses with full text access through a search in the Thesis Center of the Council of Higher Education in Turkey database. The keywords “constraint-induced movement therapy”, “forced use” and “movement therapy” were used in the search. Each keyword was searched in different combinations.

The theses obtained were examined in terms of year, affiliated university, thesis type (master's, doctoral, specialization in medicine), diagnostic group, target body region, and restriction methods used. A total of 14 theses conducted between 2010 and 2024 on CIMT were included in the study.

3. FINDINGS

Between 2010 and 2024, a total of 14 theses were identified in the Thesis Center of the Council of Higher Education in Turkey archive using the keywords “constraint-induced movement therapy”, “forced use” and “movement therapy”. Of these, two were master's theses, eight were doctoral theses, and four were specialization in medicine theses (Table 1).

Table 1

Distribution of Constraint-Induced Movement Therapy Theses by Type of Graduate Program

	Master's n (%)	Doctoral n (%)	Specialization in medicine n (%)
Constraint-induced movement therapy	2 (14.3)	8 (57.1)	4 (28.6)

It was observed that the identified theses were conducted with individuals diagnosed with stroke, cerebral palsy, and congenital brachial plexus injury. The distribution of graduate theses according to diagnosis groups is shown in Table 2 (Figure 1).

Table 2

Distribution of theses by diagnostic groups

	Doctoral n	Master's n	Specialization in medicine n	Total n
Stroke	5	2	3	10
Cerebral Palsy	3	-	-	3
Obstetric Brachial Plexus Paralysis	-	-	1	1

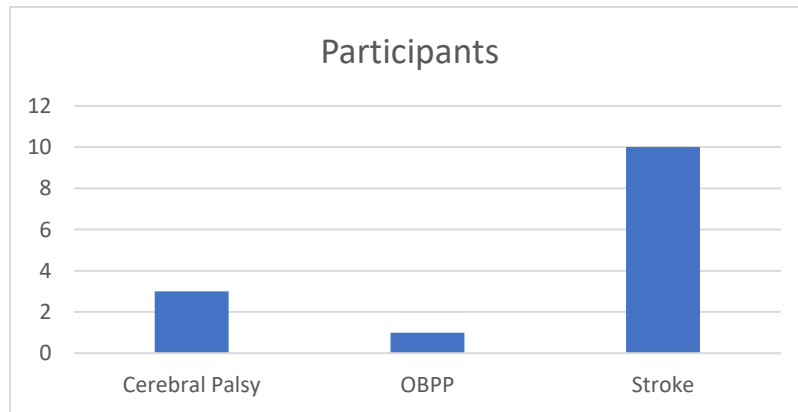


Figure 1. Diagnosis groups targeted by theses

It was determined that the theses were conducted at Istanbul University (n=4), Hacettepe University (n=2), Marmara University (n=2), Atatürk University (n=1), Istanbul Medipol University (n=1), Health Sciences University (n=1), Bolu Abant İzzet Baysal University (n=1), Gazi University (n=1), and Kırıkkale University (n=1).

According to the distribution of theses by year, two theses were completed in 2010 and 2021, one thesis each in 2011, 2012, 2015, 2017, 2019, 2022, and 2024, and three theses in 2023 (Figure 2).

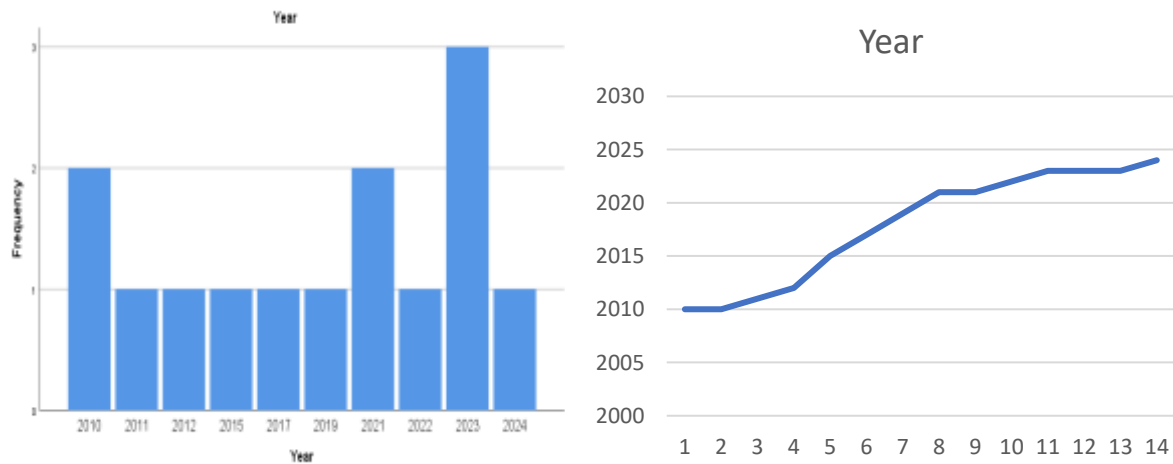


Figure 2. Distribution of theses by year

It was determined that 12 of the theses examined targeted the upper extremity, while only two targeted the lower extremity. The distribution of graduate theses according to the targeted region is given in Table 3.

Table 3

Distribution of theses by target body region

	Doctoral n (%)	Master's n (%)	Specialization medicine n (%)	Total n (%)
Upper extremity	7 (50)	2	3	12
Lower extremity	1	-	1	2

When examining the distribution of restraint methods used in CIMT in the theses reviewed, it was determined that gloves were most frequently used as a restraint method in stroke patients (n=6) (Table 4).

Table 4

Distribution of restriction methods used in theses

	Upper extremity		Lower extremity	
	Adult	Child	Adult	Child
Glove	6	1	-	-
Sling	2	1	-	-
Splint	-	2	1	-

Angular Constraint in Robotic Rehabilitation	-	-	1	-
--	---	---	---	---

4. DISCUSSION, CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS

This study was conducted to present a bibliometric analysis of theses on CIMT in Turkey between 2010 and 2024. A total of 14 theses on CIMT were identified between 2010 and 2024. It was observed that CIMT is generally performed on individuals diagnosed with stroke, targets the upper extremities, and is more commonly used in doctoral theses.

In recent years, there has been a significant increase in the number of doctoral theses in the field of physical therapy and rehabilitation (Çınar et al., 2021; Yılmaz et al., 2017). The literature indicates that CIMT is an approach with a high level of evidence (Novak et al., 2013, 2020). When examining the distribution by year in our study, a similar upward trend was observed in the number of theses on CIMT, and it was determined that more than half of these theses were doctoral-level studies. This increase may be related to CIMT establishing itself in the literature as an effective rehabilitation approach with a high level of evidence that is gaining increasing acceptance.

When examining the target populations of the theses, it is seen that they consist of individuals with stroke, cerebral palsy, and OBPP. It is noteworthy that a large portion of the theses were conducted with adult individuals diagnosed with stroke. This situation indicates that the application of CIMT in the pediatric population may be more challenging due to factors such as attention span, cooperation, and safety. A study has indicated that barriers to the application of CIMT treatment in the pediatric population include therapist time constraints, lack of family support, cost, and insufficient institutional resources (Larson et al., 2024). Studies conducted with the adult population again indicate that the major barriers are cost and the time constraints of the physical therapist (Viana & Teasell, 2012). The limited number of thesis studies conducted on CIMT in our country may be due to reasons such as the long time required for motor exercise sessions, the lack of financial resources to cover these processes, the therapist's time constraints, and the difficulty of application in the pediatric population.

In pediatric research, children with cerebral palsy were selected as the target population, and the effect of treatment on improving upper extremity function in particular was investigated. This is consistent with the international literature. For example, systematic reviews conducted by Charles and Gordon (2005) and Hoare et al. (2007) also reported that CIMT increases functional hand use, particularly in children with hemiplegic cerebral palsy. (Charles & Gordon, 2005; Hoare et al., 2007). Similarly, in theses conducted in Turkey, the effect of CIMT on the functional use of the upper extremity in the pediatric population has been evaluated, and it has been observed that functional tests assessing upper extremity motor functions, such as the ABILHAND-Kids, Quality of Upper Extremity Skills Test, and Jebsen-Taylor Hand Function Test, are widely used.

In the majority of the theses examined, motor outputs were prioritized, but it was observed that sensory, cognitive, or psychosocial dimensions were addressed only to a limited extent. However, CIMT is a multidimensional approach that triggers neuroplasticity, and international studies recommend evaluating these multiple outputs (Mark & Taub, 2017). In this context, it is believed that the evaluation of multidimensional outputs will contribute to the field.

Another noteworthy aspect of the theses examined is the heterogeneity of the studies in terms of dosage. The current literature emphasizes that no gold standard dosage has been established

for CIMT applications, particularly in the pediatric population (Merino-Andrés et al., 2024). In addition, dosage modifications have been made in studies conducted with adult stroke patients (Kwakkel et al., 2015; Reiss et al., 2012). Therefore, this situation, which is noteworthy in the theses examined, is consistent with the existing literature.

This review shows that there has been an increase in the number of postgraduate theses on CIMT in Turkey in recent years, with a particular focus on applications aimed at improving upper extremity function. For future thesis, it is recommended to improve methodological quality, develop innovative approaches that increase applicability in pediatric and adult populations, and conduct multidimensional assessments that go beyond motor outcomes to include sensory, cognitive, and functional independence domains, as well as long-term follow-up studies.

5. REFERENCES

- Abdel-kafy, E. M., Kamal, H. M., & Elshemy, S. A. (2013). Effect of modified constrained induced movement therapy on improving arm function in children with obstetric brachial plexus injury. *The Egyptian of Medical Human Genetics*, 14, 299–305. <https://doi.org/10.1016/j.ejmhg.2012.11.006>
- Brady, K., & Garcia, T. (2009). Constraint-Induced Movement Therapy (CIMT): Pediatric Applications. *Developmental Disabilities Research Reviews*, 15, 102–111. <https://doi.org/10.1002/ddrr.59>
- Buesch, F. E., Schlaepfer, B., Bruin, E. D. De, Wohlrab, G., Ammann-reiffer, C., & Meyerheim, A. (2010). Constraint-induced movement therapy for children with obstetric brachial plexus palsy : two single-case series. *International Journal of Rehabilitation Research*, 33, 187–192. <https://doi.org/10.1097/MRR.0b013e3283310d6e>
- Charles, J., & Gordon, A. M. (2005). A critical review of constraint-induced movement therapy and forced use in children with hemiplegia. *Neural Plasticity*, 12(2–3), 245–261. <https://doi.org/10.1155/NP.2005.245>
- Charles, J., Lavinder, G., & Gordon, A. M. (2001). Effects of constraint-induced therapy on hand function in children with hemiplegic cerebral palsy. *Pediatric Physical Therapy*, 13(2), 68–76. <https://doi.org/10.1097/00001577-200113020-00003>
- Charles, J. R., Wolf, S. L., Schneider, J. A., & Gordon, A. M. (2006). Efficacy of a child-friendly form of constraint-induced movement therapy in hemiplegic cerebral palsy: A randomized control trial. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 48(8), 635–642. <https://doi.org/10.1017/S0012162206001356>
- Çınar, M. A., Turhan, B., Badat, T., Bayramlar, K., & Yakut, Y. (2021). Türkiye’de Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Alanında Yapılan Doktora Tezlerinin Tematik ve Metodolojik Açıdan İncelenmesi Araştırma Makalesi. *Türk Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi*, 32(3), 87–94. <https://doi.org/10.21653/tjpr.824330>
- Fonseca Junior, P. R., Junior, F., Filoni, E., Setter, C. M., Calhes, R., & Moura, D. F. (2017). Constraint-induced movement therapy of upper limb of children with cerebral palsy in clinical practice : systematic review of the literature. *Fisioter Pesqui*, 24(3). <https://doi.org/10.1590/1809-2950/17425124032017>
- Hoare, B. J., Wasiak, J., Imms, C., & Carey, L. (2007). Constraint-induced movement therapy in the treatment of the upper limb in children with hemiplegic cerebral palsy (Review).

Cochrane Database of Systematic Reviews, 2, 1–34.
<https://doi.org/10.1002/14651858.CD004149.pub2>. Copyright

Kwakkel, G., Veerbeek, J. M., van Wegen, E. E. H., & Wolf, S. L. (2015). Constraint-induced movement therapy after stroke. *The Lancet Neurology*, 14(2), 224–234.
[https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(14\)70160-7](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(14)70160-7)

Larson, S. C., Smith, A. E., Aravamuthan, B. R., Moore, H. G., Antonoff, K. A., Ramey, S., & Hoyt, C. R. (2024). Pediatric constraint-induced movement therapy: current practices and implementation barriers. *OTJR: Occupational Therapy Journal of Research*, 15394492241300608. <https://doi.org/10.1177/15394492241300607>

Mark, V., & Taub, E. (2017). Constraint-induced movement therapy for chronic hemiparesis: Neuroscience evidence from basic laboratory research and quantitative structural brain MRI in patients with diverse disabling neurological disorders (S43. 003). *Neurology*, 88(16_supplement), S43-003. https://doi.org/10.1212/WNL.88.16_supplement.S43.003

Merino-Andrés, J., López-Muñoz, P., Carrión, R. P., Martín-Casas, P., Ruiz-Becerro, I., & Hidalgo-Robles, Á. (2024). Is more always better? Effectiveness of constraint-induced movement therapy in children with high-risk or unilateral cerebral palsy (0–6 years): Systematic review and meta-analysis. *Child: Care, Health and Development*, 50(3), e13262.
<https://doi.org/10.1111/cch.13262>

Novak, I., McIntyre, S., Morgan, C., Campbell, L., Dark, L., Morton, N., Stumbles, E., Wilson, S., & Goldsmith, S. (2013). A systematic review of interventions for children with cerebral palsy: state of the evidence. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 55(10), 885–910.
<https://doi.org/10.1111/dmcn.12246>

Novak, I., Morgan, C., Fahey, M., Finch-Edmondson, M., Galea, C., Hines, A., Langdon, K., Namara, M. M., Paton, M. C. B., & Popat, H. (2020). State of the evidence traffic lights 2019: systematic review of interventions for preventing and treating children with cerebral palsy. *Current Neurology and Neuroscience Reports*, 20, 1–21. <https://doi.org/10.1007/s11910-020-1022-z>

Reiss, A. P., Wolf, S. L., Hammel, E. A., McLeod, E. L., & Williams, E. A. (2012). Constraint-Induced Movement Therapy (CIMT): Current Perspectives and Future Directions. *Stroke Research and Treatment*, 2012(1), 159391. <https://doi.org/10.1155/2012/159391>

Shaw, S. E., Morris, D. M., Uswatte, G., McKay, S., Meythaler, J. M., & Taub, E. (2005). Constraint-induced movement therapy for recovery of upper-limb function following traumatic brain injury. *Journal of Rehabilitation Research & Development*, 42(6), 769–778.
<https://doi.org/10.1682/JRRD.2005.06.0094>

Taub, E. (1980). Somatosensory deafferetation research with monkeys: implications for rehabilitation medicine. In *Behavioral psychology in rehabilitation medicine: Clinical application*. Williams & Wilkins.

Taub, E., Ramey, S. L., Deluca, S., & Echols, K. (2004). Efficacy of Constraint Induced Movement Therapy for Children with Cerebral Palsy with Asymmetric Motor Impairment. *PEDIATRICS*, 113(2). <https://doi.org/10.1542/peds.113.2.305>

Taub, E., Uswatte, G., & Elbert, T. (2002). New treatments in neurorehabilitation founded on basic research. *Nature Reviews Neuroscience*, 3(3), 228–236. <https://doi.org/10.1038/nnr754>

Taub, E., & Wolf, S. L. (1997). Constraint Induced Movement Techniques To Facilitate Upper Extremity Use in Stroke Patients. *Topic in Stroke Rehabilitation*, 3(4), 38–61. <https://doi.org/10.1080/10749357.1997.11754128>

Viana, R., & Teasell, R. (2012). Barriers to the implementation of constraint-induced movement therapy into practice. *Topics in Stroke Rehabilitation*, 19(2), 104–114. <https://doi.org/10.1310/tsr1902-104>

Yılmaz, R. C., Kocamaz, D., & Yakut, Y. (2017). Türkiye’de fizyoterapi ve rehabilitasyon alanında yapılan doktora tezlerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Sağlık Bilimlerinde Eğitim Dergisi*, 1(4), 13–25.

PHARMACOLOGICAL AND CLINICAL POTENTIAL OF BORONIC ACID
DERIVATIVES: CURRENT APPROACHES

BORONİK ASİT TÜREVLERİNİN FARMAKOLOJİK VE KLİNİK POTANSİYELİ:
GÜNCEL YAKLAŞIMLAR

Prof. Dr. Hamdi TEMEL

Yozgat Bozok Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Farmakoloji Anabilim Dalı, Yozgat/
Türkiye [https:// orcid.org/0000-0001-9225-7425](https://orcid.org/0000-0001-9225-7425)

Özet

Boronik asit ve türevleri, son yıllarda farmasötik araştırmalarda ve klinik uygulamalarda stratejik önem kazanan moleküller arasında yer almaktadır. Geri dönüşümlü kovalent bağ kurabilme özellikleri sayesinde özellikle diol grupları içeren biyomoleküllerle seçici etkileşim göstermekte; bu da onları biyosensörlerden ilaç tasarımı kadar geniş bir yelpazede değerli kılmaktadır. Bu çalışmada, kuersetin ve kateşin gibi doğal flavonoidlerle modifiye edilen boronik hibrit bileşiklerin farmakolojik profili incelenmiştir. Antioksidan testler (ABTS, DPPH, CUPRAC) hibrit moleküllerin serbest radikal temizleme kapasitelerinin doğal flavonoidlerden daha yüksek olduğunu göstermiştir. Enzim inhibisyon çalışmalarında asetilkolinesteraz ve bütirikolinesteraz üzerinde güçlü inhibisyon saptanmış olup, bu bulgular nörodejeneratif hastalıkların tedavisi için potansiyel uygulamalara işaret etmektedir. Antikanser analizlerde hibrit bileşiklerin MCF-7 meme kanseri hücre hattında yüksek sitotoksositeye sahip olduğu, sağlıklı hücrelerde ise düşük toksisite gösterdiği belirlenmiş; bu seçici etki hedefe yönelik yeni antikanser ajanlar için önemli bir farmakofor potansiyeli ortaya koymuştur. Ayrıca antibakteriyel testler, özellikle Gram-negatif patojenlerde quorum sensing inhibisyonu yoluyla biyofilm oluşumunun baskılandığını ortaya koymuş; bu durum antibiyotik direncine karşı yenilikçi tedavi yaklaşımlarının geliştirilmesine olanak tanımaktadır. Moleküler docking analizleri, gözlenen biyolojik etkilerin enzimlerin aktif bölgelerine yüksek afiniteli bağlanmalarla desteklendiğini göstermiştir.

Sonuç olarak, boronik asit türevleri antioksidan, antikanser, nöroprotektif ve antibakteriyel özellikleriyle yalnızca temel bilim açısından değil, klinik farmakoloji açısından da büyük potansiyele sahiptir. Özellikle kanser, nörodejeneratif hastalıklar ve antibiyotik direncine karşı yeni ilaç adaylarının geliştirilmesinde umut vadeden bir platform sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Boronik asit, farmakoloji, antikanser, nörodejeneratif hastalıklar, antibakteriyel direnç

Abstract

Boronic acids and their derivatives have recently emerged as strategic molecules in pharmaceutical research and clinical applications. Owing to their ability to form reversible covalent bonds, they selectively interact with biomolecules containing diol groups, which makes them valuable across a wide spectrum ranging from biosensors to drug design. In this study, the pharmacological profile of boronic hybrid compounds modified with natural flavonoids such as quercetin and catechin was investigated. Antioxidant assays (ABTS, DPPH, CUPRAC) demonstrated that these hybrid molecules exhibited higher free radical scavenging

capacity compared to natural flavonoids. Enzyme inhibition studies revealed strong inhibitory effects on acetylcholinesterase and butyrylcholinesterase, suggesting potential applications in the treatment of neurodegenerative diseases. Anticancer analyses showed that the hybrids exhibited high cytotoxicity against MCF-7 breast cancer cell lines while displaying low toxicity in healthy cells; this selective effect highlights their value as promising pharmacophores for targeted anticancer drug development. Furthermore, antibacterial assays indicated that the hybrids suppressed biofilm formation in Gram-negative pathogens via quorum sensing inhibition, providing an innovative therapeutic strategy against antibiotic resistance. Molecular docking analyses supported these biological effects by revealing high-affinity interactions within the active sites of target enzymes.

In conclusion, boronic acid derivatives, with their antioxidant, anticancer, neuroprotective, and antibacterial properties, hold significant potential not only from a basic science perspective but also in clinical pharmacology. They represent a promising platform for the development of novel drug candidates, particularly against cancer, neurodegenerative diseases, and antibiotic resistance.

Keywords: Boronic acid, pharmacology, anticancer, neurodegenerative diseases, antibacterial resistance.

1. Giriş

Boronik asitlerin yapısındaki boş p-orbital, onların diol içeren biyomoleküllerle geri dönüşümlü kovalent bağlar oluşturmaya imkân tanır. Bu özellik, hem kimyasal hem de biyolojik sistemlerde eşsiz etkileşimler gerçekleştirmelerine olanak sağlamaktadır (Hall, 2005). Bu özellik, boronik asitleri özellikle karbonhidrat tanıma, biyosensör geliştirme ve biyomarker tespiti gibi alanlarda değerli bir araç haline getirmiştir (Plescia & Moitessier, 2020; Trippier & McGuigan, 2010). Biyomoleküllerle kontrollü ve seçici etkileşim sağlayabilme yetenekleri, boronik asitleri biyomedikal araştırmaların kesişim noktasında yer alan önemli moleküler platformlar arasında konumlandırmaktadır.

Boronik asitlerin biyomedikal alandaki öne çıkan kullanım alanlarından biri biyosensör tasarımıdır. Özellikle glikoz gibi diol grupları taşıyan küçük biyomoleküllerin belirlenmesinde, boronik asit türevleri seçici bağlanma özellikleri sayesinde yüksek hassasiyet sunmaktadır (Yan et al., 2014). Bu durum, diyabet gibi kronik hastalıkların teşhis ve izlenmesinde kullanılabilecek yeni nesil biyosensörlerin geliştirilmesine öncülük etmektedir (Brooks & Sumerlin, 2016). Ayrıca, hücre yüzeyinde bulunan karbonhidrat yapılarının tanımlanmasına yönelik yapılan çalışmalarda da boronik asit türevlerinin kullanımı yaygınlaşmıştır. Bu tür yaklaşımlar, hücre farklılaşması, kanser teşhisi ve immünolojik süreçlerin anlaşılması açısından büyük önem taşımaktadır.

Farmasötik kimya açısından boronik asitler, ilaç tasarımında stratejik öneme sahip yapı taşları arasında yer almaktadır. Bunun en çarpıcı örneklerinden biri, hematolojik kanserlerin tedavisinde klinik kullanıma giren proteazom inhibitörü bortezomibdir. (Kane et al., 2007). Boronik asit grubunun proteaz enzimlerinin katalitik bölgelerine bağlanabilme özelliği, bu tür ilaçların yüksek etkinlik göstermesini sağlamaktadır (Adams et al., 1998). Benzer şekilde, çeşitli boronik asit türevleri proteaz inhibitörleri, antikanser ajanları, antibakteriyel ve antiviral ilaç adaylarının tasarımında kullanılmaktadır (Plescia & Moitessier, 2020). Bu durum, boronik asitlerin yalnızca temel araştırmalarda değil, klinik uygulamalarda da kritik bir role sahip olduğunu göstermektedir. Boronik asitlerin terapötik potansiyeli sadece kanser tedavisi ile sınırlı değildir. Antibakteriyel araştırmalarda, özellikle antibiyotik direncinin küresel sağlık için

tehdit oluşturduğu günümüzde, yeni antibakteriyel bileşiklerin geliştirilmesinde boronik asit türevleri umut verici bir alternatif olarak değerlendirilmektedir (Paşa et al., 2024; Silva, Saraiva, Pinto, & Sousa, 2020; Temel, Paşa, Atlan, Türkmenoğlu, & Ertaş, 2023; Trippier & McGuigan, 2010). Aynı şekilde, antiviral ajan tasarımlarında da boronik asitlerin kimyasal esneklikleri ve biyomoleküllerle seçici etkileşim kurabilme özellikleri dikkate değer bulunmuştur (Wang et al., 2022). Bu bağlamda, boronik asitler multidisipliner bir araştırma alanı olarak yalnızca kimya değil, aynı zamanda biyoloji, tıp ve eczacılık bilimlerinde de yoğun ilgi görmektedir.

Boronik asitlerin biyomedikal uygulamalardaki önemini artıran bir diğer unsur ise biyouyumlulukları ve kimyasal esneklikleridir. Bu moleküller, farklı fonksiyonel gruplarla modifiye edilebilmekte ve belirli biyolojik hedeflere yönelik olarak optimize edilebilmektedir (Adamczyk-Woźniak, Borys, & Sporyński, 2015). Ayrıca kontrollü bağlanma özellikleri, biyosistemlerde yüksek seçicilik ve düşük yan etki potansiyeli sağlamaktadır. Bu durum, hem tanısal hem de terapötik alanlarda yeni moleküllerin geliştirilmesine olanak tanımaktadır (Turkez, Arslan, Tatar, & Mardinoglu, 2021; Yu & Xianyu, 2021).

Sonuç olarak, boronik asitler biyomedikal araştırmalarda çok yönlü kullanım alanlarıyla stratejik öneme sahip bileşikler olarak öne çıkmaktadır. Kimyasal özellikleri sayesinde biyosensör geliştirme, biyomarker tespiti, ilaç tasarımı, antikanser ve antibakteriyel tedavi yaklaşımlarında değerlendirilen bu yapılar, hem temel bilimlerde hem de klinik çalışmalarda önemli bir potansiyel sunmaktadır. Günümüzde artan araştırmalar, boronik asitlerin gelecekte biyomedikal alanda daha geniş bir uygulama yelpazesine sahip olacağını ortaya koymaktadır. Bu nedenle, boronik asitlerin biyomedikal araştırmalardaki rolünün vurgulanması, yeni nesil terapötik ve tanısal stratejilerin geliştirilmesi açısından kritik bir önem taşımaktadır.

2. Materyal ve Metot

2.1. Boronik Asitlerin Türevlendirme Sentez Çalışmaları

Doğal flavonoid yapılar (kuersetin, kateşin gibi) çeşitli boronik asit türevleriyle reaksiyona sokularak hibrit moleküller elde edilmiştir. Sentezler genellikle tetrahidrofuran (THF) çözücüsü içinde, 120 °C civarında 24 saatlik refluks koşullarında yürütülmüş (Paşa et al., 2025; Paşa et al., 2024; Temel, Paşa, et al., 2023) ve ardından çökelti, filtrasyon ve kurutma adımları uygulanmıştır. Bazı çalışmalarda tek boronik asit türevleri (ör. fenil boronik asit), bazılarında ise daha kompleks yapılar (ör. 1,4-fenil diboronik asit, metoksi-substitüe boronik asitler) kullanılmıştır. Elde edilen hibritlerin yapısal doğrulaması için spektroskopik ve analitik yöntemler (FTIR, ¹H/¹³C NMR, UV-Vis, LC-MS) sistematik olarak kullanılmıştır. Böylece boronik asitlerin fenolik hidroksil gruplarıyla kurduğu ester bağları doğrulanmış ve sentezin başarısı teyit edilmiştir. Aşağıdaki şekilde de gösterildiği gibi boronik asiti türevi bileşikler birçok biyolojik uygulamalarda kullanılmaktadır. (Şekil 1)

Şekil 1. Boronik Asitlerin Biyolojik Uygulama Alanları

2.2. Antioksidan ve Enzim İnhibisyonu

Sentezlenen boronik türevlerin biyolojik aktiviteleri genellikle antioksidan kapasite testleri (ABTS, DPPH, CUPRAC) (Lolak et al., 2020; Paşa, Erdoğan, & Yenisey, 2019; Salih, 2019; Temel & Baydan, 2025) ile değerlendirilmiştir. Sonuçlar, hem kuersetin/kateşinin doğal antioksidan etkisini koruduğunu hem de boronik modifikasyonla bu etkinin çoğu durumda

arttığını göstermektedir. Bunun yanında enzim inhibisyon çalışmaları özellikle asetilkolinesteraz (AChE), bütirilkolinesteraz (BChE), üreaz ve tirozinaz üzerinde yoğunlaşmıştır. Elde edilen hibritlerin bu enzimlere karşı yüksek inhibisyon gösterdiği ve dolayısıyla nörodejeneratif hastalıklar, hiperpigmentasyon veya enfeksiyonlarla ilişkili biyolojik süreçlerde terapötik potansiyel taşıdığı öne çıkmıştır.

2.3. Antikanser ve Sitotoksisite Çalışmaları

Hibrit bileşikler farklı kanser hücre hatları üzerinde (özellikle meme kanseri MCF-7 (Bahuguna, Khan, Bajpai, & Kang, 2017; Paşa et al., 2019; Tolosa, Donato, & Gómez-Lechón, 2015) ve kolon kanseri hatları) sitotoksisite testlerine tabi tutulmuştur. Bulgular, sentezlenen boronik flavonoidlerin kanser hücrelerinde belirgin büyüme baskısı oluşturduğunu, ancak sağlıklı hücreler üzerinde düşük toksisite gösterdiğini ortaya koymuştur. Bu durum, boronik asitlerin hedefe yönelik ilaç geliştirme çalışmalarında değerli bir farmakofor olduğunu desteklemektedir. Ayrıca in vivo çalışmalarda histopatolojik incelemeler yapılmış ve organ düzeyinde ciddi toksik etki gözlenmemiştir.

2.4. Antibakteriyel ve Anti-Quorum Sensing Uygulamaları

Bazı hibrit moleküller, bakteriyel enfeksiyonlara karşı test edilmiş ve hem E. coli gibi Gram-negatif suşlarda hem de P. aeruginosa gibi biyofilm oluşturan patojenlerde etkili bulunmuştur. Özellikle quorum sensing (QS) inhibisyonu (Atlan, Ertaş, Erdönmez, & Çalışkan, 2022; Temel, Atlan, et al., 2023) üzerine yapılan çalışmalar, boronik türevlerin bakteriler arası iletişimi engelleyerek biyofilm oluşumunu baskıladığını göstermiştir. Bu yaklaşım, antibiyotik direnci sorununa karşı alternatif tedavi stratejileri geliştirilmesi açısından dikkat çekicidir.

2.5. Moleküler Docking ve *in-Silico* Analizler

Biyolojik aktivitelerin moleküler düzeyde doğrulanması için tüm çalışmalarda in silico yöntemlerden yararlanılmıştır. Moleküler docking (Paşa, 2025; Taslimi, Kocyigit, Tüzün, & Kirici, 2022; Temel, Atlan, et al., 2023; Temel, Paşa, et al., 2023) analizleri, sentezlenen hibritlerin hedef enzimlerin aktif bölgelerine bağlanma şekillerini, bağlanma enerjilerini ve kritik etkileşim noktalarını ortaya koymuştur. Bu sonuçlar, in vitro biyolojik testlerle yüksek oranda uyum göstermiş ve hibrit bileşiklerin biyolojik mekanizmalarını moleküler düzeyde açıklamıştır.

3. Bulgular ve Sonuçlar

3.1. Antioksidan Sonuçlar

Çalışmalarda sentezlenen kuersetin ve kateşin türevli boronik hibritlerin tamamı, ABTS, DPPH ve CUPRAC yöntemleri ile test edilmiştir. Elde edilen değerler, standart referans antioksidanlara (α -tokoferol, BHT) kıyasla daha yüksek kapasite göstermiştir (Temel, Atlan, et al., 2023; Temel, Paşa, et al., 2023). Özellikle kuersetin boronik serisi ve B1–B2 (Temel, Atlan, et al., 2023) hibritleri, düşük IC₅₀ değerleriyle öne çıkmıştır.

3.2. Antibakteriyel ve Anti-quorum Sensing Etkiler

Boronik asitler, özellikle Gram-negatif bakterilerde quorum sensing (QS) mekanizmasını hedefleyerek antibiyotik direncine karşı alternatif bir yaklaşım sunmaktadır. Temel ve ark. (2023, JTEMB) çalışmasında, ‘kuersetin-boron hibritlerinin E. coli ve P. aeruginosa biyofilmlerinde yüksek anti-QS etkisi’ olduğunu vurgulamıştır. Kuersetin-boron hibritlerinin bazıları antibakteriyel etkinlik göstermiş, özellikle E. coli ve P. aeruginosa biyofilmlerine karşı etkili olmuştur. B1 ve B2 hibritleri (Temel, Atlan, et al., 2023) quorum sensing inhibisyonu ile

biyofilm oluşumunu baskılamış ve virülans faktörlerini azaltmıştır. Bu özellik, antibiyotik direncine karşı alternatif bir mekanizma sunmaktadır.

3.3. Enzim İnhibitörü Sonuçları

Sentezlenen boronik türevi bileşikler kolinesteraz enzimleri (AChE, BChE), üreaz ve tirozinaz üzerinde güçlü inhibisyon göstermiştir. Çalışmalarda özellikle BChE inhibisyonunun belirgin olarak yüksek olduğu rapor edilmiştir. QB serisi (Temel, Atlan, et al., 2023; Temel, Paşa, et al., 2023) ve kuersetin-fenil boronik ester türevi enzim inhibisyon profili bakımından öne çıkmıştır. Boronik türevler, asetilkolinesteraz (AChE) ve bütirikolinesteraz (BChE) üzerinde etkin inhibisyon göstermektedir. Temel ve ark. (2023) Boronik türevlerin BChE inhibitörlük aktiviteleri galantaminden daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir.

3.4. Antikanser ve Sitotoksikite Sonuçları

Sentezlenen bileşiklerin kanser hücre hatlarında (özellikle MCF-7 ve HT-29) sitotoksik etki gösterdiği, buna karşın sağlıklı hücrelerde toksik etki yapmadığı görülmüştür. Bu seçici sitotoksikite, boronik modifikasyonun potansiyel terapötik değerini desteklemektedir. Sentezlenen bileşiğin primer dermal fibroblast hücre hattına (PDF/PCS-201-012) ve kanser hücre hatlarına (HT-29 ve MCF-7) karşı MTT yöntemi ile toksik-sitotoksik etkileri belirlenmiştir. (Temel, Atlan, et al., 2023) IC₅₀ değerleri bileşiğin 10, 25, 50 ve 100 µg/mL konsantrasyonlarındaki aktiviteleri belirlenerek hesaplanmıştır. Bileşiğin sağlıklı hücre hattında (PDF) toksik etki göstermediği bulunmuştur. Sentezlenen bileşik kolon kanseri hücre hattında (HT-29) sitotoksik etki göstermezken, meme kanseri hücre hattında (MCF-7) çok yüksek (IC₅₀ : 18.76 ± 0.62 µg/mL) sitotoksik etkiye sahip olduğu verilerle belirlenmiştir. Yener ve arkadaşları (Yener et al., 2020) tarafından yapılan çalışmada kuersetin bileşiğinin MCF-7 hücre hattına karşı sitotoksik etki göstermediğini belirlemişlerdir. Kuersetin ve boronik esteri bileşiklerinin MCF-7 hücre hattında oldukça aktif oldukları görülmektedir.

3.5. Histopatolojik Bulgular

Boronik kateşin bileşiğinin histopatolojik değerlendirmelerinde deney hayvanlarında organ düzeyinde toksisiteye rastlanmamış, biyouyumlu olduğu bildirilmiştir (Paşa et al., 2024). Bu sonuç, *in vivo* güvenlik açısından önemli bir bulgu olarak kaydedilmiştir.

4. Tartışma ve Sonuç

Bu çalışma, doğal flavonoidlerin kimyasal modifikasyonlar yoluyla farmakolojik etkinliklerinin artırılabilirliğini ortaya koymaktadır. Özellikle kuersetin-boronik türevlerinin, klinikte kullanılan referans ilaçlara kıyasla daha güçlü enzim inhibisyonu sergilemesi, bu alana önemli bir katkı sağlamaktadır. Boronik asit grupları, biyolojik sistemlerde hem enzim inhibisyonunda hem de hücresel etkileşimlerde kritik bir rol üstlenmektedir.

Boronik asit türevleriyle sentezlenen bileşiklerin hem antioksidan hem de antikanser özellikler göstermesi, farmasötik açıdan dikkate değer bir avantaj sunmaktadır. Oksidatif stres ile kanser arasındaki ilişki göz önünde bulundurulduğunda, bu hibrit bileşiklerin potansiyel ilaç adayı olabileceği öne sürülmüştür. Nitekim MCF-7 meme kanseri hücre hattında yapılan deneylerde, bileşiklerin belirgin sitotoksikite sergilediği ve IC₅₀ değerlerinin saf kuersetinden daha düşük olduğu rapor edilmiştir.

Antibakteriyel testlerde de boronik asit türevlerinin özellikle *Escherichia coli* ve *Staphylococcus aureus* üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir. Bu modifikasyon, kuersetinin

lipofilik özelliklerini değiştirerek membran geçirgenliğini artırmıştır. Antioksidan testler (DPPH, ABTS, CUPRAC) sonucunda ise hibrit bileşiklerin yüksek aktivite gösterdiği, kuersetine kıyasla belirgin şekilde daha güçlü antioksidan özellik taşıdığı bildirilmiştir.

Moleküler docking analizleri, boronik asit gruplarının enzimlerin aktif bölgelerine hidrojen bağları ve hidrofobik etkileşimler aracılığıyla güçlü şekilde bağlandığını göstermiştir. Bu sonuçlar, biyolojik testlerde elde edilen inhibisyon verileriyle uyumlu bulunmuş ve hibrit bileşiklerin kuersetine göre daha yüksek bağlanma enerjilerine sahip olduğu ortaya konmuştur. Ayrıca sentezlenen kuersetin-boronik türevlerinin, asetilkolinesteraz (AChE) ve bütirilkolinesteraz (BChE) üzerinde anlamlı inhibisyon sağladığı belirtilmiştir.

BChE inhibitör aktivitelerinin galantaminden yüksek olması dikkat çekici bulunmuştur. Kateşin-boronik türevleri üzerinde yapılan in vivo hayvan çalışmaları ise bu bileşiklerin düşük toksisiteye sahip olduğunu ortaya koymuş, histopatolojik incelemelerde organlarda ciddi bir hasar gözlenmemiştir. Böylece bileşiklerin güvenli kullanım potansiyeli doğrulanmıştır. Bunun yanında, yeni boronik asit türevlerinin antibiyotik direncine karşı güçlü adaylar olabileceği vurgulanmış, özellikle biyofilm oluşumunu engelleyen hibritlerin klinik öncesi araştırmalara taşınabileceği belirtilmiştir.

Genel olarak, incelenen çalışmalar boronik asit türevlerinin flavonoidlerle modifiye edildiğinde biyolojik aktivitelerinin belirgin şekilde arttığını göstermektedir. Kuersetin türevleri, antioksidan ve antikanser etkinlikleriyle öne çıkarken, anti-quorum sensing bulguları antibiyotik direncine karşı yeni tedavi yaklaşımlarına ışık tutmaktadır. Bununla birlikte, bu bileşiklerin klinik uygulamalara taşınabilmesi için ileri düzey araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Ayrıca nanoteknolojik ilaç taşıyıcı sistemlerde, biyosensörlerde ve kozmetik sektöründe kullanım potansiyelleri oldukça yüksektir. Bu nedenle, bu alandaki çalışmaların daha kapsamlı ve sistematik bir şekilde sürdürülmesi, gelecek perspektiflerinin şekillendirilmesi açısından büyük önem taşımaktadır.

Kaynakça

- Adamczyk-Woźniak, Agnieszka, Borys, Krzysztof M., & Sporzyński, Andrzej. (2015). Recent Developments in the Chemistry and Biological Applications of Benzoxaboroles. *Chemical Reviews*, 115(11), 5224-5247. doi:10.1021/cr500642d
- Adams, Julian, Behnke, Mark, Chen, Shaowu, Cruickshank, Amy A, Dick, Lawrence R, Grenier, Louis, . . . Stein, Ross L. (1998). Potent and selective inhibitors of the proteasome: dipeptidyl boronic acids. *Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters*, 8(4), 333-338.
- Atlan, Metin, Ertaş, Abdulsalam, Erdönmez, Demet, & Çalışkan, Ufuk Koca. (2022). Evaluation of Anti-Quorum Sensing Effect and Biological Activity studies of Novel Synthesized Boron Compounds As An Alternative Portential Against Microbial Resistance.
- Bahuguna, Ashutosh, Khan, Imran, Bajpai, Vivek K, & Kang, Sun Chul. (2017). MTT assay to evaluate the cytotoxic potential of a drug. *Bangladesh Journal of Pharmacology*, 12(2), 115-118.
- Brooks, William LA, & Sumerlin, Brent S. (2016). Synthesis and applications of boronic acid-containing polymers: from materials to medicine. *Chemical Reviews*, 116(3), 1375-1397.

Hall, Dennis G. (2005). Structure, properties, and preparation of boronic acid derivatives. Overview of their reactions and applications. *Boronic acids: preparation and applications in organic synthesis and medicine*, 1-99.

Kane, Robert C, Dagher, Ramzi, Farrell, Ann, Ko, Chia-Wen, Sridhara, Rajeshwari, Justice, Robert, & Pazdur, Richard. (2007). Bortezomib for the treatment of mantle cell lymphoma. *Clinical Cancer Research*, 13(18), 5291-5294.

Lolak, Nabih, Boga, Mehmet, Tuneg, Muhammed, Karakoc, Gulcin, Akocak, Suleyman, & Supuran, Claudiu T. (2020). Sulphonamides incorporating 1, 3, 5-triazine structural motifs show antioxidant, acetylcholinesterase, butyrylcholinesterase, and tyrosinase inhibitory profile. *Journal of Enzyme Inhibition and Medicinal Chemistry*, 35(1), 424-431.

Paşa, Salih. (2025). Chiral borohydride complex crystals: synthesis, structure, reduction application of acetophenone and in-silico studies. *Journal of Molecular Structure*, 1344, 142877. doi:<https://doi.org/10.1016/j.molstruc.2025.142877>

Paşa, Salih, Atlan, Metin, Temel, Hamdi, Ertaş, Abdulsalam, Yabaş, Ebru, & Dinçer, Emine. (2025). Synthesis of (2R,3S)-2-(3,4-Dihydroxy phenyl)chroman-3,5,7-triol Derivative Boron Compounds: Antioxidant, Enzyme, Antimicrobial, and Antibiofilm Activities. *ChemistrySelect*, 10(7), e202404903. doi:<https://doi.org/10.1002/slct.202404903>

Paşa, Salih, Atlan, Metin, Temel, Hamdi, Türkmenoğlu, Burçin, Ertaş, Abdulsalam, Okan, Aslı, . . . Ateş, Şükrü. (2024). Histopathological, Antioxidant, and Enzyme Activity of Boronic Incorporated Catechin Compound: Screening of Bioactivity with Molecular Docking Studies. *Russian Journal of Bioorganic Chemistry*, 50(4), 1446-1465.

Paşa, Salih, Erdoğan, Ömer, & Yenisey, Çiğdem. (2019). Synthesis and structural identification of boron based Schiff compounds with Ishikawa endometrial cancer and antioxidant activity. *Journal of Molecular Structure*, 1186, 458-467.

Plescia, Jessica, & Moitessier, Nicolas. (2020). Design and discovery of boronic acid drugs. *European Journal of Medicinal Chemistry*, 195, 112270.

Salih, PAŞA. (2019). Synthesis and characterization of di-Schiff based boronic structures: Therapeutic investigation against cancer and implementation for antioxidant. *Journal of Molecular Structure*, 1195, 198-207.

Silva, Mariana Pereira, Saraiva, Lucília, Pinto, Madalena, & Sousa, Maria Emília. (2020). Boronic acids and their derivatives in medicinal chemistry: synthesis and biological applications. *Molecules*, 25(18), 4323.

Taslimi, Parham, Kocyigit, Umit M, Tüzün, Burak, & Kirici, Mahinur. (2022). Biological effects and molecular docking studies of Catechin 5-O-gallate: Antioxidant, anticholinergics, antiepileptic and antidiabetic potentials. *Journal of Biomolecular Structure and Dynamics*, 40(6), 2489-2497.

Temel, Hamdi, Atlan, Metin, Türkmenoğlu, Burçin, Ertaş, Abdulsalam, Erdönmez, Demet, & Çalışkan, Ufuk Koca. (2023). In silico and biological activity evaluation of quercetin-boron hybrid compounds, anti-quorum sensing effect as alternative potential against microbial resistance. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*, 77, 127139. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jtemb.2023.127139>

Temel, Hamdi, & Baydan, Emine. (2025). Investigation of the In Vitro Antioxidant, Anticholinesterase, Antiurease, Antityrosinase, and Cytotoxic Properties of a Novel

Compound: 4-Methoxy-2-(4-Methoxyphenyl)Benzo[d][1,3,2]Dioxaborole. *Pharmacology Research & Perspectives*, 13(1), e70044. doi:<https://doi.org/10.1002/prp2.70044>

Temel, Hamdi, Paşa, Salih, Atlan, Metin, Türkmenoğlu, Burçisn, & Ertaş, Abdulsalam. (2023). Boronic modified quercetin molecules: Synthesis and biological investigations with molecular docking verification. *Journal of Molecular Structure*, 1288, 135837. doi:<https://doi.org/10.1016/j.molstruc.2023.135837>

Tolosa, Laia, Donato, María Teresa, & Gómez-Lechón, María José. (2015). General cytotoxicity assessment by means of the MTT assay. In Mathieu Vinken & Vera Rogiers (Eds.), *Protocols in In Vitro Hepatocyte Research* (pp. 333-348). UK: Springer.

Trippier, Paul C, & McGuigan, Christopher. (2010). Boronic acids in medicinal chemistry: anticancer, antibacterial and antiviral applications. *MedChemComm*, 1(3), 183-198.

Turkez, Hasan, Arslan, Mehmet Enes, Tatar, Abdulgani, & Mardinoglu, Adil. (2021). Promising potential of boron compounds against Glioblastoma: In Vitro antioxidant, anti-inflammatory and anticancer studies. *Neurochemistry International*, 149, 105137. doi:<https://doi.org/10.1016/j.neuint.2021.105137>

Wang, Shuo, Ren, Yujie, Wang, Zhao, Jiang, Xiangyi, Xu, Shujing, Zhang, Xujie, . . . Zhan, Peng. (2022). The current progress in the use of boron as a platform for novel antiviral drug design. *Expert opinion on drug discovery*, 17(12), 1329-1340.

Yener, Ismail, Kocakaya, Safak Ozhan, Ertas, Abdulsalam, Erhan, Bahadır, Kaplaner, Erhan, Oral, Elif Varhan, . . . Kolak, Ufuk. (2020). Selective in vitro and in silico enzymes inhibitory activities of phenolic acids and flavonoids of food plants: Relations with oxidative stress. *Food Chemistry*, 327, 127045. doi:<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.127045>

Yu, Ting, & Xianyu, Yunlei. (2021). Array-Based Biosensors for Bacteria Detection: From the Perspective of Recognition. *Small*, 17(21), 2006230. doi:<https://doi.org/10.1002/sml.202006230>

EXTRACTION OF COLLAGEN FROM RAINBOW TROUT (ONCORHYNCHUS MYKISS) BYPRODUCTS USING DEEP EUTECTIC SOLVENT (DES) METHOD AND INVESTIGATION OF ITS APPLICATIONS AS BIOINK

GÖKKUŞAĞI ALABALIĞI (ONCORHYNCHUS MYKISS) YAN ÜRÜNLERİNDEN DERİN ÖTEKTİK ÇÖZÜCÜ (DES) YÖNTEMİYLE KOLLAJEN EKSTRAKSİYONU VE BİYOMÜREKKEP OLARAK UYGULAMALARININ ARAŞTIRILMASI

Elif Tuğçe Aksun¹, Doğukan Çanakçı², Sevda Zourazema³, Zahra Zendeh³, Minofar Shadab⁴, Berivan Cecen⁵, Leyla Didem Kozacı⁶

¹Gıda İşleme, Gıda Teknolojisi Bölümü, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Ankara 06010, Türkiye,

²Tıp Fakültesi, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, 06800 Ankara, Türkiye,

³Translasyonel Tıp Anabilim Dalı, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Ankara 06800, Türkiye,

⁴Kas İsklet Sistemi ve Rejeneratif Tıp, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Ankara 06800, Türkiye,

⁵Biyomedikal Mühendisliği Bölümü, New Jersey Teknoloji Enstitüsü 323 Dr. Martin Luther King Jr Blvd, Fenster Hall 624 Newark, NJ 07102-1982, ABD,

⁶Biokimya Anabilim dalı, Tıp Fakültesi, Anakar Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Ankara 06800, Türkiye

Özet

Kollajen, bağ dokularının temel yapısal proteini olup biyomedikal ve doku mühendisliği uygulamalarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Sığır ve domuz kaynaklı kollajenlerin sağlık riskleri, olası alerjik reaksiyonları ve dini kısıtlamaları alternatif kollajen kaynaklarının araştırılmasını zorunlu kılmaktadır. Bu nedenle balık kökenli kollajen, çevre dostu ve sürdürülebilir özellikleriyle öne çıkmaktadır. Bu çalışmada, gökkuşağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) derisinden derin ötektik çözücü (Deep Eutectic Solvent, DES) yöntemi kullanılarak kollajen ekstraksiyonu gerçekleştirilmiş ve biyomürekkep olarak kullanım potansiyeli araştırılmıştır. Elde edilen kollajen XRD, FTIR, hidroksiprolin analizi ve SDS-PAGE yöntemleriyle karakterize edilmiştir. Daha sonra kollajen, sodyum aljinat ile karıştırılarak biyomürekkep formülasyonları hazırlanmış ve üç boyutlu biyoyazıcı kullanılarak iskele yapıları üretilmiştir. Biyomürekkep reolojik testlerle değerlendirilmiş, mekanik dayanım ve degradasyon analizleri yapılmıştır. İnsan fibroblast hücre hattı (BJ-CRL-2522) ile gerçekleştirilen hücre kültürü deneylerinde hücre canlılığı ve proliferasyonu WST-1 testiyle, sitotoksite ise LDH testiyle ölçülmüştür. Hücre morfolojisi SEM ile gözlemlenmiş ve antimikrobiyal aktiviteler standart bakteri suşları kullanılarak incelenmiştir. Sonuçlar, DES yöntemi ile yüksek saflıkta kollajen elde edildiğini göstermiştir. Ayrıca baskı sonrası iskelelerin yapısal bütünlüğünün korunduğu, fibroblast hücrelerinin scaffold yüzeyine başarıyla tutunduğu ve çoğaldığı belirlenmiştir. Elde edilen biyomürekkep, düşük sitotoksite ve belirgin antimikrobiyal aktivite sergileyerek biyomedikal uygulamalar için güçlü bir aday olduğunu ortaya koymuştur. Bu bulgular, gökkuşağı alabalığı derisinin sürdürülebilir bir kollajen kaynağı

olabileceğini ve DES tabanlı yöntemlerin biyomürekkep üretiminde yüksek potansiyel sunduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Kollajen, DES, Biyomürekkep, Biyobaskı, Doku mühendisliği.

Abstract

As the most abundant type of connective tissue protein, collagen is used widely in biomedical technology and tissue engineering. Because of the medical risks, potential allergies, and religion-based aversions associated with collagen of bovine and porcine origins, there is a need for alternative collagen sources. Fish collagen, in particular, is quite attractive for environmentally conscious and sustainable collagen sources. This study utilizes collagen extraction from the skin of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) using the deep eutectic solvent (DES) method and examines the collagen's potential as a biomaterial. The collagen was characterized by XRD, FTIR, hydroxyproline, and SDS-PAGE. Subsequently, sodium alginate was added to prepare bio-ink formulations and scaffold structures were formed via a 3D bioprinter. The bio-ink was characterized for rheological properties and mechanical strength and degradation tests. The BJ-CRL-2522 human fibroblast cell line was used in cell cultures where fibroblast cell viability and proliferation were measured with a WST-1 assay and the cytotoxicity was assessed with the LDH assay, cell morphology was assessed with SEM and antimicrobial activities were tested with standard bacterial. We conducted scanning electron microscopy to evaluate cell morphology and assessed antimicrobial activity against standard bacterial strains. The results indicated that the DES method produced collagen of high purity and yield. We also observed that the collagen scaffolds retained their shape after printing, and fibroblast cells attached to the scaffolds and proliferated well. The bio-ink exhibited low cytotoxicity and high antimicrobial activity, supporting its biomedical applications. Collectively, these results indicate that collagen harvested from rainbow trout skin is a sustainable source and that DES-based methods are promising for creating biocomposites.

.Keywords: Collagen, DES, Bioink, Bioprinting, Tissue engineering.

**TITLE EXAMINATION OF THE WILLINGNESS OF PHYSICAL THERAPY AND
REHABILITATION STUDENTS TO WORK WITH THE ELDERLY**

**FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ÖĞRENCİLERİNİN YAŞLILARLA
ÇALIŞMA İSTEKLİLİĞİNİN İNCELENMESİ**

Melda BAŞER SEÇER¹

**¹Öğr. Gör. Dr. Fzt. Melda BAŞER SEÇER, Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Sağlık
Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, 0000-0003-3943-2727**

Özet

Bu çalışma, fizyoterapi ve rehabilitasyon öğrencilerinin yaşlılarla çalışma istekliliğini ve etkileyen faktörleri incelemeyi amaçlamaktadır. Kesitsel nitelikteki bu çalışma, bir üniversitenin Fizyoterapi ve Rehabilitasyon bölümünde öğrenim gören 166 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin yaşlılarla çalışma isteği, "Yaşlılarla Çalışma İstekliliği Ölçeği" kullanılarak değerlendirilmiştir. Cinsiyet, sınıf düzeyi, aile yapısı, klinik deneyim ve yaşlı bireyle birlikte yaşama durumu gibi değişkenlerin ölçek puanları üzerindeki etkileri incelenmiştir. Katılımcıların %76'sı 3. sınıf, %34'ü ise 4. sınıf öğrencisidir. Öğrencilerin %75'i çekirdek aile yapısına sahip olup, %87'si yaşlı bir bireyle birlikte yaşamak istememektedir. Yaşlılarla Çalışma İstekliliği Ölçeği'nden elde edilen toplam puan ortalaması, kız öğrencilerde 65,22 iken erkek öğrencilerde 65,16 olarak bulunmuştur. Cinsiyet göre ölçek total puanları arasında anlamlı bir fark yoktur ($p=0,966$). Son sınıf fizyoterapi öğrencilerinin 3. Sınıf öğrencilerine göre ölçek total puanı daha yüksektir ve istatistiksel olarak anlamlıdır ($p:0.009$). Ancak, öğrencilerin yaşlılarla çalışma istekliliği sınıf düzeyi, aile yapısı, yaşlı bireyle birlikte yaşama durumu ve klinik pratikte yaşlı yetişkin deneyimi gibi diğer değişkenlere göre anlamlı bir farklılık göstermemiştir ($p\geq 0,05$). Bu çalışmanın sonuçları, fizyoterapi öğrencilerinin yaşlılarla çalışma istekliliğinin genel olarak orta düzeyde olduğunu göstermektedir. Son sınıf öğrencilerinin yaşlılarla çalışma istekliliğinin daha yüksek olması, eğitim sürecinde edinilen bilgi ve deneyimin öğrencilerin yaşlı bireylere yönelik mesleki ilgilerini artırabileceğini düşündürmektedir. Gelecekteki araştırmalar, eğitim müfredatının ve klinik stajların öğrencilerin yaşlılara yönelik mesleki motivasyonlarını nasıl etkilediğini daha derinlemesine inceleyebilir.

Anahtar kelimeler: Fizyoterapi ve rehabilitasyon, yaşlı yetişkin, çalışma istekliliği.

Abstract

This study aims to examine the willingness of physical therapy and rehabilitation students to work with the elderly and the factors influencing this willingness. This cross-sectional study was conducted with 166 students enrolled in the Physical Therapy and Rehabilitation department of a university. The students' willingness to work with the elderly was evaluated using the "Willingness to Work with the Elderly Scale." The effects of variables such as gender, grade level, family structure, clinical experience, and living with an elderly individual on the scale scores were examined. Of the participants, 76% were 3rd-year students and 34% were 4th-year students. 75% of the students had a nuclear family structure, and 87% did not want to live with an elderly individual. The average total score on the Willingness to Work with the Elderly Scale was found to be 65.22 for female students and 65.16 for male students. There was no significant difference between the total scale scores by gender ($p=0.966$). The total scale

score of final-year physical therapy students was higher than that of 3rd-year students and was statistically significant ($p=0.009$). However, the students' willingness to work with the elderly did not show a significant difference based on other variables such as grade level, family structure, living with an elderly individual, and clinical experience with older adults ($p\geq 0.05$). The results of this study show that the willingness of physical therapy students to work with the elderly is generally at a medium level. The higher willingness of final-year students suggests that the knowledge and experience gained during the education process may increase students' professional interest in older adults. Future research could delve deeper into how the curriculum and clinical internships affect students' professional motivation toward the elderly.

Keywords: Physical therapy and rehabilitation, older adult, willingness to work.

ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİNDE SEZGİSEL YEME, HEDONİK AÇLIK, UYKU KALİTESİ VE ANTROPOMETRİK ÖLÇÜMLER ARASINDAKİ İLİŞKİ

Uzm. Dyt. Gülsüm Gürdil, Uluslararası Kıbrıs Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü
Yrd. Doç. Dr. Nazife Hürer, Uluslararası Kıbrıs Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Bölüm Başkanı

Bu çalışma, üniversite öğrencilerinde sezgisel yeme, hedonik açlık ve uyku kalitesi ile beden kompozisyonu göstergeleri arasındaki ilişkileri ortaya koymayı amaçlamaktadır. Çalışmaya, 18 Nisan–15 Temmuz 2024 tarihleri arasında Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti’nde yaşayan 19–25 yaş arası dahil edilme kriterlerini karşılayan 236 gönüllü öğrenciler (144 kadın, 92 erkek), alınmıştır. Veriler yüz yüze anket yöntemiyle toplanmış; Sezgisel Yeme Ölçeği (SYÖ), Besin Gücü Ölçeği (BGÖ), Fiziksel Aktivite Ölçeği (Kısa Form), Pittsburgh Uyku Kalitesi Ölçeği ve 24 saatlik besin tüketim kayıtları kullanılmıştır. Fiziksel aktivite düzeyleri, MET-dk/hafta değerlerine göre düşük (<600), orta (600–3000) ve yüksek (>3000) olmak üzere üç kategoriye ayrılmıştır. Antropometrik ölçümler Tanita MC-180MA cihazı ile alınmıştır. Bulgulara göre, yağ yüzdesi ile BGÖ toplam puanı arasında düşük düzeyde anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p<0,05$). Erkeklerde beden kütle indeksi değerleri kadınlara göre daha yüksek bulunmuş ($p<0,05$), yüksek fiziksel aktivite düzeyine sahip bireylerin besin bulunabilirliği alt skorları daha düşük saptanmıştır ($p<0,05$). Duygusal sebeplerle yeme davranışı ile yağ yüzdesi arasında pozitif ilişki belirlenmiştir ($p<0,05$). Sonuç olarak, üniversite öğrencilerinde sezgisel beslenme, hedonik açlık ve uyku kalitesi gibi faktörler antropometrik ölçümlerle ilişkilidir. Bulgular, üniversite öğrencilerinde sağlıklı beslenme ve uyku alışkanlıklarının desteklenmesinin önemini vurgularken, incelenen değişkenlerin birbiriyle etkileşim halinde, bütüncül bir yaklaşımla değerlendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Sezgisel Beslenme, Hedonik Açlık, Uyku Kalitesi, Antropometrik Ölçümler, Fiziksel Aktivite

**INVESTIGATION OF THE IMMUNOTHERAPEUTIC EFFECT OF CORD BLOOD-
DERIVED NK CELLS ON CD-47 KNOCK-OUT NON-SMALL CELL LUNG
CANCER CELLS BY CRISPR-CAS9 TECHNIQUE**

**KORDON KANI TÜREVLİ NK HÜCRELERİNİN, CRISPR-CAS9 TEKNİĞİYLE
CD-47 KNOCK-OUT EDİLMİŞ KÜÇÜK HÜCRE DIŞI AKCİĞER KANSERİ
HÜCRELERİ ÜZERİNDEKİ İMMÜNÖTERAPÖTİK ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI**

**Halil CAŞKA^{1*}, Esra BOZGEYİK², Demet TAŞDEMİR³, Cihan TAŞTAN⁴, Neslihan
BAYRAMOĞLU TEPE⁵, Sibel CANGİ⁶, Abu Shameem Mohammad Saadat
KHANDAKAR⁷, Ahmet Ferudun IŞIK⁸, Serdar ÖZTUZCU⁹**

¹Doktora öğrencisi, Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyoloji Anabilim Dalı,
Gaziantep, Türkiye, Tıbbi Biyoloji, , 0000-0003-0036-7913.

²Doç. Dr., Adıyaman Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyoloji Anabilim Dalı, Adıyaman,
Türkiye, Tıbbi Biyoloji, , 0000-0002-8726-3182.

³Dr., Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı, Gaziantep,
Türkiye, Tıbbi Biyokimya, 0000-0002-7038-3831

⁴Dr., Üsküdar Üniversitesi Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Moleküler Biyoloji
ve Genetik Bölümü, İstanbul, Türkiye, Moleküler Biyoloji ve Genetik,
0000-0002-4173-6634.

⁵Doç. Dr., Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kadın Hastalıkları ve Doğum Anabilim
Dalı, Gaziantep, Türkiye, Kadın Hastalıkları ve Doğum, 0000-0003-0396-5791.

⁶Dr., Sanko Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Patoloji Anabilim Dalı, Gaziantep, Türkiye,
Tıbbi Patoloji, 0000-0002-1921-5621.

⁷Dr., Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyoloji Anabilim Dalı, Gaziantep,
Türkiye, Tıbbi Biyoloji, 0000-0003-1313-4457.

⁸Prof. Dr., Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı,
Gaziantep, Türkiye, Göğüs Cerrahisi, 0000-0002-8687-3819.

⁹Doç. Dr., Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyoloji Anabilim Dalı, Gaziantep,
Türkiye, Tıbbi Biyoloji, 0000-0001-6871-6521.

Özet

Bağışıklık gözetiminden kaçmanın yollarından biri olan NK (Doğal Öldürücü) hücre aktivasyonunu azaltarak kanser hücrelerinin bağışıklık sistemi tarafından tanınmasını önlemektir. Özellikle bu kaçıştaki önemli sinyallerden biri de SIRP- α (Signal Regulatory protein- α)/CD47 (Cluster of Differentiation-47) etkileşimidir. Kordon kanındaki yüksek NK hücresi oranı ve kordon kanının nispeten kolay erişilebilir olması, NK hücresi tedarikinin sürekliliğini sağlama potansiyeli açısından önem arz etmektedir. Çalışmalar, CD47'nin akciğer kanseri de dahil olmak üzere birçok kanser türünde aşırı eksprese edildiğini ve hastaların kötü prognozu ile ilişkili olduğunu göstermiştir. Ayrıca, SIRP α /CD47 eksenini hedef alan immünoterapi yaklaşımlarının klinik öncesi çalışmalarda iyi sonuçlar verdiği bildirilmiştir. Ancak diğer kanserler arasında sağkalım oranı düşük olan akciğer kanserinin

immünoterapisinde, SIRPα/CD47 eksenini bloke ederek tümör büyümesini baskılayan çalışmalar yeterli sayıda ve derinlikte değildir. Bu nedenle bu çalışmada, CRISPR/Cas9 tekniği kullanılarak küçük hücreli dışı akciğer kanseri hücreleri üzerinde eksprese edilen CD47'yi nakavt ederek SIRPα/CD47 eksenini bloke etmeyi ve kanser hücrelerini açık hedef haline getirerek NK hücreleri tarafından tanınmasını artırmayı amaçladık. CD47 nakavt küçük hücreli olmayan akciğer kanseri hücrelerinin NK hücreleri üzerindeki SIRPα ile etkileşime girmesi engellenerek “beni yeme” sinyali bloke edilmesi amacıyla tasarlandı. Böylece, NK hücrelerinin, CD47^{-/-} kanser hücreleri üzerindeki sitotoksik etkisinin artması hedeflenmiştir. Çalışma sonucunda, NK hücreleri ve küçük hücreli olmayan akciğer kanseri hücreleri arasındaki SIRPα/CD47 ekseninin blokajı ile ilişkili moleküler mekanizmalar yolu ile kordon kanı kaynaklı NK hücrelerinin, genetik olarak modifiye edilmiş (CD47^{-/-}) küçük hücreli olmayan akciğer kanseri hücreleri üzerindeki sitotoksik etkisinin yüksek olduğu gözlemlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Akciğer kanseri, CD47, CRISPR/Cas9, İmmünoterapi, NK (Doğal Öldürücü) Hücre

Abstract

One of the ways to escape from immune surveillance is to prevent cancer cells from being recognized by the immune system by reducing NK (Natural Killer) cell activation. Specifically, one of the important signals in this escape is SIRP-α (Signal Regulatory protein-α)/CD47 (Cluster of Differentiation-47) interaction. The high proportion of NK cells in cord blood and the relatively easy accessibility of cord blood will ensure the continuity of NK cell supply. Studies have shown that CD47 is overexpressed in many types of cancer, including lung cancer, and is associated with poor prognosis of patients. Furthermore, immunotherapy approaches targeting the SIRPα/CD47 axis have been reported to yield good results in pre-clinical studies. However, studies that suppress tumor growth by blocking the SIRPα/CD47 axis in immunotherapy of lung cancer, which has a low survival rate among other cancers, are not sufficient in number and depth. Therefore, in this study, we aimed to block the SIRPα/CD47 axis by knocking out CD47 expressed on non-small cell lung cancer cells using the CRISPR/Cas9 technique and to increase the recognition of cancer cells by NK cells by making them open targets. CD47 knock-out non-small cell lung cancer cells will be prevented from interacting with SIRPα on NK cells, and “don't eat me” signaling will be blocked. Thus, the cytotoxic effect of NK cells on CD47^{-/-} cancer cells will be enhanced.

As a result of the study, molecular mechanisms associated with the blockade of the SIRPα/CD47 axis between NK cells and non-small cell lung cancer cells increase the cytotoxic effect of cord blood-derived NK cells on genetically modified (CD47^{-/-}) non-small cell lung cancer cells.

Keywords: Lung cancer, CD47, CRISPR/Cas9, Immunotherapy, NK (Natural Killer) Cell

Kaynakça:

Arrieta, O., Aviles-Salas, A., Orozco-Morales, M., Hernández-Pedro, N., Cardona, A. F., Cabrera-Miranda, L., Barrios-Bernal, P., Soca-Chafre, G., Cruz-Rico, G., Peña-Torres, M. de L., Moncada-Claudio, G., & Ramirez-Tirado, L.-A. (2020). Association between CD47 expression, clinical characteristics and prognosis in patients with advanced non-small cell lung cancer. *Cancer Medicine*, 9(7), 2390–2402. <https://doi.org/10.1002/cam4.2882>

- Billerhart, M., Schönhofer, M., Schueffl, H., Polzer, W., Pichler, J., Decker, S., Taschauer, A., Maier, J., Anton, M., Eckmann, S., Blaschek, M., Heffeter, P., Sami, H., & Ogris, M. (2021). CD47-targeted cancer immunogene therapy: Secreted SIRP α -Fc fusion protein eradicates tumors by macrophage and NK cell activation. *Molecular Therapy Oncolytics*, 23, 192–204. <https://doi.org/10.1016/j.omto.2021.09.005>
- Chao, M. P., Weissman, I. L., & Majeti, R. (2012). The CD47-SIRP α pathway in cancer immune evasion and potential therapeutic implications. *Current Opinion in Immunology*, 24(2), 225–232. <https://doi.org/10.1016/j.coi.2012.01.010>
- Chen, X., Kozhaya, L., Tastan, C., Placek, L., Dogan, M., Horne, M., Abblett, R., Karhan, E., Vaeth, M., Feske, S., & Unutmaz, D. (2018). Functional Interrogation of Primary Human T Cells via CRISPR Genetic Editing. *Journal of Immunology (Baltimore, Md. : 1950)*, 201(5), 1586–1598. <https://doi.org/10.4049/jimmunol.1701616>
- Chu, J., Gao, F., Yan, M., Zhao, S., Yan, Z., Shi, B., & Liu, Y. (2022). Natural killer cells: a promising immunotherapy for cancer. *Journal of Translational Medicine*, 20(1), 240. <https://doi.org/10.1186/s12967-022-03437-0>
- Deuse, T., Hu, X., Agbor-Enoh, S., Jang, M. K., Alawi, M., Saygi, C., Gravina, A., Tediashvili, G., Nguyen, V. Q., Liu, Y., Valantine, H., Lanier, L. L., & Schrepfer, S. (2021). The SIRP α -CD47 immune checkpoint in NK cells. *Journal of Experimental Medicine*, 218(3). <https://doi.org/10.1084/JEM.20200839>
- Jia, X., Yan, B., Tian, X., Liu, Q., Jin, J., Shi, J., & Hou, Y. (2021). CD47/SIRP α pathway mediates cancer immune escape and immunotherapy. *International Journal of Biological Sciences*, 17(13), 3281–3287. <https://doi.org/10.7150/ijbs.60782>
- Lambert, M., Leijonhufvud, C., Segerberg, F., Melenhorst, J. J., & Carlsten, M. (2020). CRISPR/Cas9-Based Gene Engineering of Human Natural Killer Cells: Protocols for Knockout and Readouts to Evaluate Their Efficacy. *Methods in Molecular Biology (Clifton, N.J.)*, 2121, 213–239. https://doi.org/10.1007/978-1-0716-0338-3_18
- Matlung, H. L., Szilagyi, K., Barclay, N. A., & van den Berg, T. K. (2017). The CD47-SIRP α signaling axis as an innate immune checkpoint in cancer. *Immunological Reviews*, 276(1), 145–164. <https://doi.org/10.1111/imr.12527>
- Nham, T., Poznanski, S. M., Fan, I. Y., Vahedi, F., Shenouda, M. M., Lee, A. J., Chew, M. V, Hogg, R. T., Lee, D. A., & Ashkar, A. A. (2018). Ex Vivo-expanded Natural Killer Cells Derived From Long-term Cryopreserved Cord Blood are Cytotoxic Against Primary Breast Cancer Cells. *Journal of Immunotherapy (Hagerstown, Md. : 1997)*, 41(2), 64–72. <https://doi.org/10.1097/CJI.0000000000000192>
- Zhang, W., Huang, Q., Xiao, W., Zhao, Y., Pi, J., Xu, H., Zhao, H., Xu, J., Evans, C. E., & Jin, H. (2020). Advances in Anti-Tumor Treatments Targeting the CD47/SIRP α Axis. *Frontiers in Immunology*, 11, 18. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2020.00018>
- Zhang, X., Wang, Y., Fan, J., Chen, W., Luan, J., Mei, X., Wang, S., Li, Y., Ye, L., Li, S., Tian, W., Yin, K., & Ju, D. (2019). Blocking CD47 efficiently potentiated therapeutic effects of anti-angiogenic therapy in non-small cell lung cancer. *Journal for Immunotherapy of Cancer*, 7(1), 346. <https://doi.org/10.1186/s40425-019-0812-9>
- Zhao, X., Cai, L., Hu, Y., & Wang, H. (2020). Cord-Blood Natural Killer Cell-Based Immunotherapy for Cancer. *Frontiers in Immunology*, 11, 584099. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2020.584099>

Zhao, X. W., van Beek, E. M., Schornagel, K., Van der Maaden, H., Van Houdt, M., Otten, M. A., Finetti, P., Van Egmond, M., Matozaki, T., Kraal, G., Birnbaum, D., van Elsas, A., Kuijpers, T. W., Bertucci, F., & van den Berg, T. K. (2011). CD47-signal regulatory protein- α (SIRP α) interactions form a barrier for antibody-mediated tumor cell destruction. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 108(45), 18342–18347. <https://doi.org/10.1073/pnas.1106550108>

CİNSEL SAĞLIĞIN GELİŞTİRİLMESİNDE HALK SAĞLIĞI HEMŞİRELERİ VE HEMŞİRELİK ÖĞRENCİLERİNİN YERİ

Rabia ÇAĞLAYAN

**Uzman Hemşire, İncirli Aile Sağlığı Merkezi, Halk Sağlığı Hemşireliği,
0000-0001-8043-1561**

Özet

Cinsellik, insan yaşamının doğal bir parçası olup sağlıklı yaşamın sürdürülmesi açısından temel bir gereksinimdir. Bireyin sağlığını etkileyen biyolojik, psikolojik ve sosyal faktörler cinsel sağlığı da doğrudan ya da dolaylı olarak etkilemektedir. Bu nedenle cinsel sağlığın korunması ve geliştirilmesi, yaşam kalitesini artırmanın ve sağlıklı bir topluma ulaşmanın öncelikli unsurlarından biridir. Cinsel sağlık hizmetlerinin toplum tabanında ulaşılabilir olması, özellikle birinci basamak sağlık kurumları ve halk sağlığı hemşireleri aracılığıyla mümkündür. Hemşireler ve hemşirelik öğrencileri, cinsel sağlık danışmanlığı ve bakımında önemli roller üstlenmektedir. Ancak, hizmet sunumunda çeşitli kültürel, sosyal ve kişisel bariyerlerle karşılaştıkları da bilinmektedir. Bu bariyerler; bilgi yetersizliği, iletişimde çekingenlik, toplumsal tabular ve öz-yeterlik eksikliği gibi unsurlardan kaynaklanmaktadır. Cinsel sağlık konularının bakımın bütüncül yaklaşımı içinde ele alınması gerekirken, hemşirelik uygulamalarında sıklıkla göz ardı edildiği literatürde dikkat çekmektedir. Hemşire ve hemşirelik öğrencilerinin cinselliği yaşamın doğal bir parçası olarak gördükleri, ancak danışmanlık ve bakım süreçlerinde bu konuları konuşma düzeylerinin oldukça düşük olduğu belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin sağlık hizmetlerinde karşılaşılabilecekleri engellerin niteliği ve bu engellerin neden aşılamadığına ilişkin bilgiler sınırlıdır. Literatür, hemşire ve hemşirelik öğrencilerinin cinsel sağlık konusundaki bilgi, tutum ve inançlarının geliştirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Bu noktada eğitim programlarının güçlendirilmesi ve öz-yeterliliğin artırılması, hem danışmanlık hem de bakım rollerinin etkin şekilde yerine getirilmesine katkı sağlayacaktır. Cinsel sağlıkta karşılaşılan bariyerlerin neden-sonuç ilişkisiyle derinlemesine incelenmesi, sağlık hizmetlerinin niteliğini artıracak ve bireylerin ihtiyaçlarının bütüncül biçimde karşılanmasına yardımcı olacaktır. Sonuç olarak, bireylerin ve toplumun sağlığını doğrudan etkileyen cinsel sağlık konusunda hemşire ve hemşirelik öğrencilerinin yaşadığı engellerin belirlenmesine, bu engellerin aşılmasına yönelik stratejilerin geliştirilmesine ve eğitim müdahalelerini içeren araştırmaların artırılmasına gereksinim vardır.

Anahtar Kelimeler: Cinsel Sağlık, Halk Sağlığı Hemşireliği, Hemşirelik Öğrencileri

SOMALİ'DE LİSANS ÖĞRENCİLERİNİN HPV ENFEKSİYONU BİLGİ DÜZEYİ VE İLİŞKİLİ FAKTÖRLER: KESİTSEL BİR ÇALIŞMA

Serpil ÖZDEMİR¹, Rabia ÇAĞLAYAN², Leyla YAMAN ÜZÜMCÜ³, Yasmin Mohamud JAMA⁴

¹Doç. Dr., Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Gülhane Hemşirelik Fakültesi, Halk Sağlığı Hemşireliği ABD, Ankara, <https://orcid.org/0000-0003-0952-3337>

²Uzman Hemşire, İncirli Aile Sağlığı Merkezi, Halk Sağlığı Hemşireliği ABD, Ankara, , <https://orcid.org/0000-0001-8043-1561>

³ Öğr. Gör., Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Gülhane Hemşirelik Fakültesi, Halk Sağlığı Hemşireliği ABD, Ankara <https://orcid.org/0000-0002-5926-3986>

⁴Somali Mogadişu Recep Tayyip Erdoğan Sağlık Bilimleri Fakültesi, Ebelik Bölümü, Somali, <https://orcid.org/0000-0003-4009-0904>

Özet

İnsan papilloma virüs (HPV) enfeksiyonu, özellikle servikal kanser ile ilişkisi nedeniyle dünya genelinde önemli bir halk sağlığı sorunudur. Somali gibi HPV aşısının ulusal bağışıklama programına dahil edilmediği ülkelerde, HPV hakkında farkındalık ve bilgi hayati öneme sahiptir. Bu çalışma, Somali'de üniversite öğrencilerinin HPV bilgisi ve farkındalığını değerlendirmeyi ve HPV bilgi düzeylerini öngören faktörleri belirlemeyi amaçlamıştır. Kesitsel tasarımdaki bu çalışma, 07-18 Haziran 2025 tarihleri arasında Somali'de bir üniversitenin Sağlık Bilimleri Fakültesi hemşirelik ve ebelik bölümü öğrencileri (n = 219) ile yürütüldü. Veri toplama araçları, tanıtıcı bilgi formu ve HPV Bilgi Ölçeği olup; tanıtıcı bilgi formunda sosyodemografik özellikler, daha önce HPV eğitimi alıp almama, bilgi kaynakları, aşı durumu ve Visual Analog Ölçek ile öz değerlendirme yer almıştır. Ölçek toplam puanlarını yordayan faktörler çoklu doğrusal regresyon ile incelenmiştir. Katılımcıların yaş ortalaması 21.75 ± 1.91 ve %95.5'i kadındı. HPV-KS toplam puan ortalaması 10.28 ± 7.50 , Cronbach $\alpha = 0.91$ olarak bulundu ve regresyon modeli toplam varyansın %55'ini açıklamıştır ($F = 18.23$, $p < 0.001$, $R^2 = 0.55$). Sağlık profesyonelleri, sağlık alanı öğrencileri ve toplum genelini hedef alan kültürel olarak uygun, toplum temelli eğitim müdahaleleri, HPV bilgisinin artırılması ve aşılama oranlarının yükseltilmesinde önemlidir. Farklı toplum kesimlerini ve toplumun kültürel bağlamları inceleyen araştırmalara gereksinim duyulduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Human Papillomavirus, HPV Bilgisi, HPV Aşısı, Somali.

EFFECTS OF DIFFERENT DOSES OF REISHI ON SHORT-TERM STORAGE OF RAM SPERM

KOÇ SPERMASININ KISA SÜRELİ SAKLANMASINDA REİSHİ'NİN FARKLI DOZLARININ ETKİSİ

Şeyma Özer Kaya

Department of Reproduction and Artificial Insemination, Faculty of Veterinary
Medicine, Firat University, Elazig, Türkiye

Abstract

The aim of this study was to determine the effects of different Reishi (*Ganoderma lucidum*) doses on ram semen during cold storage at 5°C. Semen samples were collected three times (3 replicates) from seven healthy Akkaraman rams via artificial vagina during the non-breeding season over two weeks. Samples with initial sperm motility and count were pooled and diluted with a Tris-egg yolk-based extender at 37°C. Diluted semen samples were then divided into control and five different Reishi groups (0.5, 1, 2, 4, and 8%) and stored at 5°C until 96 hours. Motility (total and progressive) and kinematic parameters (VCL, VSL, VAP, LIN, STR, WOB, ALH, and BCF) were examined at 24 and 96 hours. Additionally, changes in these samples were statistically evaluated in comparative groups (SPSS 22). When the control group was compared with the 2% and 4% Reishi doses, a statistically significant difference was found in total motility. Furthermore, the 8% dose was found to have a negative effect on total motility. However, although there was no significant difference in progressive motility between these groups, the 2% and 4% groups had numerically higher progressive motility. When each group was evaluated within itself, statistically significant decreases in total and progressive motility values were observed in all groups at 96 hours (compared to hours 24 and 96). No statistically significant differences were found in any of the kinematic parameters when all groups were compared. Consequently, it was concluded that the Reishi doses determined in the study (2 and 4%) had a positive effect on some spermatological parameters (total motility) during short-term storage of ram semen at 5°C, but the 8% dose had a toxic effect on sperm.

Keywords: Reishi, ram, cold storage, motility, kinematic parameters

Özet

Reishi (*Ganoderma lucidum*) farklı dozlarının 5°C'de soğuk depolama sırasında koç sperması üzerindeki etkisini belirlemek çalışmanın amacıdır. Üreme sezonu dışında 7 sağlıklı Akkaraman koçundan suni vajina yoluyla semen örnekleri iki hafta boyunca 3 kez (3 tekrarlar) toplandı ve başlangıç sperm hareketliliği ve sayısı olan örnekler bir araya getirilerek 37°C'de tris-yumurta sarısı bazlı sulandırıcı ile seyreltilti. Daha sonra, seyreltilmiş semen örnekleri kontrol ve 5 farklı Reishi grubuna (%0,5, 1, 2, 4 ve 8) ayrıldı ve 96. saate kadar 5°C'de saklandı. Hareketlilik (toplam ve progresif) ve kinematik parametreler (VCL, VSL, VAP, LIN, STR, WOB, ALH ve BCF) 24. ve 96. saatlerde incelendi. Ayrıca bu örneklerdeki değişimler karşılaştırmalı gruplar halinde (SPSS 22) istatistiki olarak değerlendirildi. Kontrol grubu ile %2 ve %4 Reishi dozları karşılaştırıldığında toplam hareketlilikte istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Ayrıca %8'lik dozun total motilitede olumsuz etkisi olduğu belirlenmiştir. Ancak progresif motilitede bu gruplarda anlamlı bir fark olmamasına rağmen, sayısal olarak

%2 ve %4 grupları daha yüksek progresif hareketliliğe sahipti. Her grup kendi içerisinde değerlendirildiğinde tüm gruplarda 96. saatte toplam ve progresif hareketlilik değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı azalmalar gözlemlendi (24. ve 96. saatler karşılaştırıldığında). Tüm gruplar karşılaştırıldığında kinematik parametrelerden hiçbirinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı. Sonuç olarak, çalışmada belirlenen Reishi dozlarının (%2 ve 4) koç spermasının 5°C’de kısa süreli depolanması sırasında bazı spermatolojik parametrelerde (total motilite) olumlu etkisinin olduğu, ancak %8 lik dozun spermaya toksik etkisi olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Reishi, koç, soğuk depolama, motilite, kinematik parametreler

INVESTIGATION OF ATTITUDES TOWARDS PROBLEM-BASED AND TEAM-BASED LEARNING AMONG PHYSIOTHERAPY AND REHABILITATION STUDENTS

FİZİYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON FAKÜLTESİ ÖĞRENCİLERİNDE PROBLEME DAYALI VE TAKIM BAZLI ÖĞRENMEYE YÖNELİK TUTUMUN İNCELENMESİ

Sinem YENİL KOCABAY¹, Nihal BÜKER²

¹Arş.Gör., Pamukkale Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Fakültesi, Ortopedik Rehabilitasyon Anabilim Dalı, 0000-0001-6603-4172

²Prof. Dr., Pamukkale Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Fakültesi, Ortopedik Rehabilitasyon Anabilim Dalı, 0000-0001-7259-7983

Özet

Probleme dayalı öğrenme (PDÖ), takım bazlı karmaşık problemleri çözme yeteneğini artırmayı amaçlayan öğrenci merkezli bir eğitim yöntemidir. Çalışmanın amacı, öğrencilerin PDÖ yöntemi kullanılan öğrenmeye ve takım bazlı öğrenmeye karşı tutumunu belirlemektir. Çalışmamız Pamukkale Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Fakültesi'nde PDÖ yöntemi ile eğitim alan çalışmaya katılmaya gönüllü birinci sınıf öğrencileri katıldı. PDÖ dersi, 14 hafta boyunca eğitmenler tarafından hazırlanmış olan hasta senaryoları üzerinden, oluşturulan öğrenci grupları ile yürütüldü. Ders başlamadan önce ve 14 haftalık eğitim dönemi sonrasında öğrencilerin PDÖ dersine karşı tutumlarını PDÖ Tutum Ölçeği, grup çalışmasına karşı tutumlarını değerlendirmek için Takım Bazlı Öğrenme Öğrenci Değerlendirme Anketi kullanıldı. Çalışmaya yaş ortalamaları $19,74 \pm 3,77$ yıl olan 18'i (%66,7) kadın, 9'u (%33,3) erkek olmak üzere toplam 27 öğrenci katıldı. Öğrencilerin PDÖ'ye yönelik tutumları dersin sonunda anlamlı düzeyde arttı ($p=0,013$). Ancak takım bazlı öğrenme tutumların da Takım Bazlı Öğrenme Öğrenci Değerlendirme Anketinin sorumluluk, ders ya da takım bazlı öğrenme tercihi, öğrenci memnuniyeti alt boyutları ve total skorunda istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktu ($p>0,05$). Sonuç olarak, PDÖ derslerinin ardından öğrencilerin yönetime yönelik tutumlarında olumlu yönde bir gelişme olurken takım bazlı öğrenme tutumlarında değişim olmadı. Dolayısı ile PDÖ yöntemi ile eğitime karşı tutumların olumlu olduğu ancak takım bazlı çalışmaya karşı uyum ve motivasyonun artırılmasına ve buna yönelik çalışmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar kelimeler: Fizyoterapi ve Rehabilitasyon, Probleme Dayalı Öğrenme, Tutum

Abstract

Problem-Based Learning (PBL) is a student-centered educational method that aims to enhance the ability to solve complex, team-based problems. The aim of this study was to determine students' attitudes towards learning through the PBL method and team-based learning. The study included first-year students from Pamukkale University Faculty of Physiotherapy and Rehabilitation who volunteered to participate and were receiving education through the PBL method. The PBL course was conducted over 14 weeks using patient scenarios prepared by

instructors and carried out in student groups. Before the course and after the 14-week instructional period, students' attitudes towards the PBL course were assessed using the PBL Attitude Scale, and their attitudes towards group work were evaluated using the Team-Based Learning Student Assessment Instrument. A total of 27 students participated in the study, with a mean age of 19.74 ± 3.77 years; 18 (66.7%) were female and 9 (33.3%) were male. Students' attitudes towards PBL significantly improved by the end of the course ($p=0.013$). However, no statistically significant differences were found in the subscales of the Team-Based Learning Student Assessment Instrument—responsibility, preference for course or team-based learning, student satisfaction—or in the total score ($p>0.05$). In conclusion, while students showed a positive change in their attitudes towards the PBL method after the course, there was no change in their attitudes towards team-based learning. Therefore, although attitudes towards education via the PBL method were positive, there is a need to enhance student adaptation and motivation for team-based learning, and further studies addressing this issue are warranted.

Keywords: Physiotherapy and Rehabilitation, Problem-Based Learning, Attitude

CURRENT EXERCISE APPROACHES IN SHOULDER PROBLEMS OMUZ PROBLEMLERİNDE GÜNCEL EGZERSİZ YAKLAŞIMLARI

Sinem YENİL KOCABAY¹, Nevriye ÜNAL SÜZER², Nihal BÜKER³

¹Arş. Gör., Pamukkale Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Fakültesi, Ortopedik Rehabilitasyon Anabilim Dalı, 0000-0001-6603-4172

²Öğr. Gör., Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Burdur Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Ortopedik Protez ve Ortez Programı, 0000-0002-8049-5714,

³Prof. Dr., Pamukkale Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Fakültesi, Ortopedik Rehabilitasyon Anabilim Dalı, 0000-0001-7259-7983

Özet

Omuz problemleri spor, fiziksel aktivite, günlük yaşam aktivitelerinde çok yaygındır. Bu nedenle bu problemlerde yönetim, önleme ve rehabilitasyon oldukça ilgi çekmektedir. Çalışmanın amacı omuz problemlerinden sonra uygulanan güncel egzersiz yaklaşımlarını incelemektir. Literatür taraması sonrasında, yaralanma sonrası omuz rehabilitasyonunda, farklı germe teknikleri (cross body, sleeper) ve PNF uygulamaları hareket açıklığını artırıp ağrıyı azaltmada etkili olup, torakal ve skapular mobilite de tedavide kritik rol oynadığı bulundu. Propriyosepsiyon geliştiren egzersizler, stabilizasyon, fonksiyon ve ağrı kontrolünü desteklerken, kapalı kinetik zincir egzersizleri ve askı sistemleri (Redcord, Neurac) omuz ve skapular stabiliteyi, eklem pozisyon hissini ve kas aktivitesini artırır. Skapular kasların kuvvetlendirilmesi ve motor kontrol egzersizleri, dizilimi ve koordinasyonu iyileştirerek fonksiyonel kazanımlar sağlar; kinetik zincir yaklaşımlarıyla birleştirildiğinde ek faydalar sağlar ve yaralanma riskinin düşürülmesinde etkili olur. Direnç egzersizleri (elastik bant, serbest ağırlık, salınlı cihazlar) ve kan akışı kısıtlama teknikleri, kas kuvveti ve fonksiyonel iyileşmeyi desteklerken, eksantrik kuvvetlendirme konsantrik egzersize göre ek avantajlar sunar. Kor stabilizasyon egzersizleri gövde ve ekstremiteler arasında kuvvet transferi sağlayarak omuz kas kuvvetini artırır. Ayrıca ayna terapisi, görsel yanılma ve kortikal yeniden organizasyon yoluyla hareket kabiliyetini artırıp ağrıyı azaltabilir. Sonuç olarak, omuz rehabilitasyonunda çok yönlü egzersiz yaklaşımlarının bir arada uygulanması—germe, PNF, proprioseptif, kuvvetlendirme, motor kontrol, kor stabilizasyonu ve ayna terapisi gibi—fonksiyonel kazanımları artırır, ağrıyı azaltır ve yaralanma riskini önemli ölçüde düşürür.

Anahtar kelimeler: Egzersiz, omuz, rehabilitasyon

Abstract

Shoulder problems are common in sports, physical activity, and daily life activities. Therefore, management, prevention, and rehabilitation of these issues are of significant interest. The aim of this study is to review the current exercise approaches applied following shoulder problems. After the literature review, in shoulder rehabilitation after injury, various stretching techniques (cross-body, sleeper) and PNF (Proprioceptive Neuromuscular Facilitation) applications are found effective in increasing range of motion and reducing pain. Additionally, thoracic and scapular mobility play a critical role in the treatment. Exercises that enhance proprioception support stabilization, function, and pain control, while closed kinetic chain exercises and

suspension systems (such as Redcord, Neurac) improve shoulder and scapular stability, joint position sense, and muscle activation. Strengthening the scapular muscles and motor control exercises enhance alignment and coordination, providing functional gains, and when combined with kinetic chain approaches, offer additional benefits, effectively reducing the risk of re-injury. Resistance exercises (elastic bands, free weights, swinging devices) and blood flow restriction techniques support muscle strength and functional recovery, while eccentric strengthening offers additional advantages over concentric exercises. Core stabilization exercises enhance shoulder muscle strength by facilitating force transfer between the trunk and extremities. Furthermore, mirror therapy, visual illusions, and cortical reorganization can improve movement ability and reduce pain. In conclusion, the application of multidimensional exercise approaches—such as stretching, PNF, proprioception, strengthening, motor control, core stabilization, and mirror therapy—significantly improves functional outcomes, reduces pain, and substantially lowers the risk of injury in shoulder rehabilitation.

Keywords: Exercise, shoulder, rehabilitation

**PLACENTAL MICROSTRUCTURE AND SENSITIVITY TO ENVIRONMENTAL
TOXINS: CURRENT APPROACHES**

**PLASENTA MİKROYAPISI VE ÇEVRESEL TOKSİNLERE DUYARLILIĞI:
GÜNCEL YAKLAŞIMLAR**

Muazzez ÇELİKYÜREK

**Dr, Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi, Histoloji ve Embriyoloji Anabilim
Dalı, ORCID: 0000-0002-9245-5445**

Özet

Plasenta, gebelik boyunca anne ve fetus arasında besin, gaz ve metabolit alışverişini sağlayan, aynı zamanda immün tolerans ve endokrin işlevleri üstlenen kompleks bir organdır. Mikroyapısal özellikleri sayesinde hem gebeliğin sağlıklı ilerleyişinde hem de çevresel faktörlere karşı koruyucu bir bariyer olarak kritik rol oynar. Son yıllarda yapılan klinik ve deneysel çalışmalar, ağır metaller, endokrin bozucular, hava kirliliği partikülleri ve mikroplastik gibi toksik ajanların plasental histolojiyi olumsuz etkileyebildiğini göstermektedir. Bu derlemenin amacı, plasenta mikroyapısının çevresel toksinlere duyarlılığını güncel literatür ışığında ele almak ve toksinlerin histolojik düzeyde oluşturduğu değişiklikleri özetlemektir. PubMed, Scopus ve Web of Science veri tabanlarında 2009–2024 yılları arasında yayımlanmış araştırmalar incelenmiştir. Elde edilen bulgular, kadmiyum ve kurşun gibi metallerin trofoblast fonksiyonlarını bozarak villöz dejenerasyona yol açtığını; endokrin bozucuların steroidogenez ve hücrel sinyal yollarını değiştirdiğini ve diesel egzoz partikülleri ile mikroplastiklerin plasenta bariyerini geçerek fetal dolaşıma ulaşabildiğini ortaya koymaktadır. Çevresel toksinlerin yol açtığı oksidatif stres, inflamasyon, apoptoz ve epigenetik değişiklikler plasenta mikroyapısında yapısal ve fonksiyonel bozulmalara neden olmaktadır. İmmünohistokimya, elektron mikroskopisi, Fourier dönüşümlü kızılötesi spektroskopisi (FTIR), Raman spektroskopisi ile taramalı elektron mikroskobu (SEM) ve enerji dağılımlı X-ışını spektroskopisi (EDS) gibi ileri teknikler, bu değişikliklerin daha ayrıntılı biçimde ortaya konmasına katkı sağlamıştır. Güncel literatür, plasentanın çevresel toksinlere karşı yüksek düzeyde duyarlılık taşıdığını ve bu durumun gebelik sonuçları ile uzun dönem fetal sağlık üzerinde belirleyici olabileceğini göstermektedir. Bu derleme, plasenta histolojisine odaklanan ileri araştırmaların önemini vurgulamakta ve gelecekte plasenta organoidleri ile omik teknolojilerinin kullanılmasıyla mekanizmaların daha kapsamlı biçimde açıklığa kavuşabileceğini öngörmektedir.

60

Anahtar kelimeler: Plasenta, mikroyapı, çevresel toksinler, üreme sağlığı

Abstract

The placenta is a complex organ that facilitates the exchange of nutrients, gases, and metabolites between the mother and fetus throughout pregnancy, while also performing critical immune tolerance and endocrine functions. Due to its microstructural characteristics, it plays a pivotal role not only in maintaining a healthy pregnancy but also as a protective barrier against

environmental factors. Recent clinical and experimental studies have demonstrated that toxic agents such as heavy metals, endocrine-disrupting chemicals, air pollution particles, and microplastics can adversely affect placental histology. The aim of this review is to examine the sensitivity of the placental microstructure to environmental toxins based on current literature and to summarize the histological alterations induced by these agents. Research articles published between 2009 and 2024 were systematically retrieved from PubMed, Scopus, and Web of Science databases. Findings indicate that metals such as cadmium and lead impair trophoblast function, leading to villous degeneration; endocrine disruptors alter steroidogenesis and cellular signaling pathways; and diesel exhaust particles and microplastics can cross the placental barrier and reach the fetal circulation. The oxidative stress, inflammation, apoptosis, and epigenetic modifications induced by these environmental toxins result in both structural and functional disruption of placental microarchitecture. Advanced techniques, including Fourier-transform infrared spectroscopy (FTIR), Raman spectroscopy, scanning electron microscopy (SEM), and energy-dispersive X-ray spectroscopy (EDS), have contributed to a more detailed elucidation of these changes. Current evidence suggests that the placenta exhibits high sensitivity to environmental toxins, which may critically influence pregnancy outcomes and long-term fetal health. This review highlights the importance of advanced research focusing on placental histology and anticipates that the use of placental organoids and omics technologies will enable a more comprehensive understanding of the underlying mechanisms.

Keywords: Placenta, microstructure, environmental toxins, reproductive health

BODY WEIGHT CONTROL AND CARDIOVASCULAR DISEASES
VÜCUT AĞIRLIĞI DENETİMİ VE KARDİYOVASKÜLER HASTALIKLAR

Seda Nur KÖKTÜRK (Birinci yazar)¹, Nursena ERSOY SÖKE (İkinci yazar)², Hülya YARDIMCI (Üçüncü yazar)³

¹Araştırma Görevlisi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beslenme ve Diyetetik, ORCID: 0000-0002-1383-9652

²Araştırma Görevlisi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beslenme ve Diyetetik, ORCID: 0000-0003-4327-0775

³Prof. Dr., Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik, ORCID: 0000-0002-2664-4176

Özet

Aterosklerotik kardiyovasküler hastalıklar (KVH), dünya genelinde erken ölümlerin en önde gelen nedenlerindendir. Türkiye de KVH açısından yüksek riskli ülkeler arasında yer almaktadır ve hem kadınlarda hem de erkeklerde yüksek mortalite oranlarına yol açmaktadır. Son yıllarda obezite prevalansı pandemi boyutuna ulaşmış olup, obez bireylerde mortalite riski vücut ağırlığı normal olan bireylere kıyasla yaklaşık olarak %50 oranında artmıştır. Framingham ve Manitoba gibi uzun süreli epidemiyolojik çalışmalar, obezitenin koroner kalp hastalığı ve kalp yetmezliği için bağımsız bir öngörücü olduğunu göstermiştir. Amerikan Kalp Derneği, obeziteyi değiştirilebilir majör bir risk faktörü olarak tanımlamaktadır. Özellikle abdominal adipozite aterosklerozun erken dönemde ilerlemesini hızlandırmaktadır. Obezitenin mekanik etkileri arasında artan kan hacmi, kardiyak output, sempatik aktivite ve hipertansiyon yer almakta; kronik dönemde sol ventrikül hipertrofisi, kardiyomiyopati ve aritmilere yol açabilmektedir. Adipoz doku dağılımındaki farklılıklar, özellikle visseral obezite, toplam yağ miktarından daha belirleyici bir risk faktörüdür. Epikardiyal yağ dokusu, kalbin visseral yağ deposu olarak hem fizyolojik hem de patolojik özellikler taşımaktadır. Bu doku normal koşullar altında miyokardiyuma enerji sağlarken, bu dokunun aşırı birikimi lipotoksisite, inflamasyon ve kardiyomiyosit hasarı ile sonuçlanmaktadır. Adipokin dengesizliği, obezite ve KVH arasındaki temel bağlantılardan biridir. Ayrıca yapılan geniş ölçekli bir çalışmada, dislipidemi en yaygın KVH risk faktörü olarak belirlenmiş; obezite ve artan bel çevresinin olumsuz metabolik profiller ile güçlü şekilde ilişkili olduğu gösterilmiştir. Beslenme modelleri de kardiyovasküler risk oluşumunda belirleyicidir. Diyet ile alınan enerji, enerjinin yağdan gelen oranı, yağ asitleri örüntüsü, kolesterol miktarının kardiyovasküler hastalık riski ile ilişkili olduğu bildirilmiştir. Sonuç olarak, obezite, adipoz doku dağılımı, değişen biyokimyasal denge ve beslenme modelleri KVH riskinde kritik rol oynamaktadır. Obezite ile mücadele, sağlıklı beslenme alışkanlıklarının desteklenmesi ve çevresel risk faktörlerinin azaltılması, KVH'nin önlenmesinde temel stratejiler olmalıdır.

Anahtar kelimeler: Kardiyovasküler sağlık, obezite, vücut ağırlığı, diyet modelleri

Abstract

Atherosclerotic cardiovascular disease (CVD) is a leading cause of premature death worldwide. Turkey is among the countries at high risk for CVD and leads to high mortality rates in both

men and women. In recent years, the prevalence of obesity has reached pandemic proportions, with the mortality risk in obese individuals increased by approximately 50% compared to those of normal weight. Long-term epidemiological studies, such as those in Framingham and Manitoba, have shown that obesity is an independent predictor of coronary heart disease and heart failure. The American Heart Association identifies obesity as a major modifiable risk factor. Abdominal adiposity, in particular, accelerates the early progression of atherosclerosis. The mechanical effects of obesity include increased blood volume, cardiac output, sympathetic activity, and hypertension; in the chronic phase, it can lead to left ventricular hypertrophy, cardiomyopathy, and arrhythmias. Differences in adipose tissue distribution, particularly visceral obesity, are a more significant risk factor than total fat content. Epicardial adipose tissue, the heart's visceral fat depot, exhibits both physiological and pathological properties. While this tissue provides energy to the myocardium under normal conditions, excessive accumulation results in lipotoxicity, inflammation, and cardiomyocyte damage. Adipokine imbalance is one of the fundamental links between obesity and CVD. Furthermore, a large-scale study identified dyslipidemia as the most common CVD risk factor, and showed that obesity and increased waist circumference are strongly associated with adverse metabolic profiles. Nutritional patterns also play a role in cardiovascular risk. Dietary energy intake, the proportion of energy from fat, fatty acid composition, and cholesterol levels have been reported to be associated with cardiovascular disease risk. In conclusion, obesity, adipose tissue distribution, altered biochemical balance, and nutritional patterns play a critical role in CVD risk. Combating obesity, promoting healthy eating habits, and reducing environmental risk factors should be key strategies for CVD prevention.

Keywords: Cardiovascular health, obesity, body weight, diet models

1. GİRİŞ

Bugün dünyada aterosklerotik kardiyovasküler hastalık, özellikle koroner kalp hastalığı ve iskemik inme erken ölüm nedenlerinin başında yer almaktadır. Kardiyovasküler hastalık çocukları, yetişkin kadınları ve erkekleri etkilemektedir (Perk vd., 2012). Avrupa'da 75 yaşından önce gerçekleşen tüm ölümlerin kadınlarda % 42, erkeklerde % 38'i kardiyovasküler nedenlidir. Türkiye de kardiyovasküler risk bakımından yüksek riskli ülkeler arasındadır.

1.1. Kuramsal Çerçeve

Amerikan Kalp Derneği (AHA) obeziteyi resmi olarak KVH için değiştirilebilir majör bir risk faktörü olarak sınıflandırmıştır.

Framingham Heart ve Manitoba Çalışması da dahil olmak üzere epidemiyolojik çalışmaların büyük çoğunluğu, obezite ile ilişkili KVH riskinin, birlikte var olan risk faktörleri için düzeltme yapıldıktan sonra bile devam ettiği ve bu nedenle obezitenin bağımsız bir KVH öngörücü olduğu sonucuna varmıştır.

Aşırı vücut ağırlığı ve özellikle abdominal yağ birikimi, KKH'nin ilk klinik belirtilerinden onlarca yıl önce aterosklerozun ilerlemesini hızlandırır. Bu çalışmalarda, koroner arterler ve aort içindeki yağlı çizgilerin ve yırtılmaya eğilimli aterosklerotik plakların boyutu, diğer risk faktörlerinden (sigara, hipertansiyon, hiperlipidemi ve diyabet) bağımsız olarak toplam ve abdominal adipozite ile ilişkilendirilmiştir (Kenchiah vd., 2002).

2. YÖNTEM

Bu araştırmada güncel bilimsel kanıtların bütüncül bir şekilde değerlendirilmesi amacıyla kapsamlı bir literatür taraması gerçekleştirilmiştir. Tarama sürecinde PubMed, Scopus, Web of Science ve Google Scholar gibi uluslararası indeksli veritabanları kullanılmıştır. Aramalar,

konu ile ilişkili “vegetarian diet”, “plant-based diet”, “epicardial adipose tissue”, “epicardial fat”, “obesity”, “visceral adiposity”, “cardiovascular disease”, “atherosclerosis” gibi anahtar kelimeler ve bunların farklı kombinasyonları kullanılarak yapılmıştır. Ayrıca, Boolean operatörleri (AND, OR) ile birleştirilmiş anahtar kelime grupları aracılığıyla hem geniş kapsamlı hem de odaklı sonuçlara ulaşılması hedeflenmiştir. Tarama sürecinde özellikle 2000 yılı sonrasına ait, insanlarda yapılmış, hakemli dergilerde yayımlanmış İngilizce makalelere öncelik verilmiştir. Elde edilen çalışmalar incelenmiş, metodolojik açıdan uygun olanlar seçilerek derlenmiş ve konunun obezite, epikardiyal yağlanma ve kardiyovasküler hastalıklarla ilişkisi bağlamında bütüncül bir bakış açısı sunulmuştur.

3. BULGULAR

3.1. Obezite ve Kardiyovasküler Hastalık Gelişimi

Diyet ile alınan fazla yağ asitlerinin birikmesi ve yağ dokusunun anormal artışı obezite olarak tanımlanmaktadır. Yağ dokusunun aşırı artışı vücutta hemodinamik ve metabolik değişiklikler oluşturmaktadır (Schinzari vd., 2017).

Büyümüş dokuların metabolik isteklerini karşılamak için, adaptasyon olarak toplam kan hacminde genel bir artış meydana gelir. Bu, kalp debisinde bir artışı oluşturur. Yüksek kalp debisine, periferik vasküler direnci ve kalp atış hızını artıran sempatik hiperaktivite eşlik eder. Tüm bu değişiklikler, obez bireylerde görülen kan basıncındaki artışın temelini oluşturmaktadır (Schinzari vd., 2017).

Yukarıda belirtilen hemodinamik adaptasyonlar, eğer kronik olarak devam ederse, sol ventrikül hipertrofisi, sol atriyum genişlemesi, artmış pulmoner arter sistolik basıncı ile birlikte kalpte olumsuz yapısal değişikliklere yol açar ve bu da en sonunda genişlemiş kardiyomiopati, kalp yetmezliği ve kalp aritmilerine sebep olabilir (Schinzari vd., 2010). Olumsuz kardiyovasküler adaptasyonun meydana gelmesinde vücut yağ dağılımı ve bileşimi, genel yağ dokusundan daha etkili olarak görünmektedir (Park vd., 2014). Park vd. yaklaşık 2000 katılımcı yaptıkları bir çalışmada, en zararlı kalp modifikasyonlarının, iç organlarda yağ dokusu birikmesi ve uzuvlarda kas kütlesi kaybı sinerjik etkisi ile meydana geldiğini bildirmiştir (Park vd., 2014). Anormal adiposit proliferasyonu kardiyovasküler hastalıklar (KVH) için önemli bir etkidir. Anormal adipositler yapısal hücre bileşenlerine sızarak ve bunların yerine geçerek normal doku kompozisyonunu doğrudan değiştirebilir ve bozabilirler (Warnes & Roberts, 1984). Bir dizi çalışma, obez deneklerde kalbin yapısındaki subklinik değişikliklerin aşikar dilate kardiyomiopati ve kalp yetmezliğinden önce gelebileceğini göstermiştir (Wong vd., 2004).

Obez bireylerde adipoz doku disfonksiyonu, kardiyovasküler hastalıkların ve çeşitli kanserlerin gelişimi ile ilişkili olan adipositokin üretimindeki dengesizlik ile anormal inflamasyona neden olur. Bu fikirleri destekleyen önemli sayıda veriye rağmen, birkaç çalışmada fazla kilolu ve obez hastalar daha zayıf olanlara kıyasla daha iyi bir prognoz göstermiştir, bu "obezite paradoksu" olarak bilinen bir fenomendir (Stokes & Preston, 2015). Son zamanlarda bu paradoks için birkaç potansiyel açıklama önerilmiştir. Ters nedensellik ve çarpıştırıcı tabakalaşma yanlılığı gibi obezite paradoksu ile ilgili çalışmalarda istatistiksel hataların varlığını içermektedir. Diğer yazarlar takip süresinin ve fiziksel aktivite düzeyinin etkisinin altını çizmişlerdir. Ancak, genel bir fikir birliği yoktur ve obezite paradoksunun varlığına ilişkin tartışma hala devam etmektedir (Hällberg vd., 2017).

Epikardiyal yağ dokusu, kendine özgü anatomisi, bölgesel farklılıkları, genetik profili ve fonksiyonları ile kalbin visseral yağ deposudur. Farklı visseral yağ depolarının farklı fizyolojik ve patolojik özelliklere sahip olduğu bilinmektedir. Obezite, yalnızca abdominal bölge gibi

geleneksel yağ dokusu bölgelerinde artan yağ depolarına değil, aynı zamanda diğer iç organların etrafında ve içinde ektopik lipid birikimine ve infiltrasyona da yol açar. Hücre içi yağ infiltrasyonu, hedeflenen hücrenin fizyolojik özelliklerini etkiler. Ektopik yağ birikimi kalpte meydana gelebilir ve obez bireylerin ve özellikle visceral obezite fenotipine sahip olanların kardiyovasküler fonksiyonunu etkiler. Kalbe aşırı ve uzun süreli yağ asitleri iletimi, miyokardın yağ asitleri β -oksidasyonu kapasitesini aşar ve yağ asitlerinin depolanmasında artışa ve alternatif, ancak metabolik olarak daha az sağlıklı enerji kaynaklarına geçişe neden olur. Bu ektopik yağ birikiminin nihai sonucu kardiyomiyosit steatoz, lipotoksisite ve nihayetinde apoptozdur (Malavazos vd., 2022). Epikardiyal yağlanma ilk bakışta kalbin ektopik yağ birikimi olarak düşünülebilir. Bununla birlikte, bu tanım, bu visceral yağ deposunun çeşitli yönlerini tam olarak tanımlamaz. Aslında, epikardiyal yağ hem fizyolojik hem de patolojik özelliklere sahiptir. Fizyolojik koşullar altında epikardiyal yağ, kardiyak homeostazın, yapı gelişiminin ve metabolizmanın aktif ve sağlıklı bir bileşenidir (Iacobellis, 2022). Epikardiyal ve karın içi yağ, embriyogenez sırasında kahverengi yağ dokusundan gelişir. Bu nedenle, epikardiyal yağın fizyolojik işlevi, serbest yağ asitleri oksidasyonu ve termoregülasyon yolu ile miyokardiyuma enerji sağlamaktır. Epikardiyal yağ selülaritesi esas olarak beyaz adipositlerden, yoğun makrofaj infiltratlarından, stromal ve nöral hücrelerden oluşur. Bununla birlikte, insan epikardiyal yağı da kahverengi yağ anatomik özelliklerine ve biyo-moleküler özelliklere sahiptir. Epikardiyal yağ, miyokardiyuma doğrudan ısıtma sağlayabilir ve yenidoğan yaşamında ve iskemi veya hipoksi gibi zayıf hemodinamik koşullarda kalbi koruyabilir (Sacks vd., 2013). Epikardiyal yağın en önemli ve kendine özgü özelliklerinden biri kalbe olan engelsiz yakınlığıdır. Özellikle, hiçbir kas fasyası epikardiyal yağ ile miyokardiyumu ayırmaz ve bu nedenle iki doku aynı mikro dolaşımı paylaşır. Epikardiyal yağ, koroner arterlerin dalları tarafından sağlanır (McAninch vd., 2015).

Birçok araştırma, yağ dokusunun sadece yağ için pasif bir depo olmadığını açıkça ortaya koymuştur. Toplu olarak adipokinler olarak adlandırılan ve enerji dengesi, bağışıklık tepkileri, vasküler homeostaz üzerine etki edebilen çeşitli biyoaktif bileşikleri (hormonlar, kemokinler ve sitokinler) sentezleyebilen ve dolaşıma salabilen, insülin duyarlılığı, glukoz ve lipid metabolizmasında aktif bir endokrin organ olarak uzun süredir kabul edilmektedir. Adipokinlerin obezite ve KVH arasındaki kavşakta olduğu düşünülmektedir. Pro- ve anti-inflamatuar bileşikler arasında proinflamatuar olanlar lehine bir dengesizlik olarak tanımlanan adipokin düzensizliği, işlevsiz adipoz dokunun belirgin bir özelliğidir (Kershaw & Flier, 2004).

Vücut ağırlığı değişkenliği (BWV), yani zaman içindeki vücut ağırlığı dalgalanmalarının derecesi, birçok durumda kardiyovasküler hastalık riskinin artması ile ilişkilidir. Tip 1 diyabetli bireylerde vücut ağırlığı denetiminin kardiyovasküler risk üzerindeki etkisinin araştırılması amaçlanmıştır. En yüksek vücut ağırlığı dalgalanmasına (BWV) sahip katılımcıların, en düşük olanlara kıyasla birincil son noktaya ulaşma riski %42 arttığı belirlenmiştir ([HR] = 1,42, %95 [GA]: 1,24-1,62). Ek olarak, yüksek BWV, tüm nedenlere bağlı ölüm riskinde %51 (HR=1,51, %95 GA: 1,28-1,78), periferik arter hastalığı riskinde %37 (HR=1,37, %95 GA: 1,06-1,77) ve kalp yetmezliği nedeni ile hastaneye yatış riskinde %55 artış (HR=1,55, %95 GA: 1,20-2,01) ile ilişkili bulunmuştur (Prattichizzo vd., 2025).

Vücut yuvarlaklık indeksi (BRI), bel çevresi ve boy uzunluğu verilerini birleştirilerek visceral adipozitenin toplam vücut yağına oranını tahmin eden yeni bir indeks olarak geliştirilmiştir. BKİ ve bel çevresi ile karşılaştırıldığında, BRI'nin abdominal obeziteyi daha doğru yansıttığı ve obezite ile ilişkili metabolik kronik hastalıkları daha etkili bir şekilde öngördüğü belirlenmiştir (He vd., 2025). Lucas ve ark. tarafından yapılan çalışma, metabolik olarak sağlıklı olan obez bireylerin, metabolik olarak sağlıklı/obez bireylere kıyasla KVH geliştirme riskinin daha yüksek olduğunu doğrulamıştır. BRI, Metabolik sendromun varlığını önemli

ölçüde belirleyebileceği düşünülmektedir. Çin’de yürütülen bir kohort araştırmasında BRI’nın KVH riskini iyi tahmin ettiği belirlenmiştir. Bu kesitsel çalışmada ise BRI’nın BKİ’ye göre KVH riskini belirlemede daha iyi olduğu ancak bel çevresi ile benzer olduğu saptanmıştır (He vd., 2025).

Vücut ağırlığına ayarlanmış bel çevresi, Park vd. tarafından 2018 yılında önerilen, bel çevresinin vücut ağırlığının kareköküne bölünerek hesaplanan ağırlık standardize edilmiş WC’ye dayalı yeni bir obezite göstergesidir. Bu indeksin, Beden kütle indeksi ve bel çevresi ölçümlerine göre hipertansiyon insidansının daha güvenilir bir öngörücüsü olduğu belirlenmiştir (Li vd., 2025).

En yüksek WWI çeyreğinde ($WWI > 12,05 \text{ cm}/\sqrt{\text{kg}}$), en düşük çeyrek ile ($WWI < 11,03 \text{ cm}/\sqrt{\text{kg}}$) karşılaştırıldığında daha yüksek bir tüm nedenlere bağlı ölüm oranı olduğu belirlenmiştir ($HR = 1,37$, %95 CI: 1,03, 1,82, $P < 0,05$). Tüm nedenlere bağlı ölüm riski WWI ile artmış olup ve konjestif kalp yetmezliği, kalp krizi ile doğrusal bir ilişki göstermiştir. Kardiyovasküler ölüm oranının yüksek WWI grubunda (Q4) daha yüksek olduğunu göstermiştir ($P < 0,001$). Ayrıca bu çalışmada, WWI’nin anlamlı bir prognostik belirteç potansiyeli olduğunu ve kardiyovasküler hastalıklarda uzun vadeli bulguları değerlendirmede klinik olarak yararlı olabileceği vurgulanmıştır (Li vd., 2025).

3.2. Diyet ve KVH

KVH gelişiminde genetik yatkınlık, yaş, cinsiyet gibi değiştirilemeyen faktörlerin yanı sıra beslenme alışkanlıkları, fiziksel aktivite ve yaşam tarzı seçimleri de hastalığın gelişiminde kritik rol oynamaktadır. Özellikle diyetin bileşimi, KVH riskinin azaltılmasında veya artırılmasında belirleyici bir faktör olarak öne çıkmaktadır. Son yıllarda yapılan çalışmalar, beslenme örüntülerinin kardiyovasküler sağlığı doğrudan etkilediğini ortaya koymuş; doymuş yağ, rafine karbonhidrat ve tuz tüketiminin yüksek olması risk faktörlerini artırırken, bitkisel besinler, tam tahıllar ve sağlıklı yağ asitlerinden zengin diyetlerin koruyucu etki sağlayabileceğini göstermiştir.

Son birkaç on yılda çeşitli beslenme kalıpları popülerlik kazanmış olsa da; vejeteryanlık en popüler olanlardan biri olmaya devam etmektedir (Rosenfeld & Burrow, 2017). Vejetaryen diyetin potansiyel sağlık yararları arasında daha düşük kan basıncı, trigliseritler, kolesterol, glukoz, inflamatuvar belirteçler ve KVH risk faktörü olarak yer alır. Bununla birlikte, vejeteryan bir diyeti benimseme motivasyonları, sağlık yararlarıyla sınırlı değildir, aynı zamanda ahlaki değerler, yeme bozuklukları, sosyal deneyim, kimlik, din, kültür ve gezegen sağlığını da içermektedir (Migliaccio vd., 2020a; Satija vd., 2017).

Vejetaryen diyetlerinin kardiyovasküler faydalarına dair mevcut kanıtlar, genellikle vejeteryanları tek bir grup olarak ele alan çalışmalardan gelmektedir. Bu durum, ne tüketilirse tüketilsin, kırmızı et tüketiminden kaçınılmasının sağlıklı bir diyetle sonuçlanacağı konusunda kamuoyunda yanlış bir kanıya yol açmış olabilir. Vejetaryenlerin sayısının artmaya devam ettiği ve bulgularımızın halk sağlığı üzerindeki etkileri göz önüne alındığında, gelecekteki rehberlik, etin yokluğunun basitçe vejetaryen bir diyeti tanımlamaması gerektiğini vurgulamalıdır (Migliaccio vd., 2020b).

Satija ve ark. bitki bazlı bir diyet uygulayan, ancak daha az sağlıklı bitkisel besinleri (rafine tahıllar, meyve suyu, patates kızartması, şekerle tatlandırılmış içecekler, tatlılar ve tatlılar gibi) seçen bireylerin %32 (%95 GA: 1,20 ila 1.46) bitki bazlı diyet indeksinin en sağlıklı onda birlik dilimine kıyasla daha yüksek koroner kalp hastalığı riskine sahip olduğunu göstermiştir. Bunun aksine, sağlıklı bitkisel besinlerden olan tam tahıllar, kabuklu yemişler, baklagiller ve meyve

ve sebzeler tüketerek daha sağlıklı kalıplara bağlı kalan vejeteryanların, %25 daha düşük koroner kalp hastalığı riskine sahip olduğu belirlenmiştir.

Ancak vejetaryen diyetleri ve sağlık riskleri açısından heterojendir ve buna göre sınıflandırılmalıdır. Araştırmalar ve yönergeler, insanları et tüketimine göre ikiye ayırmak yerine, genel beslenme kalıplarını dikkate alarak vejetaryen diyetin neyi temsil ettiği daha iyi karakterize etmeli veya tanımlamalıdır (Satija vd., 2017). Bunlara bağlı olarak, vejetaryen diyetleri oldukça heterojendir. İnsanlar et yemeseler bile büyük miktarlarda sağlıklı yiyecekler tüketebilirler. Örneğin, Gehring ve ark. vejetaryen beslenmenin ultra işlenmiş gıdaların daha yüksek tüketimi ile ilişkili olduğunu bildirmiştir (Gehring vd., 2021). Borude, Hintli vejeteryanların morbid obezite insidansının birçok batı çalışmasına göre daha yüksek olduğunu ve bariatrik cerrahi geçirme olasılıklarının daha yüksek olduğunu bildirmiştir (Borude, 2019).

Bitkisel besinleri kalitesine göre gruplayan bir indeks olan bitkisel bazlı diyet indeksinde patates, şeker, şeker ile tatlandırılmış içecekler, kızartılmış bitkisel besinler, işlenmiş tahıllar vb. sağlıklı olarak gruplandırılırken, taze meyve sebzeler, kurubaklagiller ve tam tahıllar sağlıklı bitkisel besin olarak gruplandırılmaktadır. Bu indeks, sağlıklı bitkisel besin, sağlıklı bitkisel besin ve hayvansal besin tüketimi miktarı besin tüketim sıklığı anketi ile kaydedilerek hesaplanmaktadır. Genel bitkisel besin tüketimini temsil eden PDI, sağlıklı bitkisel besin tüketimini temsil eden hPDI ve sağlıklı bitkisel besin tüketimini temsil eden uPDI puanı elde edilmektedir (Satija vd., 2017).

Kim vd., (2024) bitkisel bazlı diyet indeksinin kardiyovasküler hastalık riski ile ilişkisini incelediği kohort araştırmasına 144 bin 729 katılımcıyı dahil etmiştir. En yüksek ve en düşük beşte birlik gruplar karşılaştırıldığında, PDI ve hPDI puanlarının daha yüksek olması, hem erkeklerde hem de kadınlarda tüm nedenlere bağlı ölüm riskinde anlamlı bir azalma ile ilişkili bulunmuştur. Erkeklerde PDI'daki artış %15, hPDI'deki artış ise %12 oranında daha düşük ölüm riski ile bağlantılıdır. Benzer şekilde kadınlarda, PDI puanının yüksek olması %11, hPDI'nin yüksek olması ise %14 oranında daha düşük tüm nedenlere bağlı ölüm riski ile ilişkilendirilmiştir. Buna karşılık, uPDI puanlarının yüksekliği yalnızca kadınlarda tüm nedenlere bağlı ölüm riskinde yaklaşık %11'lik bir artış ile ilişkili bulunmuştur. Benzer bir eğilim, kardiyovasküler mortalite açısından da gözlenmiş olup, hem erkeklerde hem de kadınlarda uPDI skorunun yüksekliği CVD ölüm riskinde anlamlı bir artış ile ilişkilendirilmiştir (Kim vd., 2024).

Akdeniz diyeti —zeytinyağı, sebze-meyve, tam tahıl, baklagil, balık ve ölçülü kuruyemiş/az miktarda kırmızı et— kardiyovasküler mortalite ve morbiditeyi azaltmasıyla tutarlı bir biçimde ilişkilendirilmiştir. Birden fazla meta-analiz ve sistematik derleme, Akdeniz benzeri beslenme ile tüm-nedenli mortalite, miyokard infarktüsü ve inme riskinde belirgin azalma gösterdiğini bildirmiştir (Bloomfield vd., 2016; Sebastian vd., 2024).

On bin katılımcının dahil edildiği bir araştırmada Akdeniz diyeti (MedDiet) uygulayan katılımcılarda majör advers kardiyovasküler olay insidansı kontrol grubuna kıyasla anlamlı şekilde daha düşük bulunmuştur (olasılık oranı %48 azalmıştır). Ayrıca MedDiet grubunda miyokard enfarktüsü ve inme sıklığında da kayda değer bir azalma gözlenmiştir (sırasıyla yaklaşık %38 ve %37 oranında azalma). Bununla birlikte, revaskülarizasyon oranlarında anlamlı bir değişiklik saptanmamıştır. Mortalite açısından bakıldığında, MedDiet kardiyovasküler ölümleri %46 oranında azaltmış, ancak tüm nedenlere bağlı ölümler üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi bulunmamıştır (Sebastian vd., 2024).

4. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Obezite, kardiyovasküler hastalıkların en önemli risk faktörlerinden biri olup visseral yağlanmayı artırarak metabolik ve inflamatuvar süreçleri hızlandırır. Bu süreçte obezite ile paralel şekilde artış gösteren epikardiyal yağ dokusu, salgıladığı proinflamatuvar sitokinler aracılığıyla endotel disfonksiyonu ve ateroskleroz gelişimine katkıda bulunur. Epikardiyal yağlanmanın artışı, hem koroner arter hastalığı hem de diğer kardiyovasküler komplikasyonlarla ilişkilidir. Bu bağlamda, obezite ve epikardiyal yağ birikiminin önlenmesi veya azaltılmasında beslenme müdahaleleri kritik rol oynar; özellikle sebze, meyve, tam tahıl ve baklagillerden zengin bitki bazlı diyetler, inflamatuvar yanıtı azaltarak, vücut ağırlığını dengeleyerek ve epikardiyal yağ dokusunu sınırlayarak kardiyovasküler sağlığın korunmasına güçlü bir katkı sağlar.

5. KAYNAKLAR

Bloomfield, H. E., Koeller, E., Greer, N., MacDonald, R., Kane, R., & Wilt, T. J. (2016). Effects on health outcomes of a Mediterranean diet with no restriction on fat intake: a systematic review and meta-analysis. *Annals of internal medicine*, 165(7), 491-500.

Borude, S. (2019). Which Is a Good Diet-Veg or Non-veg? Faith-Based Vegetarianism for Protection From Obesity-a Myth or Actuality? *Obesity surgery*, 29(4), 1276-1280. <https://doi.org/10.1007/S11695-018-03658-7>

Gehring, J., Touvier, M., Baudry, J., Julia, C., Buscail, C., Srouf, B., Hercberg, S., Péneau, S., Kesse-Guyot, E., & Allès, B. (2021). Consumption of Ultra-Processed Foods by Pesco-Vegetarians, Vegetarians, and Vegans: Associations with Duration and Age at Diet Initiation. *The Journal of nutrition*, 151(1), 120-131. <https://doi.org/10.1093/JN/NXAA196>

Hällberg, V., Kataja, M., Lahtela, J., Tarkka, M., Inamaa, T., & Palomäki, A. (2017). Obesity paradox disappears in coronary artery bypass graft patients during 20-year follow-up. *European heart journal. Acute cardiovascular care*, 6(8), 771-777. <https://doi.org/10.1177/2048872616633844>

He, X., Zhu, J., Liang, W., Yang, X., Ning, W., Zhao, Z., ... & He, Q. (2025). Association of body roundness index with cardiovascular disease in patients with cardiometabolic syndrome: a cross-sectional study based on NHANES 2009-2018. *Frontiers in endocrinology*, 16, 1524352.

Iacobellis, G. (2022). Epicardial adipose tissue in contemporary cardiology. *Nature reviews. Cardiology*, 19(9), 593-606. <https://doi.org/10.1038/S41569-022-00679-9>

Kenchiah, S., Evans, J. C., Levy, D., Wilson, P. W., Benjamin, E. J., Larson, M. G., ... & Vasan, R. S. (2002). Obesity and the risk of heart failure. *New England Journal of Medicine*, 347(5), 305-313.

Kershaw, E. E., & Flier, J. S. (2004). Adipose tissue as an endocrine organ. *The Journal of clinical endocrinology and metabolism*, 89(6), 2548-2556. <https://doi.org/10.1210/JC.2004-0395>

Kim, J., Wilkens, L. R., Haiman, C. A., Le Marchand, L., & Park, S. Y. (2024). Plant-based dietary patterns and mortality from all causes, cardiovascular disease, and cancer: The Multiethnic Cohort Study. *Clinical Nutrition*, 43(6), 1447-1453.

Li, H., Zhong, W., Cheng, H., Wang, S., Li, R., Wang, L., ... & Wei, Q. (2025). Association between weight-adjusted-waist index and long-term prognostic outcomes in cardiovascular

disease patients: results from the NHANES 1999–2018 study. *Diabetology & Metabolic Syndrome*, 17(1), 19.

Malavazos, A. E., Di Vincenzo, A., Iacobellis, G., Basilio, S., Dubini, C., Morricone, L., Menicanti, L., Luca, T., Giordano, A., Castorina, S., Carruba, M., Nisoli, E., Del Prato, S., & Cinti, S. (2022). The density of crown-like structures in epicardial adipose tissue could play a role in cardiovascular diseases. *Eating and weight disorders: EWD*, 27(7), 2905-2910. <https://doi.org/10.1007/S40519-022-01420-8>

McAninch, E. A., Fonseca, T. L., Poggioli, R., Panos, A. L., Salerno, T. A., Deng, Y., Li, Y., Bianco, A. C., & Iacobellis, G. (2015). Epicardial adipose tissue has a unique transcriptome modified in severe coronary artery disease. *Obesity (Silver Spring, Md.)*, 23(6), 1267-1278. <https://doi.org/10.1002/OBY.21059>

Migliaccio, S., Brasacchio, C., Pivari, F., Salzano, C., Barrea, L., Muscogiuri, G., Savastano, S., & Colao, A. (2020a). What is the best diet for cardiovascular wellness? A comparison of different nutritional models. *International journal of obesity supplements*, 10(1), 50-61. <https://doi.org/10.1038/S41367-020-0018-0>

Migliaccio, S., Brasacchio, C., Pivari, F., Salzano, C., Barrea, L., Muscogiuri, G., Savastano, S., & Colao, A. (2020b). What is the best diet for cardiovascular wellness? A comparison of different nutritional models. *International journal of obesity supplements*, 10(1), 50-61. <https://doi.org/10.1038/S41367-020-0018-0>

Park, J., Kim, N. H., Kim, S. H., Kim, J. S., Kim, Y. H., Lim, H. E., Kim, E. J., Na, J. O., Cho, G. Y., Baik, I., Kim, D. M., Choi, D. S., Lee, S. K., & Shin, C. (2014). Visceral adiposity and skeletal muscle mass are independently and synergistically associated with left ventricular structure and function: the Korean Genome and Epidemiology Study. *International journal of cardiology*, 176(3), 951-955. <https://doi.org/10.1016/J.IJCARD.2014.08.108>

Perk, J., De Backer, G., Gohlke, H., Graham, I., Reiner, Ž., Verschuren, M., Albus, C., Benlian, P., Boysen, G., Cifkova, R., Deaton, C., Ebrahim, S., Fisher, M., Germano, G., Hobbs, R., Hoes, A., Karadeniz, S., Mezzani, A., Prescott, E., ... Wolpert, C. (2012). European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice (version 2012). The Fifth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice (constituted by representatives of nine societies and by invited experts). *European heart journal*, 33(13), 1635-1701. <https://doi.org/10.1093/EURHEARTJ/EHS092>

Prattichizzo, F., Veronesi, V., Rigoni, M., La Grotta, R., Pellegrini, V., Lucisano, G., ... & Ceriello, A. (2025). Body weight variability as a predictor of cardiovascular outcomes in type 1 diabetes: A nationwide cohort study. *Diabetes, Obesity and Metabolism*, 27(2), 490-500.

Rosenfeld, D. L., & Burrow, A. L. (2017). Vegetarian on purpose: Understanding the motivations of plant-based dieters. *Appetite*, 116, 456-463. <https://doi.org/10.1016/J.APPET.2017.05.039>

Sacks, H. S., Fain, J. N., Bahouth, S. W., Ojha, S., Frontini, A., Budge, H., Cinti, S., & Symonds, M. E. (2013). Adult epicardial fat exhibits beige features. *The Journal of clinical endocrinology and metabolism*, 98(9). <https://doi.org/10.1210/JC.2013-1265>

Satija, A., Bhupathiraju, S. N., Spiegelman, D., Chiuve, S. E., Manson, J. A. E., Willett, W., Rexrode, K. M., Rimm, E. B., & Hu, F. B. (2017). Healthful and Unhealthful Plant-Based Diets and the Risk of Coronary Heart Disease in U.S. Adults. *Journal of the American College of Cardiology*, 70(4), 411-422. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2017.05.047>

Schinzari, F., Tesauro, M., & Cardillo, C. (2017). Endothelial and Perivascular Adipose Tissue Abnormalities in Obesity-Related Vascular Dysfunction: Novel Targets for Treatment. *Journal of cardiovascular pharmacology*, 69(6), 360-368. <https://doi.org/10.1097/FJC.0000000000000469>

Schinzari, F., Tesauro, M., Rovella, V., Galli, A., Mores, N., Porzio, O., Lauro, D., & Cardillo, C. (2010). Generalized impairment of vasodilator reactivity during hyperinsulinemia in patients with obesity-related metabolic syndrome. *American journal of physiology. Endocrinology and metabolism*, 299(6). <https://doi.org/10.1152/AJPENDO.00426.2010>

Sebastian, S. A., Padda, I., & Johal, G. (2024). Long-term impact of mediterranean diet on cardiovascular disease prevention: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Current Problems in Cardiology*, 49(5), 102509.

Stokes, A., & Preston, S. H. (2015). Smoking and reverse causation create an obesity paradox in cardiovascular disease. *Obesity (Silver Spring, Md.)*, 23(12), 2485-2490. <https://doi.org/10.1002/OBY.21239>

Warnes, C. A., & Roberts, W. C. (1984). The heart in massive (more than 300 pounds or 136 kilograms) obesity: analysis of 12 patients studied at necropsy. *The American journal of cardiology*, 54(8), 1087-1091. [https://doi.org/10.1016/S0002-9149\(84\)80149-6](https://doi.org/10.1016/S0002-9149(84)80149-6)

Wong, C. Y., O'Moore-Sullivan, T., Leano, R., Byrne, N., Beller, E., & Marwick, T. H. (2004). Alterations of left ventricular myocardial characteristics associated with obesity. *Circulation*, 110(19), 3081-3087. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.0000147184.13872.0F>

REHABILITATION OF ADVANCED HARD TISSUE LOSS: ENDODONTIC AND PERIODONTAL APPROACH INCLUDING ENDODONTIC TREATMENT, POST-CORE AND SURGICAL CROWN LENGTHENING

İLERİ SERT DOKU KAYBININ REHABİLİTASYONUNDA ENDODONTİK VE PERİODONTAL YAKLAŞIM: ENDODONTİK TEDAVİ, POST-KOR VE CERRAHİ KRON BOYU UZATMA

Ebru Yıldız Dal¹, Burak Kaya², Ahmet Mert Nalbantoğlu³, Deniz Yanık Nalbantoğlu⁴

¹Arş. Gör, Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti Anabilim Dalı, Isparta, Türkiye., ORCID: 0009-0000-3335-302X

²Doktora Öğrencisi, Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Periodontoloji Anabilim Dalı, Isparta, Türkiye., ORCID: 0000-0003-4184-7649

³Doç. Dr., Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji Anabilim Dalı, Isparta, Türkiye., ORCID: 0000-0002-0505-867X

⁴Doç. Dr., Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti Anabilim Dalı, Isparta, Türkiye., ORCID:0000-0001-5676-0293

Özet:

Giriş: Kısa klinik kron boyu; çürük, diş kırığı, aşırı diş preparasyonu, erozyon, bruksizmle ilişkili okluzal aşınma, erüpsiyon anomalileri ve genetik faktörler gibi çeşitli etkenlerden kaynaklanabilir. Bu durum hem estetik hem de fonksiyonel açıdan tedavi başarısını olumsuz etkileyebilir.

Amaç: Bu olgu sunumunda, çürüğe bağlı ileri sert doku kaybında yeterli klinik kron boyu sağlanarak, restoratif stabilitesi artırılan ve fonksiyonu korunan #23 ve #24 dişlere uygulanan tedavinin sunulması amaçlanmıştır. Endodontik tedavi, post-kor ve uygun periodontal yaklaşımlar ile hem fonksiyonun hem de estetiğin sürdürülebilirliğinin sağlanması hedeflenmiştir.

Olgu sunumu: Sistemik olarak sağlıklı 55 yaşındaki kadın hasta, sağ-üst bölgede ağrı şikayetiyle endodonti kliniğine başvurmuştur. Dişeti marjinleri uyumsuz olan köprülerin uzaklaştırılmasını takiben #23 ve #24 dişlerin kole bölgesine kadar çürük olduğu görülmüştür. Klinik muayenede #23 ve #24 dişlerde perküsyon pozitif, palpasyon negatif yanıt alınmıştır. İlgili dişlere rubber dam izolasyonu altında giriş kavitesi hazırlanarak kemomekanik preparasyon yapılmıştır. Ultrasonik aktivasyon eşliğinde %2,5 sodyum hipoklorit ve %17 etilendiamintetraasetik asit kullanılarak final irrigasyonu gerçekleştirilmiştir. Kök kanal obtürasyonu epoksi-rezin içerikli kök kanal patı ve gutta-perka kullanılarak lateral kondensasyon tekniğiyle tamamlanmış ve cam iyonomer ile geçici restorasyon yapılmıştır. İlgili dişlerde periodontal cerrahi ile kron boyu uzatma işlemi gerçekleştirilmiştir. Fiber post, self-adeziv rezin kullanılarak yerleştirilmiş ve kompozit rezin ile kor tedavisini takiben protetik restorasyon tamamlanmıştır.

Bulgular: Klinik semptomlar iyileşmiş ve periodontal cerrahiye takiben diş eti sağlıklı formuna ulaşmıştır. Hastanın takibi devam etmektedir.

Sonuç: İleri sert doku kaybında endodontik tedavi ve post-kor, protetik restorasyon için yeterli tutuculuk sağlar. Periodontal cerrahi ile kron boyu uzatma işlemi restoratif tedavi için yeterli klinik kron boyunun sağlanmasına yardımcı olarak hem fonksiyonel hem de estetik açıdan başarılı sonuçlar elde edilmesinde önemlidir. Bu yöntem, restorasyonların uzun dönem dayanıklılığını artırmakta ve tatmin edici estetik sonuçlara katkı sunmaktadır. Başarının devamlılığı için hastanın tedaviye uyumu ve etkili oral hijyen alışkanlıkları önem taşımaktadır. Ayrıca yeterli estetik ve fonksiyonel sonuçların alınabilmesi için multidisipliner yaklaşımlar tercih edilmelidir.

Anahtar kelimeler: İleri doku kaybı, Fiber post, Kron boyu uzatma, Multidisipliner yaklaşım, Ultrasonik

Abstract:

Introduction: Inadequate clinical crown length can result from various factors, including caries, tooth fracture, excessive tooth preparation, erosion, occlusal wear associated with bruxism, eruption abnormalities, and genetic factors. This can negatively impact both aesthetic and functional results of periodontal and restorative treatments.

Aim: This case report aims to present the treatment of #23 and #24, which had advanced hard tissue loss due to caries, by providing adequate clinical crown length, increasing restorative stability, and preserving function. Endodontic treatment, post-core, and surgical crown lengthening were used to ensure the sustainability of both function and aesthetics.

Case presentation: A systemically healthy 55-year-old woman referred to the endodontic clinic complaining of pain in the upper right region. Following the removal of previous bridges, caries was observed extending to the cervical region of teeth #23 and #24. Clinical examination revealed positive percussion and negative palpation in #23 and #24. Chemomechanical preparation was performed by preparing the access cavity under rubber dam isolation. Final irrigation was performed using 2.5% sodium hypochlorite and 17% ethylenediaminetetraacetic acid via ultrasonic activation. Root canal obturation was completed using epoxy-resin sealer and gutta-percha using a lateral condensation technique. Surgical crown lengthening was performed. A fiber post was placed using self-adhesive resin, and the prosthetic restoration was completed following core treatment using composite resin.

Results: Clinical symptoms resolved. Gingiva was healthy following periodontal surgery. Follow-up is ongoing.

Conclusion: For advanced hard tissue loss, endodontic treatment and post-core provide adequate retention. Surgical crown lengthening using periodontal surgery is crucial for achieving both functional and aesthetically successful results by helping to achieve adequate clinical crown length. This increases the long-term stability of restorations and contributes to satisfactory aesthetic results. Patient compliance with treatment and effective oral hygiene habits are crucial. A multidisciplinary approach should be adopted to achieve satisfactory aesthetic and functional results.

Keywords: Advanced tissue loss, Fiber post, Multidisciplinary approach, Surgical crown lengthening, Ultrasonic

**DOES FULL MTA APPLICATION PROVIDE FUNCTION PRESERVATION AND
IMPROVEMENT IN PERIAPICAL LESIONS AFTER ROOT CANAL TREATMENT?
CASE REPORT**

**FULL MTA UYGULAMASI, TAŞKIN KANAL TEDAVİSİ SONRASI GELİŞEN
PERİAPİKAL LEZYONLARDA FONKSİYON KORUMA VE İYİLEŞMEYİ SAĞLAR
MI? OLGU SUNUMU**

Ebru Yıldız Dal¹, Nergiz Bolat²

**¹Arş. Gör., Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti Anabilim
Dalı, Isparta, Türkiye., 0009-0000-3335-302X**

**²Dr. Öğr. Üyesi, Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti
Anabilim Dalı, Isparta, Türkiye., 0000-0003-0469-6466**

Özet

Giriş: Periapikal lezyonlar, pulpa nekrozu veya taşkın kanal tedavisi sonrası ortaya çıkan inflamatuvar süreçlerdir; tedavi edilmediğinde dişin fonksiyonu ve prognozu olumsuz etkileyebilir. Mineral trioksit agregat (MTA), kök kanallarında sızdırmazlık sağlamak ve periapikal dokuların iyileşmesini desteklemek için etkili bir materyaldir.

Amaç: Bu olguda, #23 dişte taşkın kanal tedavisi sonrasında gelişen ve #23 ile #24 dişleri kapsayan periapikal lezyona bağlı bozulmuş apikal daralımın tedavisinde, kök kanallarının tamamen MTA ile hermetik olarak kapatılması sunulmaktadır. Uygulanan tedavi ile her iki dişin fonksiyonda tutulması ve periapikal lezyonun iyileştirilmesi hedeflenmiştir.

Olgu sunumu: Sistemik sağlıklı 48 yaşındaki kadın hasta, üst ön bölgede şiddetli ağrı şikâyetiyle endodonti kliniğine başvurmuştur. Klinik muayenede #23 ile #24 dişlerde palpasyon ve perküsyona pozitif yanıt alınmıştır. Radyografik incelemede #23 dişte taşkın kök kanal tedavisi ve her iki dişi kapsayan periapikal lezyon gözlenmiştir. #23 dişin kanal tedavisinin yenilenmesine, #24 dişe ise endodontik tedavi uygulanmasına karar verilmiştir. Rubber-dam izolasyonu altında giriş kavitesi açılmış, #23 dişte eski kök kanal dolgusu retreatment rotary kanal aletleriyle uzaklaştırılmıştır. #23 ile #24 dişlerde kemomekanik preparasyon yapılmış, pü drenajı sağlanmış ve ultrasonik kullanılarak irrigasyon aktivasyon gerçekleştirilmiştir. Drenajın kesilmesini takiben her iki dişe kalsiyum hidroksit içerikli medikament yerleştirilmiş ve iki hafta süreyle bekletilmiştir. Medikamentin uzaklaştırılmasının ardından %2,5 sodyum hipoklorit ve %17 etilendiamintetraasetik asit kullanılarak final irrigasyon protokolü uygulanmış ve kök kanalları MTA (MTA Plus Prevest DenPro, Hindistan) ile hermetik olarak kapatılmıştır.

Bulgular: On iki aylık klinik ve radyografik takipte, ilgili dişlerin asemptomatik olduğu, fonksiyonlarının korunduğu ve periapikal lezyonun belirgin bir şekilde iyileştiği gözlenmiştir.

Sonuç: Bu bulgular, taşkın kanal tedavisi sonrası gelişen periapikal lezyonlarda full MTA uygulamasının güvenli ve etkili bir tedavi seçeneği olduğunu göstermektedir. Ayrıca, MTA'nın kök kanallarında sağladığı hermetik sızdırmazlığın periapikal dokuların rejenerasyonunu desteklediğini ve uzun dönem fonksiyonun korunmasına katkıda bulunduğunu ortaya koymaktadır.

Anahtar kelimeler: Mineral trioksit agregat, Periapikal lezyon, Taşkın kök kanal dolgusu, Ultrasonik, Retreatment

Abstract

Background: Periapical lesions are inflammatory processes that occur after pulp necrosis or overflow root canal treatment; left untreated, they can negatively affect tooth function and prognosis. Mineral trioxide aggregate (MTA) is an effective material for sealing root canals and promoting healing of periapical tissues.

Purpose: In this case, we present the treatment of impaired apical stenosis due to a periapical lesion involving teeth #23 and #24, which developed after flooded root canal treatment in tooth #23, by hermetically sealing the root canals completely with MTA. The aim of the treatment was to keep both teeth functional and to improve the periapical lesion.

Case presentation: A systemically healthy 48-year-old woman presented to the endodontic clinic with severe pain in the upper anterior region. On clinical examination, teeth #23 and #24 responded positively to palpation and percussion. Radiographic examination revealed an overflowing root canal treatment in tooth #23 and a periapical lesion involving both teeth. It was decided to renew the root canal treatment of tooth #23 and endodontic treatment of tooth #24. The access cavity was opened under rubber-dam isolation, the old root canal filling was removed with retreatment rotary root canal instruments in tooth #23. Chemomechanical preparation was performed in teeth #23 and #24, pus drainage was achieved and irrigation activation was performed using ultrasonics. Following the cessation of drainage, calcium hydroxide-containing medicament was placed in both teeth and kept for two weeks. After removal of the medicament, a final irrigation protocol was performed using 2.5% sodium hypochlorite and 17% ethylenediaminetetraacetic acid and the root canals were hermetically sealed with MTA (MTA Plus Prevest DenPro, India).

Results: Twelve-month clinical and radiographic follow-up showed that the teeth were asymptomatic, function was preserved and the periapical lesion had healed significantly.

Conclusion: These findings suggest that full MTA is a safe and effective treatment option for periapical lesions that develop after flood canal treatment. Furthermore, the hermetic seal provided by MTA in root canals supports the regeneration of periapical tissues and contributes to the preservation of long-term function.

Keywords: Mineral trioxide aggregate, Periapical lesion, Flooded root canal filling, Ultrasonic, Retreatment

**PREVALENCE OF FRAILTY AND ITS ASSOCIATION WITH BIOCHEMICAL
PARAMETERS IN HEMODIALYSIS PATIENTS**
**HEMODİYALİZ HASTALARINDA FRAİLTİ PREVALANSI VE BİYOKİMYASAL
PARAMETRELERLE İLİŞKİSİ**

Ayşe ŞEKER¹

¹MD, Bursa Şehir Hastanesi, Nefroloji Bölümü, ORCID: 0000-0001-7240-0124

Özet

Amaç

Frailty, kronik böbrek hastalığı (KBH) ve hemodiyaliz (HD) hastalarında giderek daha sık tanımlanan geriatrik bir sendrom olup artmış mortalite, hospitalizasyon ve düşük yaşam kalitesi ile ilişkilidir. Bu çalışmada, HD hastalarında frailty sıklığını ve biyokimyasal parametrelerle ilişkisini araştırmayı amaçladık.

Yöntem

Çalışma 3 farklı diyaliz merkezinde tedavi gören 70 hemodiyaliz hastasını kapsayan kesitsel bir araştırmadır. Dahil edilme kriterleri 18-85 yaş arası, en az 3 aydır hemodiyaliz tedavisi alan hastalar olarak belirlendi. Periferik vasküler hastalık, malignite, konjestif kalp yetmezliği, demans, serebrovasküler hastalık, depresyon ve psikoz, kronik inflamatuvar hastalıklar, karpal tünel sendromu veya diabetes mellitus dışında nöropati nedeni olan hastalar dışlandı. Frailty değerlendirmesi Fried İndeksi kullanılarak yapıldı ve hastalar non-frail (skor 0), pre-frail (skor 1-2) ve frail (skor 3-5) olarak sınıflandırıldı. Demografik veriler, komorbidite durumu, laboratuvar parametreleri ve diyaliz yeterliliği değerlendirildi.

Bulgular

Hastaların %35.7'si (n=25) non-frail, %37.1'i (n=26) pre-frail ve %27.1'i (n=19) frail olarak sınıflandırıldı. Frail hastaların medyan yaşı (68 yıl) non-frail hastalara (57 yıl) göre anlamlı olarak daha yüksekti (p=0.049). Kardiyovasküler hastalık prevalansı frail grupta (%57.9) non-frail (%24) ve pre-frail (%15.4) gruplara kıyasla anlamlı olarak daha yüksekti (p=0.006). Serum kreatinin düzeyleri non-frail hastalarda (9.08±2.06 mg/dL) frail hastalara (6.73±2.80 mg/dL) göre anlamlı olarak daha yüksekti (p=0.008). Korelasyon analizi yaş (rs=0.34; p=0.004) ve CRP (rs=0.24; p=0.042) ile frailty skoru arasında pozitif, kreatinin (rs=-0.39; p=0.001) ve albümin (rs=-0.37; p=0.002) ile negatif korelasyon gösterdi.

Sonuçlar

HD hastalarında frailty yaygın olup yaklaşık üçte ikisi frail veya pre-frail olarak saptandı. Frailty, ileri yaş, kardiyovasküler hastalık, düşük kreatinin ve düşük albümin ile ilişkili bulundu. Bulgularımız, frailty'nin kas kütlesi kaybı, inflamasyon ve malnütrisyonla yakından bağlantılı olduğunu desteklemektedir. Rutin frailty değerlendirmesi ve erken müdahale, bu hasta grubunda prognozu iyileştirmeye katkı sağlayabilir.

Anahtar kelimeler: Kırılganlık, Hemodiyaliz, Kronik böbrek hastalığı, Kreatinin, Yaşlılık

Abstract

Background

Frailty is an emerging geriatric syndrome increasingly recognized in chronic kidney disease (CKD) and hemodialysis (HD) patients. It is associated with higher rates of mortality, hospitalization, and poor quality of life. This study aimed to investigate the prevalence of frailty and its associations with biochemical parameters in HD patients.

Methods

This cross-sectional study included 70 hemodialysis patients treated at 3 different dialysis centers. Inclusion criteria were patients aged 18-85 years who had been on hemodialysis treatment for at least 3 months. Patients with peripheral vascular disease, malignancy, congestive heart failure, dementia, cerebrovascular disease, depression and psychosis, chronic inflammatory diseases, carpal tunnel syndrome, or diseases known to cause neuropathy other than diabetes mellitus were excluded. Frailty assessment was performed using the Fried Index, and patients were classified as non-frail (score 0), pre-frail (score 1-2), and frail (score 3-5). Demographic data, comorbidity status, laboratory parameters, and dialysis adequacy were evaluated.

Results

35.7% (n=25) of patients were classified as non-frail, 37.1% (n=26) as pre-frail, and 27.1% (n=19) as frail. The median age of frail patients (68 years) was significantly higher than non-frail patients (57 years) ($p=0.049$). Cardiovascular disease prevalence was significantly higher in the frail group (57.9%) compared to non-frail (24%) and pre-frail (15.4%) groups ($p=0.006$). Serum creatinine levels were significantly higher in non-frail patients (9.08 ± 2.06 mg/dL) compared to frail patients (6.73 ± 2.80 mg/dL) ($p=0.008$). Correlation analysis showed positive correlations between age ($r_s=0.34$; $p=0.004$) and CRP ($r_s=0.24$; $p=0.042$) with frailty score, and negative correlations with creatinine ($r_s=-0.39$; $p=0.001$) and albumin ($r_s=-0.37$; $p=0.002$).

Conclusions

Frailty was highly prevalent among HD patients, with nearly two-thirds classified as frail or pre-frail. Frailty was independently associated with older age, cardiovascular disease, lower creatinine, and lower albumin, supporting its links to muscle mass reduction, inflammation, and malnutrition. Routine frailty screening and early interventions targeting nutrition and inflammation may improve outcomes in this vulnerable population.

Keywords: Frailty, Hemodialysis, Chronic kidney disease, Creatinine, Aging

**PSYCHOLOGICAL WELL-BEING AND RELATED FACTORS IN INDIVIDUALS
WITH CHRONIC DISEASES AFTER AN EARTHQUAKE***
**DEPREM SONRASI KRONİK HASTALIĞI OLAN BİREYLERDE PSİKOLOJİK İYİ
OLUŞ VE İLİŞKİLİ FAKTÖRLER***

Serdar DENİZ¹, Feyza İNCEOĞLU², Mehmet KOCA³

**¹Doç. Dr., Malatya Turgut Özal Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Halk Sağlığı ABD, ORCID:
0000-0002-6941-4813**

**²Doç. Dr., Malatya Turgut Özal Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Biyoistatistik ABD, ORCID:
0000-0003-1453-0937**

**³Dr. Öğr. Üyesi, Malatya Turgut Özal Üniversitesi, Sağlık Bilimler Fakültesi, Sosyal
Hizmet Bölümü, ORCID: 0000-0002-9505-6677**

Özet

Bu çalışmada kronik rahatsızlıkları bulunan bireylerin deprem sonrası psikolojik iyi oluşlarını etkileyen faktörlerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma kesitsel tipte tanımlayıcı nitelikte 6 Şubat 2023 depreminden etkilenen kronik rahatsızlıkları bulunan bireyler üzerinde yapılmıştır. Çalışmaya 521 katılımcı katılmıştır. Çalışma verileri Sosyodemografik Bilgiler Formu ve Psikolojik İyi Oluş Ölçeği ile toplanmıştır. Çalışmaya katılanların %50,29'si (n=262) erkek, %74,28'i (n=387) evli, %29,37'si (n=153) ilkokul mezunu, %30,71'inin (n=160) evinde hasar meydana gelmediği, %77,16'sı (n=402) kronik rahatsızlığından dolayı sürekli ilaç kullandığı, %66,41'i (n=346) deprem sonrası şehir değiştirmedeği belirlenmiştir. Yine katılımcıların %20,35'inin (n=106) deprem nedeni ile fiziksel bir yaraya maruz kaldığı, %41,27'sinin (n=215) depremden sonra kronik rahatsızlığı için hastaneye ulaşmada sıkıntı yaşadığı, %47,02'sinin (n=245) deprem sonrası ilaç temininde güçlük yaşadığı ve %50,01'inin deprem sonrası beslenme durumunda değişiklik olduğu tespit edilmiştir. Katılımcıların Psikolojik İyi Oluş Ölçeğinden 31,98±8,76 puan almışlardır. Psikolojik iyi oluşla cinsiyet, medeni durum ve deprem sonrası şehir değiştirme arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır (p>0,05). Eğitim durumu ile psikolojik iyi oluş arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmaktadır (p<0,05). Bu farklılığın; Okuryazar ve Ortaokul grupları arasında; Üniversite ve İlkokul grupları arasında; Lise ve İlkokul grupları arasında; Ortaokul ve İlkokul grupları arasında bir fark bulunmaktadır (p=0,001). Çalışma neticesinde depremden etkilenen bireylerin psikolojik iyi oluş halinin; eğitim durumu, ilaç kullanma, depremde fiziksel yara alma, deprem sonrası kronik rahatsızlık nedeni ile sağlık kurumuna ulaşma, deprem sonrası ilaç temini, deprem sonrası beslenme durum değişikliği ve evin deprem nedeniyle aldığı hasar arasından etkilendiği sonucuna ulaşılmıştır. Psikolojik iyi oluş hali bireylerin kronik rahatsızlıklarını yönetmede önemli olduğundan, deprem gibi olağanüstü durumlarda bu grupta bulunan bireylere öncelik verilerek gerekli desteğin sağlanması ve bu doğrultuda afet öncesi, afet sırası ve afetten sonra uygulanacak politikaların işlerliğinin gözden geçirilmesi önerilmektedir.

Anahtar kelimeler: Deprem, psikolojik iyi oluş, kronik hastalık

Abstract

* Bu çalışma 44002/24H06 nolu BAP projesi kapsamında yürütülen çalışmadan derlenmiştir.

This study aimed to determine the factors affecting the psychological well-being of individuals with chronic diseases after the earthquake. This cross-sectional, descriptive study was conducted on individuals with chronic conditions affected by the February 6, 2023, earthquake. A total of 521 participants participated in the study. Study data were collected using the Sociodemographic Information Form and the Psychological Well-Being Scale. Of the participants in the study, 50.29% (n=262) were male, 74.28% (n=387) were married, 29.37% (n=153) were primary school graduates, 30.71% (n=160) had no damage at home, 77.16% (n=402) were using medication regularly due to a chronic illness, and 66.41% (n=346) of them did not change cities after the earthquake. It was also determined that 20.35% (n=106) of the participants suffered a physical injury due to the earthquake, 41.27% (n=215) had difficulty reaching the hospital for their chronic illness after the earthquake, 47.02% (n=245) had difficulty obtaining medication after the earthquake, and 50.01% had a change in their nutritional status after the earthquake. Participants scored 31.98 ± 8.76 on the Psychological Well-Being Scale. No statistically significant relationship was found between psychological well-being and gender, marital status, or post-earthquake city relocation ($p > 0.05$). There is a statistically significant relationship between educational status and psychological well-being ($p < 0.05$). This difference is between the Literate and Secondary School groups; between the University and Primary School groups; between the High School and Primary School groups; and between the Secondary School and Primary School groups ($p = 0.001$). As a result of the study, it was concluded that the psychological well-being of individuals affected by the earthquake was affected by educational status, medication use, physical injury in the earthquake, access to health institutions due to chronic illness after the earthquake, medication procurement after the earthquake, changes in nutritional status after the earthquake, and damage to the house due to the earthquake. Since psychological well-being is important in managing individuals' chronic illnesses, it is recommended that individuals in this group be prioritized in extraordinary situations such as earthquakes and the necessary support be provided, and accordingly the effectiveness of policies to be implemented before, during, and after the disaster should be reviewed.

Keywords: Earthquake, psychological well-being, chronic disease

1. GİRİŞ

Olağandışı olaylar, beklenilmeyen bir zamanda ortaya çıkan, toplumun alışlagelmiş yaşam düzenini bozarak, ciddi sağlık sorunlarına neden olan ve aynı zamanda yararlanmaların ve ölümlerin görüldüğü durumlara neden olan olaylara olağandışı olaylar denmektedir (Dedeoğlu ve ark., 2000). Bu olağan dışı olayların başında depremler gelmektedir. Deprem bireylerin sağlığını ve yaşama düzenini birçok yönden etkilemektedir. Bu etkilenmede dikkati daha çok ölümler ve yaralanmalar çekse de aslında depremler psikososyal sorunların yanında altyapı hasarlarına da neden olmakta bu da temiz gıdaya ve suya erişim, barınma, sağlık hizmetlerinde yetersizlik ve çevre sağlığı sorunları başta olmak üzere çeşitli alanlarda etkili olmaktadır. Bu etkilenme özellikle kronik rahatsızlığı bulunan bireylerde daha ciddi sorunlara neden olabilmektedir (Dedeoğlu ve ark., 2000; Akdur, 2000; Karayurt ve ark., 2008; Mavrouli ve ark., 2023).

Kronik rahatsızlıklar özelliği gereği tedavisinin uzun ve maliyetli olduğu, çoğu durumlarda geri dönüşü olmayan, ölümcül olabilme özelliği nedeniyle de birey ve ailesi için bir kriz yaratan bir durum olarak görülmektedir. Depremler nedeniyle kronik rahatsızlığı bulunan bireyler, özellikle ilaçlar ve sağlık hizmetine erişimde güçlük yaşayabilmektedirler. Yaşanan diğer faktörlerin yanında bu durum bireyde stres başta olmak üzere çeşitli ruhsal sorunlara neden olarak hastalığın yönetimini güçleştirebilmektedir. Depremler nedeniyle oluşan bu güçlükler,

kronik rahatsızlığı bulunan bireyin sağlık sorunlarını daha da kötüleştirmesinin yanında yeni sağlık sorunlarına veya komplikasyonlara da yol açabilmektedir (Suneja ve ark., 2018; Tülüce ve ark., 2025; Bahaidarah ve ark., 2025). Deprem gibi olağanüstü durumlarda özellikle kronik rahatsızlıkları olan bireylerin psikolojik olarak iyi oluşu hastalıkla mücadelede önemlidir. Psikolojik iyi oluş bireylerin kendisini sadece iyi hissetmesi değil aynı zamanda bireyin iyi yaşaması ile iyi şeyler yapması olarak değerlendirilmektedir (Forgeard ve ark., 2011).

Karabacak Çelik (2023) 6 Şubat 2023 depremi sonrası yaptığı çalışmada bireylerin iyi oluşun artması durumunda deprem sonrası travma belirtilerinin azaltacağını tespit etmiştir (Karabacak Çelik, 2023). Yine Akay ve ark., (2024) Kahramanmaraş depremleri sonrası öğrenciler üzerinde yaptığı çalışmada stres puanı ve öznel iyi oluş puanı arasında negatif yönlü ilişki olduğunu tespit etmiştir (Akay ve ark., 2024). Uzak ve Zubaroğlu Yanardağ (2024) yaptığı çalışmada da depremde bireylerin travmatik stres ile psikolojik iyi oluşları arasında negatif yönde bir korelasyon olduğunu tespit etmiştir (Uzak ve Zubaroğlu Yanardağ, 2024).

Bu çalışmada kronik rahatsızlıkları bulunan bireylerin deprem sonrası psikolojik iyi oluşlarını etkileyen faktörlerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. YÖNTEM

Araştırma kesitsel tipte tanımlayıcı nitelikte 6 Şubat 2023 depreminden etkilenen kronik rahatsızlıkları bulunan bireyler üzerinde yapılmıştır. Katılımcılar olasılıksız örnekleme ile gönüllülük esasına dayalı olarak yapılmıştır. Çalışmaya 521 katılımcı katılmıştır. Çalışma verileri Sosyodemografik Bilgiler Formu ve Psikolojik İyi Oluş Ölçeği ile toplanmıştır. Psikolojik İyi Oluş Ölçeği 8 madde tek alt boyuttan oluşan ölçek güvenirlik katsayısı 0.87 olarak hesaplanmıştır. Ölçek 2009 yılında Diener ve arkadaşları tarafından geliştirilmiş Türkçe uyarlaması ile Telef (2013) tarafından yapılmıştır. Ölçek puan aralığı 8 ile 56 arasında değişmekte olup 7'li Likert tipinde hazırlanmıştır. Bir bireyin olumlu ilişkilerindeki yeterlilik duygusuna sahip olması, anlamlı bir yaşam sürecinin olup olmaması olarak tanımlanan psikolojik iyi oluş ölçeğinde alınan puanlar arttıkça bireyin psikolojik iyi olma düzeyi de artacaktır (Diener ve ark., 2009; Telef, 2013).

Araştırmaya alınan verilerin analizleri SPSS (Statistical Program in Social Sciences) 25 programı ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya alınan verilerin Normal dağılıma uyup uymadığı Kolmogorov Smirnov Testi ile kontrol edilmiştir (Alpar, 2020). Karşılaştırma testleri için anlamlılık düzeyi (p) 0,05 olarak alınmıştır.

Çalışma için Malatya Turgut Özal Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan 15.02.2024 tarih ve E-30785963-020-208786 sayılı yazısı ile izin alınmıştır.

3. BULGULAR

Çalışmaya alınan katılımcılara ait demografik bilgiler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 1. Demografik bilgiler

Değişken	Grup	Sayı	Yüzde
Cinsiyet	Kadın	259	49,71
	Erkek	262	50,29
Medeni Durum	Bekar	134	25,72
	Evli	387	74,28

Eğitim Durumu	Okuryazar	64	12,28
	İlkokul	153	29,37
	Ortaokul	89	17,08
	Lise	136	26,1
	Üniversite	79	15,16
Evin Hasar Durumu	Hasarsız	160	30,71
	Hafif Hasarlı	145	27,83
	Orta Hasarlı	79	15,16
	Ağır Hasarlı	86	16,51
	Yıkık	51	9,79
İlaç Kullanma	Evet	402	77,16
	Hayır	119	22,84
Deprem Sonrası Şehir Değişikliği	Evet	175	33,59
	Hayır	346	66,41
Depremde Fiziksel Yaralanma	Evet	106	20,35
	Hayır	415	79,65
Deprem Sonrası Kronik Hastalık Kaynaklı Hastane Ulaşım	Evet	215	41,27
	Hayır	306	58,73
Deprem Sonrası İlaç Temini	Evet	245	47,02
	Hayır	276	52,98
Deprem Sonrası Beslenme Değişikliği	Evet	261	50,1
	Hayır	260	49,9

Çalışmaya katılanların %50,29'si (n=262) erkek, %74,28'i (n=387) evli, %29,37'si (n=153) ilkokul mezunu, %30,71'inin (n=160) evinde hasar meydana gelmediği, %77,16'sı (n=402) kronik rahatsızlığından dolayı sürekli ilaç kullandığı, %66,41'i (n=346) deprem sonrası şehir değiştirmedeği belirlenmiştir. Yine katılımcıların %20,35'inin (n=106) deprem nedeni ile fiziksel bir yaraya maruz kaldığı, %41,27'sinin (n=215) depremden sonra kronik rahatsızlığı için hastaneye ulaşmada sıkıntı yaşadığı, %47,02'sinin (n=245) deprem sonrası ilaç temininde güçlük yaşadığı ve %50,01'inin deprem sonrası beslenme durumunda değişiklik olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 2. Ölçek puanına ait tanımlayıcı istatistikler

Değişken	Ort ± ss	(Min - Max)
Psikolojik İyi Oluş	31,98 ± 8,76	8 - 49

Katılımcıların Psikolojik İyi Oluş Ölçeğinden 31,98±8,76 puan almışlardır.

Tablo 3. Psikolojik iyi oluş ölçeğinin sosyodemografik değişkenlere göre karşılaştırılması

Değişken	Grup	Ort ± ss	Test	p
Cinsiyet	Kadın	32,14 ± 8,74	35016,000 ^a	0,526
	Erkek	31,82 ± 8,8		
Medeni Durum	Bekar	31,25 ± 7,83	23481,500 ^a	0,102
	Evli	32,23 ± 9,06		
Eğitim Durumu	Okuryazar	30,69 ± 7,13	49,525 ^b	0,001*
	İlkokul	28,56 ± 7,46		
	Ortaokul	34,89 ± 8,7		
	Lise	33,99 ± 9,2		
	Üniversite	32,91 ± 9,42		
İlaç Kullanma	Evet	32,73 ± 8,13	27625,000 ^a	0,010
	Hayır	29,44 ± 10,27		
Deprem sonrası şehir değiştirme	Hayır	32,29 ± 9,24	32204,000 ^a	0,234
	Evet	31,36 ± 7,73		
Depremde fiziksel yara alma durumu	Hayır	31 ± 8,68	14478,000 ^a	0,001*
	Evet	35,83 ± 8,02		
Deprem sonrası kronik rahatsızlıkta sağlık kurumuna ulaşım	Hayır	31,24 ± 8,38	28644,000 ^a	0,012*
	Evet	33,03 ± 9,19		
Deprem sonrası ilaç temini	Evet	33,91 ± 8,56	42583,000 ^a	0,001*
	Hayır	30,26 ± 8,59		
Deprem sonrası beslenme durumu değişimine	Evet	34,52 ± 9,01	45256,000 ^a	0,001*
	Hayır	29,42 ± 7,72		

Evin hasar durumuna	Hasarsız	27,95 ± 7,69	72,838 ^b	0,001*
	Hafif Hasarlı	31,04 ± 9,48		
	Orta Hasarlı	36,8 ± 8,19		
	Ağır Hasarlı	35,27 ± 8,33		
	Yıkık	34,27 ± 3,7		

a; Mann Whitney U Testi, b; Kruskal Wallis Testi, *p<0,05

Tablo incelendiğinde psikolojik iyi oluşla cinsiyet, medeni durum ve deprem sonrası şehir değiştirme arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır (p>0,05). Eğitim durumu ile psikolojik iyi oluş arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmaktadır (p<0,05). Bu farklılık: Okuryazar ve Ortaokul grupları arasında; Üniversite ve İlkokul grupları arasında; Lise ve İlkokul grupları arasında; Ortaokul ve İlkokul grupları arasında bir fark bulunmaktadır (p=0,001).

Yine çalışma bulgularına göre; ilaç kullanma, depremde fiziksel yara alma, deprem sonrası kronik rahatsızlık nedeni ile sağlık kurumuna ulaşma, deprem sonrası ilaç temini, deprem sonrası beslenme durum değişikliği ve evin deprem nedeniyle aldığı hasar arasında psikolojik iyi oluş arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur (p<0,05).

4. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Deprem gibi yaşanan travmatik olaylar bireyleri psikolojik, sosyal, ekonomik ve fizyolojik açıdan olumsuz etkileri bulunmaktadır (Aykut ve Aykut, 2020). Yıkıcı depremler bireylerin ve toplumun ruh sağlığını yakından etkilemektedir (Sönmez, 2022).

Çalışma neticesinde psikolojik iyi oluş ölçeğinden alınan puanın 31.98±8.76 olduğu belirlenmiştir. Bulunan bu değer Avan ve Parlakyıldız (2024) Kahramanmaraş depremleri sonrası 35-65 yaş aralığındaki lisanslı master futbol takımı oyuncularında yaptığı çalışmada psikolojik iyi oluş ölçeğinin puan ortalamasını 45,53±9,81 bulmuştur (Avan ve Parlakyıldız, 2024). Karabacak Çelik (2023) psikolojik iyi oluş ölçeğinin puan ortalamasını 38,92±10.18 olarak hesaplamıştır (Karabacak Çelik, 2023). Ölçekten alınan puanların farklı olmasında çalışmaya katılanların demografik özelliklerinden ve çalışmanın yapıldığı zamanın farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çalışmada psikolojik iyi oluşla cinsiyet, medeni durum ve deprem sonrası şehir değiştirme arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır (p>0,05). Avan ve Parlakyıldız (2024) deprem felaketinden sonra Hatay ilinde master sporcular üzerinde yaptığı çalışmada da medeni durum ile ili psikolojik iyi oluş arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır (Avan ve Parlakyıldız, 2024). Dündar ve Demirli (2018) Medeni Durumları Farklı Olan Çalışanların Psikolojik İyi Olma Düzeylerini incelediği çalışmasında da benzer sonuç bulunmuş olup literatürde farklı sonuçlar olmasına karşı evli olmanın tek başına bireyin psikolojik iyi olma düzeyini olumlu ya da olumsuz etkilemesinden daha çok farklı faktörlerin de etkili olduğu belirtilmektedir (Dündar ve Demirli, 2018). Yine Kahramanmaraş depremleri sonrasında yapılan çalışmaların bazısında cinsiyet ile iyi oluş arasında anlamlı ilişki bulunamamıştır (Akay ve ark., 2024; Kırbaş, 2024).

Çalışma bulgularına göre; eğitim durumu, ilaç kullanma, depremde fiziksel yara alma, deprem sonrası kronik rahatsızlık nedeni ile sağlık kurumuna ulaşma, deprem sonrası ilaç temini,

deprem sonrası beslenme durum değişikliği ve evin deprem nedeniyle aldığı hasar arasında psikolojik iyi oluş arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p<0,05$).

Literatürde yapılan diğer çalışmaların sonuçlarında da iyi oluşun diğer birçok etmenden etkilendiği ve bu etmenleri etkilediği belirtilmektedir (Karabacak Çelik, 2023; Akay ve ark., 2024; Avan ve Parlakyıldız, 2024; Kırbaş, 2024). Bulunan bu sonuçlar doğrultusunda bireylerin iyi olma halini yakından etkilediği için psikolojik destek gibi iyi oluşun etkileyen etmenlerin bilinmesi ve bu konuda destek olunmasının önemli olduğu düşünülmektedir.

Psikolojik iyi oluş hali bireylerin kronik rahatsızlıklarını yönetmede önemli olduğundan, deprem gibi olağanüstü durumlarda özellikle kronik rahatsızlığı bulunan bireylere öncelik verilerek gerekli desteğin sağlanması ve bu doğrultuda afet öncesi, afet sırası ve afetten sonra uygulanacak politikaların işlerliğinin gözden geçirilmesi önerilmektedir.

5. KAYNAKLAR

Akay G., Oğuzhan H., Tüfekci, F. G. (2024). Kahramanmaraş Depremi Sonrası Üniversite Öğrencilerinde Algılanan Stres Düzeyleri İle Öznel İyi Oluş Durumları Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi. Üniversite Araştırmaları Dergisi, 7(1), 40-47.

Akdur R. (2000). Afetlerde Çevre Sağlığı Hizmetleri (İkincil Hastalık ve Ölümlerin Önlenmesi). Afetlerde Sağlık Hizmetleri Yönetimi Yalova Kurs Notları, 116-129. <https://www.recepakdur.com/media/1295/09-akdur-r-afetlere-hazirlik-ve-afet-yo-netimi-sayfa-1-38.pdf>

Alpar R. (2020). Spor, Sağlık ve Eğitim Bilimlerinde Örneklerle Uygulamalı İstatistik ve Geçerlik-Güvenirlilik, 6. Baskı, Detay Yayıncılık, Ankara.

Avan S. K., Parlakyıldız S. (2024). Master Sporcuların Deprem Sonrası Spora Bağlılıkları ve Psikolojik Sağlamlıklarının Psikolojik İyi Oluş ile İlişkisi. CBU Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 19(2), 263-277.

Aykut S., Aykut S. S. (2020). Kovid-19 pandemisi ve travma sonrası stres bozukluğu temelinde sosyal hizmetin önemi. Toplumsal Politika Dergisi, 1, 56-66.

Bahaidarah F., Alshammari M., Aldamadi F., Assiri A., Alhamdi R., Qallaf Z., Alowa R., Abbas S., Buradhah F., Ghamdi M., Alhudar, A. (2025). Chronic Disease Management in Emergency Medicine. International Journal of Medicine in Developing Countries. <https://doi.org/10.24911/ijmdc.51-1735240257>

Dedeoğlu N., Erengin K. H., Pala K. (2000) 17 Ağustos Depreminde Gölcükte Ölüm, Yaralanmalar, ve Yıkıntıda Kalmada Risk Faktörleri. Toplum ve Hekim (TTB yayın organı), 15 (1): 2-9. https://www.belgelik.dr.tr/ToplumHekim/kayit_goster.php?Id=1456

Diener E., Napa Scollon C., Lucas R. E. (2009). The Evolving Concept of Subjective Well-Being: The Multifaceted Nature of Happiness. In: Diener, E. (eds) Assessing Well-Being. Social Indicators Research Series, vol 39. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-90-481-2354-4_4

Dündar Z., Demirli C. (2018). Medeni durumları farklı olan çalışanların psikolojik iyi olma düzeylerinin incelenmesi. Journal of Educational Reflections, 2(2). 1-10.

Forgeard M. J. C., Jayawickreme E., Kern M., Seligman M. E. P. (2011). Doing the right thing: Measuring wellbeing for public policy. International Journal of Wellbeing, 1(1), 79-106.

Karabacak Çelik, A. (2023). Deprem Sonrası Travma Belirtileri, Umut ve İyi Oluş Arasındaki İlişkinin İncelenmesi . TRT Akademi , 8 (18) , 574-591 . <https://doi.org/10.37679/trta.1275268>

- Karayurt Ö., Dicle A., Malak A. T. (2008). Paylaşılmamış Deneyim: Deprem Bölgesinde Kronik Hastalığı Olan Bireylerin Yaşam Kalitesini Etkileyen Etmenler. Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Tıp Dergisi, 22(6), 327-332
- Kırbaş Z. Ö. (2024). Kahramanmaraş Depreminden Etkilenen Ergenlerin İyi Oluş Düzeylerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi. Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Lokman Hekim Tıp Tarihi ve Folklorik Tıp Dergisi, 14(1), 150-156.
- Mavrouli M., Mavroulis S., Lekkas E., Tsakris A. (2023). The Impact of Earthquakes on Public Health: A Narrative Review of Infectious Diseases in the Post-Disaster Period Aiming to Disaster Risk Reduction. Microorganisms, 11(2), 419. <https://doi.org/10.3390/microorganisms11020419>
- Sönmez M. B. (2022). Depremin psikolojik etkileri, psikolojik destek ve korkuyla baş etme. Totbid Dergisi, 21(3), 337-343.
- Suneja A., Gakh M., Rutkow L. (2018). Burden and Management of Noncommunicable Diseases After Earthquakes and Tsunamis.. Health security, 16 1, 30-47. <https://doi.org/10.1089/hs.2017.0059>
- Telef B. B. (2013). Psikolojik iyi oluş ölçeği: Türkçeye uyarlama, geçerlik ve güvenirlik çalışması. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi [Hacettepe University Journal of Education], 28(3), 374-384.
- Tülüce D., Turan Z., Akcan K., Bektaş, O. (2025). Patient Experiences in Managing Chronic Illness After the 2023 Kahramanmaraş Earthquake in Türkiye: A Qualitative Study. Nursing & Health Sciences, 27. <https://doi.org/10.1111/nhs.70089>
- Uzak B., Zubaroğlu Yanardağ M. (2024, Haziran). Algılanan Sosyal Destek, Travmatik Stres ve Psikolojik İyi Oluş Arasındaki İlişkinin İncelenmesi: Depremzedeler Üzerine Bir Araştırma. Tıbbi Sosyal Hizmet Dergisi, 23 (1), 86-108.

**AN EXAMINATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN HOSPITAL MANAGERS'
INCLUSIVE AND TRANSFORMATIONAL LEADERSHIP BEHAVIORS AND
HEALTHCARE EMPLOYEES' ORGANIZATIONAL COMMITMENT**

**HASTANE YÖNETİCİLERİNİN KAPSAYICI VE DÖNÜŞÜMCÜ LİDERLİK
DAVRANIŞLARI İLE SAĞLIK ÇALIŞANLARININ ÖRGÜTSEL BAĞLILIKLARI
ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ**

Masih Ahmad MOHAMMADI ¹, Ayşe GÜNSEL ²

**¹ Yüksek Lisans Öğrencisi, Kocaeli Üniversitesi, İşletme Anabilim Dalı, Yönetim ve
Organizasyon Bilim Dalı,
0009-0003-5956-7765**

**² Prof. Dr., Kocaeli Üniversitesi, İşletme Fakültesi, İşletme Bölümü
0000-0002-4427-7322**

Özet

Bu araştırmada, İstanbul'un Avrupa yakasında faaliyet gösteren özel bir hastanenin iki şubesinde görev yapan sağlık çalışanlarının görüşlerine göre yöneticilerin kapsayıcı ve dönüşümcü liderlik davranışlarının örgütsel bağlılık üzerindeki etkileri incelenmiştir. Çalışma, ilişkisel tarama modeliyle yürütülmüş olup, evreni 3700 sağlık çalışanı, örnekleme ise basit seçkisiz yöntemle seçilen 411 katılımcıdan oluşmaktadır.

Katılımcıların üçte ikisi kadın (%66,9), üçte biri erkek (%33,1) olup; yaklaşık %77'si 35 yaş ve altındadır. Çoğunluğu bekar (%62,8) ve lisans mezunudur (%51,6). Görev dağılımında en büyük grubu hemşire/ebeler (%33,3) ve doktorlar (%20,4) oluşturmaktadır. Katılımcıların büyük çoğunluğunun meslek ve kurum deneyimi 10 yılın altındadır. Verilerin toplanmasında Kişisel Bilgi Formu, Kapsayıcı Liderlik Ölçeği, Dönüşümcü Liderlik Ölçeği ve Örgütsel Bağlılık Ölçeği kullanılmış, ölçeklerin güvenilirlik katsayılarının oldukça yüksek ($\alpha = 0,928-0,988$ aralığında) olduğu görülmüştür.

Korelasyon analizleri, kapsayıcı liderliğin örgütsel bağlılığın tüm boyutlarıyla anlamlı ilişkiler kurduğunu göstermiştir. Devam bağlılığı ($r = 0,739$; $p < 0,01$) ve normatif bağlılık ($r = 0,725$; $p < 0,01$) ile güçlü pozitif ilişkiler tespit edilirken, duygusal bağlılıkla daha zayıf ama anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($r = 0,256$; $p < 0,01$). Dönüşümcü liderlik düzeyi de devam bağlılığı ($r = 0,796$; $p < 0,01$) ve normatif bağlılık ($r = 0,774$; $p < 0,01$) ile güçlü, duygusal bağlılıkla ise zayıf fakat anlamlı ($r = 0,129$; $p < 0,01$) bir ilişki göstermektedir.

Çoklu doğrusal regresyon analizinde kapsayıcı liderliğin, duygusal bağlılık üzerinde $\beta = 0,441$; $t = 5,450$; $p < 0,001$; $R^2 = 0,083$; normatif bağlılık üzerinde $\beta = 0,283$; $t = 5,482$; $p < 0,001$; $R^2 = 0,627$; devam bağlılığı üzerinde ise $\beta = 0,274$; $t = 5,559$; $p < 0,001$; $R^2 = 0,659$ değerleriyle anlamlı ve pozitif etkiler gösterdiği bulunmuştur. Dönüşümcü liderliğin ise normatif bağlılık üzerinde $\beta = 0,545$; $t = 10,572$; $p < 0,001$ ve devam bağlılık üzerinde $\beta = 0,274$; $t = 5,559$; $p < 0,001$ değerleriyle anlamlı, pozitif ve güçlü etkiler gösterdiği, buna karşılık duygusal bağlılık üzerinde negatif ve anlamlı bir etkisi olduğu ($\beta = -0,229$; $t = -2,827$; $p = 0,005$) saptanmıştır.

Sonuç olarak, kapsayıcı liderlik çalışanların örgütsel bağlılığının tüm boyutlarını güçlendirirken, dönüşümcü liderlik özellikle normatif ve devam bağlılıklarını desteklemekte;

ancak duygusal bağıllık boyutunda dikkatle yönetilmesi gereken bir etki yaratmaktadır. Dolayısıyla, sağlık kurumlarında kapsayıcı liderliğin tüm boyutlarda bağıllığı güçlendirici rolü ön plana çıkarılmalı, dönüşümcü liderlik ise çalışanların duygusal bağıllıklarını zayıflatmayacak şekilde dengeli ve destekleyici biçimde uygulanmalıdır.

Anahtar kelimeler: Kapsayıcı Liderlik, Dönüşümcü Liderlik, Örgütsel Bağıllık, Sağlık Çalışanları, Hastane Yönetimi

Abstract

This study examines the effects of hospital managers' inclusive and transformational leadership behaviors on organizational commitment from the perspectives of healthcare employees working in two branches of a private hospital located on the European side of Istanbul. The research was conducted using the relational survey model, with a population of 3,700 healthcare employees and a sample of 411 participants selected through simple random sampling.

Two-thirds of the participants were women (66.9%), while one-third were men (33.1%); approximately 77% were 35 years of age or younger. The majority were single (62.8%) and held a bachelor's degree (51.6%). In terms of professional roles, the largest groups were nurses/midwives (33.3%) and doctors (20.4%). Most participants had less than 10 years of professional and institutional experience. Data were collected using a Personal Information Form, the Inclusive Leadership Scale, the Transformational Leadership Scale, and the Organizational Commitment Scale. The reliability coefficients of the scales were found to be high ($\alpha = 0.928-0.988$).

Correlation analyses revealed that inclusive leadership had significant positive relationships with all dimensions of organizational commitment. Strong relationships were observed with continuance commitment ($r = 0.739$; $p < 0.01$) and normative commitment ($r = 0.725$; $p < 0.01$), while a weaker but significant relationship was found with affective commitment ($r = 0.256$; $p < 0.01$). Transformational leadership also showed strong positive relationships with continuance commitment ($r = 0.796$; $p < 0.01$) and normative commitment ($r = 0.774$; $p < 0.01$), and a weak but significant relationship with affective commitment ($r = 0.129$; $p < 0.01$).

Multiple regression analysis indicated that inclusive leadership had significant positive effects on affective commitment ($\beta = 0.441$; $t = 5.450$; $p < 0.001$; $R^2 = 0.083$), normative commitment ($\beta = 0.283$; $t = 5.482$; $p < 0.001$; $R^2 = 0.627$), and continuance commitment ($\beta = 0.274$; $t = 5.559$; $p < 0.001$; $R^2 = 0.659$). Transformational leadership was also found to have significant and strong positive effects on normative commitment ($\beta = 0.545$; $t = 10.572$; $p < 0.001$) and continuance commitment ($\beta = 0.274$; $t = 5.559$; $p < 0.001$), but a negative and significant effect on affective commitment ($\beta = -0.229$; $t = -2.827$; $p = 0.005$).

In conclusion, inclusive leadership strengthens all dimensions of employees' organizational commitment, while transformational leadership particularly supports normative and continuance commitment but creates a negative effect on affective commitment that requires careful management. Therefore, in healthcare institutions, inclusive leadership should be emphasized as a comprehensive enhancer of organizational commitment, whereas transformational leadership should be implemented in a balanced and supportive manner so as not to weaken employees' affective commitment.

Keywords: Inclusive Leadership, Transformational Leadership, Organizational Commitment, Healthcare Employees, Hospital Management

INVESTIGATION OF FACTORS AFFECTING QUALITY OF LIFE IN CHILDREN
WITH ADOLESCENT IDIOPATHIC SCOLIOSIS
ADÖLESAN İDİOPATİK SKOLYOZU OLAN ÇOCUKLARDA YAŞAM KALİTESİNİ
ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN İNCELENMESİ

Ramazan YILDIZ¹, Ayşe YILDIZ²

¹Dr. Öğretim Üyesi, Erzurum Teknik Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi,
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, ORCID: 0000-0002-8007-7854

²Dr. Öğretim Üyesi, Erzurum Teknik Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi,
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, ORCID: 0000 0002-1101-1069

Özet

Adölesan idiopatik skolyoz (AİS), ergenlik döneminde sık görülen üç boyutlu omurga deformitesidir ve bireylerin yaşam kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir. Literatürde AİS’de yaşam kalitesini değerlendiren çalışmalar bulunmasına rağmen, yaşam kalitesinin bağımsız öngörücüleri sınırlı olarak araştırılmıştır. Bu çalışmanın amacı, AİS’li çocuklarda yaşam kalitesini etkileyen faktörleri belirlemektir. Çalışma, Erzurum Teknik Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi’nde yürütülmüştür. 10–18 yaş aralığında, AİS tanısı almış 58 çocuğun dahil edilmiştir. Katılımcılardan demografik veriler, fiziksel (ağrı, omurga esnekliği), fonksiyonel (günlük yaşam aktiviteleri, spor yapma) ve tedaviye ilişkin bilgiler toplandı. Yaşam kalitesi geçerliliği ve güvenilirliği kanıtlanmış Skolyoz Araştırma Derneği Hasta Anketi (SRS-22) ile değerlendirildi. Yaşam kalitesini etkileyen faktörleri incelemek için Lasso regresyon analizi kullanıldı. Lasso regresyon analizi, modelin açıklama gücünü %71.4 ($R^2=0.71$) olarak göstermiştir. Yaşam kalitesini öngören en güçlü faktörler ağrı ($\beta=-5.80$) ve Cobb açısı ($\beta=-3.29$) olmuştur. Düzenli spor yapma ise yaşam kalitesini artırıcı yönde etkili bulunmuştur ($\beta=+1.17$). Yaş, esneklik ve ortez kullanımı bağımsız öngörücü olarak anlamlı bulunmamıştır. Bu sonuçlar, AİS’li çocuklarda yaşam kalitesini belirlemede yalnızca deformite şiddetine değil, aynı zamanda ağrı yönetimi ve fiziksel aktiviteye odaklanan yaklaşımların önemini ortaya koymaktadır. Bulgular, klinisyenlerin daha bütüncül ve bireyselleştirilmiş tedavi planları geliştirmelerine katkı sağlayabilir.

Anahtar kelimeler: Adölesan idiopatik skolyoz, Yaşam kalitesi, Lasso regresyon.

Abstract

Adolescent idiopathic scoliosis (AIS) is a three-dimensional spinal deformity frequently observed during adolescence, which negatively affects quality of life. Although studies have evaluated quality of life in AIS, the independent predictors of quality of life have been investigated to a limited extent. The aim of this study was to identify the factors influencing quality of life in children with AIS. The study was conducted at Erzurum Technical University, Faculty of Health Sciences, and included 58 children aged 10–18 years diagnosed with AIS. Demographic data, physical factors (pain, spinal flexibility), functional factors (daily living activities, participation in sports), and treatment-related information were collected. Quality of life was assessed using the validated and reliable Scoliosis Research Society-22 (SRS-22) questionnaire. Lasso regression analysis was employed to examine the predictors of quality of life. The Lasso regression model demonstrated an explanatory power of 71.4% ($R^2 = 0.71$). The strongest predictors of lower quality of life were pain ($\beta = -5.80$) and Cobb angle ($\beta = -3.29$). Regular participation in sports was identified as a positive predictor of higher quality of life ($\beta = +1.17$). Age, flexibility, and brace use were not found to be significant independent predictors. These findings highlight the importance of focusing not only on deformity severity but also on pain management and physical activity in determining quality of life in children with AIS. The results may assist clinicians in developing more holistic and individualized treatment plans.

Keywords: Adolescent idiopathic scoliosis, quality of life, Lasso regression

EVALUATION OF CLINICAL FEATURES OF CASES WITH OSTEOARTICULAR BRUCELLOSIS

OSTEOARTİKÜLER BRUSELLOZLU OLGULARIN KLİNİK ÖZELLİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Fatih YILDIRIM1

1Dr, Şırnak Devlet Hastanesi, Romatoloji Departmanı,

ORCID numarası: 0000-0003-3909-7500

Özet

Endemik bir zoonoz olan bruselozun klinik spektrumu çok geniş olup özellikle kemik ve eklem tutulumu gösterdiğinde romatolojik hastalıkları taklit edebilmektedir. Bu çalışmada osteoartiküler tutulum gösteren bruselozlu olguların klinik özelliklerinin değerlendirilmesi amaçlandı. Çalışmaya Şubat 2024-Ağustos 2025 tarihleri arasında Şırnak Devlet Hastanesi Romatoloji Polikliniğinde değerlendirilen bruseloz tanısı almış 26 hasta dahil edildi. Brusella tanısı alan tüm hastaların aglütinasyon testi (coombslu) mevcuttu, test sonuçlarında anlamlılık titresi 1/160 olarak kabul edildi. Hastalar semptom, bulgu ve laboratuvar verileri ile birlikte değerlendirildi ve yeni tanı, relaps ya da re-infekte grup şeklinde sınıflandı. Hastaların 12'si (%46.2) kadın 14'ü (%53.8) erkekti. Kohortun yaş ortalaması 42±15.4'yıldı. Kohortun büyük çoğunluğu (%65.4) yeni tanı bruselozlu olgulardan oluşuyordu. En sık görülen semptom artraljiydi (%81), bununla birlikte ateş (%26.9), kilo kaybı (%34.6), halsizlik (%65.4) gibi konstitusyonel semptomların sıklığı da göze çarpmaktaydı. Osteoartiküler bulgulara bakıldığında en sık bulgu artrit idi (%46.1), artrit paterni %90 olguda büyük ve küçük eklemlerin birlikte tutulduğu akut oligoartrit şeklindeydi. İkinci sıklıkta ise sakroiliit saptandı (%42.3). Bel ve sırt ağrısı şikayeti belirten 16 hastanın 14'ünde (%87.5) sakroiliak ve vertebral patolojik bulgular (11 sakroiliit, 3 spondilit ve 1 spondilodiskit) saptandı. Başlangıç akut faz reaktanları kohortun genelinde yüksek saptandı; ortalama eritrosit sedimentasyon hızı 46±17.2 mm/h ve median Crp değeri 21 (7-45) mg/L'ydı. Tüm kohorta bakıldığında hastaların büyük çoğunluğunun eklem şikayetleri non-steroid antiinflamatuvar ilaçlarla kontrol altına alındı, 7 hastada (%27) kısa süreli kortikosteroid ihtiyacı oldu. Bir hastada bruseloz tedavisi tamamlanmasına rağmen kronik persistan artrit tablosu devam ettiği için sulfasalazin kullanıldı ve yanıt alındı. Osteoartiküler bruseloz eklem tutulumuyla seyreden birçok romatolojik hastalığı taklit edebilir, bu nedenle endemik bir enfeksiyon olduğu göz önünde bulundurulmalı ve olası klinik bulguların varlığında ayırıcı tanıya alınmalıdır. Özellikle bel ve sırt ağrısı şikayeti olan hastaların sakroiliak ve vertebral görüntülemelerinin yapılması önem arz eder.

Anahtar kelimeler: Brusella, artrit, sakroiliit

Abstract

Brucellosis, an endemic zoonosis, has a wide clinical spectrum and can mimic rheumatological diseases, particularly when bone and joint involvement is present. This study aimed to evaluate the clinical features of brucellosis cases with osteoarticular involvement. Twenty-six patients diagnosed with brucellosis and evaluated in the Rheumatology Outpatient Clinic of Şırnak State Hospital between February 2024 and August 2025 were included in the study. All patients diagnosed with brucellosis underwent an agglutination test (with Coombs), with a titer of 1/160

or higher being considered significant. Patients were evaluated based on their symptoms, signs, and laboratory data, and were classified into one of three groups: newly diagnosed, relapsed, or re-infected. Twelve (46.2%) of the patients were female and 14 (53.8%) were male. The mean age of the cohort was 42 ± 15.4 years. The majority of the cohort (65.4%) consisted of patients with a new diagnosis of brucellosis. The most common symptom was arthralgia (81%), though constitutional symptoms such as fever (26.9%), weight loss (34.6%), and fatigue (65.4%) were also prevalent. The most prevalent osteoarticular finding was arthritis (46.1%), with acute oligoarthritis involving both large and small joints observed in 90% of cases. Sacroiliitis was the second most prevalent finding (42.3%). Sacroiliac and vertebral pathological findings (11 cases of sacroiliitis, three cases of spondylitis and one case of spondylodiscitis) were found in 14 out of 16 patients (87.5%) with low back pain. Acute phase reactant levels were elevated throughout the cohort; the mean erythrocyte sedimentation rate was 46 ± 17.2 mm/h, and the median C-reactive protein (CRP) value was 21 (7–45) mg/L. Joint complaints in the entire cohort were controlled with non-steroidal anti-inflammatory drugs in the majority of patients, with 7 patients (27%) requiring short-term corticosteroids. One patient received sulfasalazine because chronic arthritis persisted despite completing brucellosis treatment, and a response was obtained. Osteoarticular brucellosis can mimic many rheumatological diseases involving the joints; therefore, it should be considered an endemic infection, and a differential diagnosis should be made in the presence of possible clinical findings. Sacroiliac and vertebral imaging is especially important in patients with back pain.

Keywords: Brucellosis, arthritis, sacroiliitis

**INVESTIGATION OF THE EFFECT OF AMNIOTIC FLUID-DERIVED EXOSOMES
ON PRIMARY LUNG CANCER CELLS**

**AMNİYON SIVISI KAYNAKLI EKSOZOMLARIN PRİMER AKCİĞER KANSER
HÜCRELERİ ÜZERİNE ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI**

**Semih GÜLER^{1*}, Ahmet Ferudun IŞIK², Serdar ÖZTUZCU³, Mustafa ÖZTATLICI⁴,
Duygu Alime ALMALI⁵, Rukiye Betül ÇOLAKSAL⁶, Nurevşan KUŞDOĞAN⁷**

**¹Doktora Öğrencisi, Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi, Solunum Biyolojisi Anabilim
Dalı, Gaziantep, Türkiye, İleri Solunum Biyolojisi ve Solunum Organları Kanserleri,
0000-0002-1821-3691.**

**²Prof. Dr., Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı,
Gaziantep, Türkiye, Göğüs Cerrahisi, 0000-0002-8687-3819.**

**³Doç. Dr., Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyoloji Anabilim Dalı,
Gaziantep, Türkiye, Tıbbi Biyoloji, 0000-0001-6871-6521.**

**⁴Dr. Öğretim Üyesi, Gaziantep İslam Bilim ve Teknoloji Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalı, Gaziantep, Türkiye, Histoloji ve Embriyoloji,
0000-0001-9914-7122.**

**⁵Dr. Öğretim Üyesi Sanko Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kadın Hastalıkları ve Doğum
Anabilim Dalı Anabilim Dalı, Gaziantep, Türkiye, Kadın Hastalıkları ve Doğum,
0009-0000-4676-9657.**

**⁶Yüksek Lisans Öğrencisi, Gaziantep İslam Bilim ve Teknoloji Üniversitesi Tıp
Fakültesi, Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalı, Gaziantep, Türkiye, Histoloji ve
Embriyoloji, 0009-0002-5256-1259.**

**⁷ Uzm. Dr., Şanlıurfa Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı,
Gaziantep, Türkiye, Göğüs Cerrahisi, -0001-7315-5124.**

Özet

Akciğer kanseri dünyada en sık görülen kanser olup kanserden ölümlerin en yaygın sebebidir. Akciğer kanserinin mevcut tedavi yöntemleri olan cerrahi, kemoterapi, radyoterapiye rağmen beş yıllık sağkalım oranları düşüktür. Son yıllarda popüler olan immünoterapi yöntemleri kanser tedavilerinde umut vadetmektedir. Kanser immünoterapisinin amacı, immün hücre aracılı tümör spesifik antijen ve tümör ilişkili antijenler tarafından yönlendirilen ve tümörü seçici olarak yok edebilen sitotoksikite ile hücrel bir bağışıklık tepkisi uyandırmaktır. Embriyonik materyalden türetilen mezenkimal kök hücrelerin tümörlere karşı güçlü hücrel ve humoral bağışıklık tepkileri indüklediği çeşitli çalışmalarla gösterilmiştir. Kanser karşıtı bağışıklık tepkilerini uyarmak için embriyonik çapraz reaktif antijenleri hedeflemenin yararlılığı araştırma konusudur. Çeşitli çalışmalar, SSEA-3, SSEA-4, Oct-4 ve Nanog gibi embriyonik antijenlerin kanser hücrelerinde ektopik ekspresyonunu göstermiştir. Ekstrasellüler vezikül (EV)'ler hemen hemen çoğu hücreden salınan çift katlı fosfolipit tabakayla çevrili hücreler arası iletişimde rol oynayan membran vezikülleridir. EV tanımı çok geneldir ve farklı hücrel bölge ve süreçler sonucunda oluşan bir çok veziküler molekül vardır. Eksozomlar çok veziküllü cisimciklerin hücre zarıyla birleşmesiyle oluşan endozomlardan hücre dışına salınan ekstrasellüler

veziküllerdir. Eksozomlar; salgılandığı hücrede üretilen çeşitli protein, lipid, RNA (mRNA, miRNA, IncRNA), DNA parçaları ve çeşitli biyolojik metabolitleri içerir. En önemlisi mRNA ve mikroRNA gibi genetik materyal aktarımı yapıp, hücreler arası genetik değişime sebep olmaktadır. Eksozomların çeşitli kanserlerde immünterapötik ajan olarak başarısını gösteren çalışmalar literatürde mevcuttur. Amniyon sıvısı (AS), gelişmekte olan fetüsü yıkar, besin sağlar ve biyolojik ve mekanik tehlikelerden korur. AS, çok sayıda protein, immünoglobulin ve büyüme faktörü içermesinin yanı sıra zengin bir ekstraselüler vezikül (EV) kaynağıdır. Bu veziküller, fetoplasental üniteye hücrelerden kaynaklanır ve çeşitli çalışmalarda immünmodülatör etkisi gösterilmiştir. Amniyon sıvısı kaynaklı eksozomların antikanser etkileri üzerine literatürde az sayıda çalışma mevcuttur dünyada en sık görülen kanser türü olan akciğer kanseri primer hücre kültürü ile yapılan çalışma bulunmamaktadır. Tasarladığımız çalışmada amniyon sıvısı kaynaklı eksozomların primer akciğer kanseri hücre hattında oluşturacağı hücresel etkilere bakılarak terapötik etkileri araştırılmıştır. Çalışma sonucunda, amniyon sıvısı kaynaklı eksozomların küçük hücreli dışı akciğer kanseri hücreleri üzerindeki sitotoksik etkisinin olduğu gözlemlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Akciğer kanseri, Eksozom, Hücre Kültürü, İmmünoterapi

Abstract

Lung cancer is the most common cancer worldwide and the leading cause of cancer-related death. Despite current treatment options like surgery, chemotherapy, and radiation therapy, five-year survival rates for lung cancer are low. Immunotherapy, which has become popular in recent years, offers promise in cancer treatment. The goal of cancer immunotherapy is to induce a cellular immune response mediated by immune cell-mediated tumor-specific antigens and tumor-associated antigens, mediating cytotoxicity that can selectively destroy tumors. Numerous studies have shown that mesenchymal stem cells derived from embryonic material induce strong cellular and humoral immune responses against tumors. The usefulness of targeting embryonic cross-reactive antigens to stimulate anti-cancer immune responses is a subject of research. Various studies have demonstrated the ectopic expression of embryonic antigens such as SSEA-3, SSEA-4, Oct-4, and Nanog in cancer cells. Extracellular vesicles (EVs) are membrane vesicles surrounded by a double phospholipid layer that play a role in intercellular communication and are released from almost all cells. The definition of EVs is very general, and there are many vesicular molecules formed as a result of different cellular regions and processes. Exosomes are extracellular vesicles released from endosomes, which are formed by the fusion of multivesicular bodies with the cell membrane. Extracellular vesicles (EVs) are membrane vesicles surrounded by a double phospholipid layer that are released from almost all cells and play a role in intercellular communication. The definition of EVs is very broad, and there are many vesicular molecules formed as a result of different cellular regions and processes. Exosomes are extracellular vesicles released from endosomes, which are formed by the fusion of multi-vesicular bodies with the cell membrane. Exosomes contain various proteins, lipids, RNA (mRNA, miRNA, IncRNA), DNA fragments, and various biological metabolites produced in the secreting cell. Most importantly, they transfer genetic material such as mRNA and microRNA, causing genetic exchange between cells. Studies demonstrating the success of exosomes as immunotherapeutic agents in various cancers are available in the literature. Amniotic fluid (AF) bathes the developing fetus, provides nutrients, and protects it from biological and mechanical hazards. AF is a rich source of extracellular vesicles (EVs) in addition to containing numerous proteins, immunoglobulins, and growth factors. These vesicles originate from cells in the fetoplasental unit and have been shown to have immunomodulatory effects in various studies. There are few studies in the literature on the anticancer effects of amniotic fluid-derived exosomes, and there are no studies using primary cell cultures of lung

cancer, the most common type of cancer worldwide. In our study, we investigated the therapeutic effects of amniotic fluid-derived exosomes by examining the cellular effects they produce in a primary lung cancer cell line. The results of the study revealed that amniotic fluid-derived exosomes have a cytotoxic effect on non-small cell lung cancer cells.

Keywords: Lung cancer, Exosome, Cell Culture, Immunotherapy

Kaynakça:

Bray, F., Laversanne, M., Sung H., Ferlay, J., Siegel, L.R., 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.

Atukorala, I., Hannan, N., Hui, L. 2024. "Immersed in a reservoir of potential: amniotic fluid-derived extracellular vesicles". Journal of Translational Medicine, 22(1), 348.

Mamdani, H., Matosevic, S., Khalid, A. B., Durm, G., Jalal, S. I. 2022. "Immunotherapy in Lung Cancer: Current Landscape and Future Directions". Front Immunology, 9;13, 823618.

Pardoll, D. 2003. "Does the immune system see tumors as foreign or self?" Annual Review of Immunology, 21, 807-839.

Bendich, A., Borenfreund, E., Stonehill E.H. 1973. "Protection of adult mice against tumor challenge by immunization with irradiated adult skin or embryo cells". Journal of Immunology, 111(1), 284-285.

Virant, K. I., Kenda, S. N., Smrkolj S. 2016. "Small putative NANOG, SOX2, and SSEA-4-positive stem cells resembling very small embryonic-like stem cells in sections of ovarian tissue in patients with ovarian cancer". Journal of Ovarian Research, 9, 12.

Venable, A., Mitalipova, M., Lyons, I., Jones, K., Shin, S., Pierce, M., Stice S. 2005. "Lectin binding profiles of SSEA-4 enriched, pluripotent human embryonic stem cell surfaces". BMC Developmental Biology, 5, 1-11.

Schlom, J., Hodge, W. J., Palena, C., Tsang, K., Jochems C., Greiner, W. J., Farsaci, B., Madan, R.A., Heery C. R., Gulley J. L. 2014. "Therapeutic cancer vaccines". Advances in Cancer Research, 121, 67-124.

Yaddanapudi, K., Meng, S., Whitt, A., Rayyan, N., Richie J., Tu, A., Eaton, J., Li C. 2019. "Exosomes from GM-CSF expressing embryonic stem cells are an effective prophylactic vaccine for cancer prevention". Oncoimmunology, 8(3), 1561119.

Dong, W., Qiu, C., Shen, H., Liu, Q., Du, J. 2013. "Antitumor effect of embryonic stem cells in a non-small cell lung cancer model: antitumor factors and immune responses". International Journal of Medical Sciences, 10(10), 1314-1320.

Colombo, M., Raposo, G., Théry, C. 2014. "Biogenesis, secretion, and intercellular interactions of exosomes and other extracellular vesicles". Annual Review of Cell and Developmental Biology, 30, 255-289.

Yáñez, M., Siljander, P. R., Andreu, Z., Zavec, A. B., Borrás, F.E., Buzas, E. I., ..., Grein S. G. 2015. "Biological properties of extracellular vesicles and their physiological functions". Journal of Extracellular Vesicles, 4, 27066.

Sheller-Miller S, Menon R. 2020. “isolation and characterization of human amniotic fluid-derived exosomes”. In: Spada S, Galluzzi L, editors. Methods in enzymology, vol. 645. Academic Press, p. 181–94.

**THE EFFECTS OF WORK-LIFE BALANCE ON MEDITERRANEAN DIET
QUALITY, ULTRA-PROCESSED FOOD CONSUMPTION, AND PHYSICAL
ACTIVITY AMONG WHITE-COLLAR WORKERS**

**BEYAZ YAKA ÇALIŞANLARDA İŞ-YAŞAM DENGESİNİN AKDENİZ DİYETİ
KALİTESİ, ÇOK İŞLENMİŞ GIDA TÜKETİMİ VE FİZİKSEL AKTİVİTE ÜZERİNE
ETKİLERİ**

Şevval ARSLAN¹, Ahmet Murat GÜNAL²

**¹Haliç Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beslenme ve Diyetetik Anabilim Dalı,
ORCID: 0000-0003-0893-1603,**

**²Dr. Öğr. Üyesi, Haliç Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik
(İngilizce) Bölümü, ORCID: 0000-0001-9109-1080**

Özet

Araştırma, İstanbul’da yaşayan 18–65 yaş arası beyaz yaka çalışan bireylerle tanımlayıcı ve kesitsel tasarımda yürütülmüştür. %5 hata payı ve %95 güven aralığıyla örneklem büyüklüğü en az 384 kişi olarak belirlenmiştir ve çalışma 400 kişi ile tamamlanmıştır. Veriler, çevrim içi anket yoluyla; “Yeni İş-Yaşam Dengesi Ölçeği”, “Çok İşlenmiş Gıda Tüketimi Anketi”, “14 Maddelik Akdeniz Diyeti Ölçeği”, “IPAQ-Kısa Form” ve “24 Saatlik Besin Tüketim Kaydı” aracılığıyla toplanmış, analizler SPSS v30.0 programında yapılmıştır. Katılımcıların yaş ortalaması 35,2±19,5 ve %65,8’i kadındır. Yeni İş-Yaşam Dengesi Ölçeği puan ortalaması 49,21±9,94; Akdeniz Diyeti Uyum Ölçeği puan ortalaması 6,85±2,50; Çok İşlenmiş Gıda Tüketimi Kısa Tarama Anketi puan ortalaması ise 6,78±3,08 olarak bulunmuştur. IPAQ toplam MET puan ortalaması 2440,09±2989,95 olarak saptanmıştır. Cinsiyetler arasında iş-yaşam dengesi, Akdeniz diyeti uyumu ve işlenmiş gıda tüketiminde anlamlı fark saptanmamış, ancak erkeklerin fiziksel aktivite düzeylerinin kadınlardan daha yüksek olduğu belirlenmiştir (p<0.05). İş-yaşam dengesi puanları ile Akdeniz diyeti uyumu arasında pozitif; çok işlenmiş gıda tüketimi ile negatif yönlü ilişkiler saptanmıştır (p<0.05). Medeni duruma göre, evli çalışanların hem iş-yaşam dengesi hem de Akdeniz diyetine uyum puanlarının bekar çalışanlara göre daha yüksek olduğu görülmüştür (p<0,05). Günlük çalışma süresi 8 saatten az olan bireylerin, iş yaşam dengesi genel puanı ve alt boyutlarında farklı gruplar ile kıyaslandığında puanlarının daha yüksek olduğu görülmüştür (p<0.05). Ayrıca, mola süresini yalnızca yemek yemek amacıyla kullanan bireylerin, çok işlenmiş gıda tüketim puanlarının, yemeğin ardından dinlenen veya kısa yürüyüş yapan bireylere göre daha yüksek olduğu saptanmıştır (p<0.05). Sonuç olarak, iş-yaşam dengesinin sağlıklı beslenme alışkanlıkları ve fiziksel aktivite üzerinde belirleyici etkisi olduğu görülmüştür. Bu doğrultuda, esnek çalışma modelleri, aktif mola uygulamaları, işyeri yemek politikalarının Akdeniz diyetine uyumlu hale getirilmesi ve cinsiyet odaklı sağlık programlarının yaygınlaştırılması önerilmektedir. Böylece beyaz yaka çalışanların yaşam kalitesi artırılabilir.

Anahtar kelimeler: Beyaz yaka çalışan, beslenme, Akdeniz diyeti, işlenmiş gıda

Abstract

The study was conducted with white-collar employees aged 18–65 years residing in Istanbul, using a descriptive and cross-sectional design. With a 5% margin of error and 95% confidence

interval, the minimum sample size was determined as 384, and the study was completed with 400 participants. Data were collected online using the “New Work-Life Balance Scale,” the “Ultra-Processed Food Consumption Questionnaire,” the “14-Item Mediterranean Diet Adherence Screener,” the “IPAQ-Short Form,” and the “24-Hour Dietary Recall.” Analyses were performed with SPSS v30.0. The mean age of participants was 35.2 ± 10.5 years, and 65.8% were female. The mean scores were as follows: Work-Life Balance Scale 49.21 ± 9.94 , Mediterranean Diet Adherence Score 6.85 ± 2.50 , Ultra-Processed Food Consumption 6.78 ± 3.08 , and IPAQ total MET 2440.09 ± 2989.95 . No significant differences were found between genders in work-life balance, Mediterranean diet adherence, or ultra-processed food consumption, whereas men reported significantly higher physical activity levels than women ($p < 0.05$). Work-life balance scores were positively associated with Mediterranean diet adherence and negatively associated with ultra-processed food consumption ($p < 0.05$). Regarding marital status, married employees had higher work-life balance and Mediterranean diet adherence scores compared to single employees ($p < 0.05$). Participants working less than 8 hours per day had significantly higher work-life balance scores and sub-dimensions than those working longer hours ($p < 0.05$). In addition, individuals who used their breaks only for eating had higher ultra-processed food consumption scores compared to those who rested after meals or engaged in short walks ($p < 0.05$). In conclusion, work-life balance was found to have a decisive impact on healthy eating habits and physical activity. Accordingly, it is recommended to implement flexible working models, promote active break practices, adapt workplace food policies to the Mediterranean diet, and expand gender-focused health programs. These strategies may enhance the quality of life of white-collar employees.

Keywords: White-collar employees, nutrition, Mediterranean diet, ultra-processed food

**A DESCRIPTIVE QUANTITATIVE ANALYSIS OF POSTGRADUATE
DISSERTATIONS ON VIRTUAL REALITY IN PHYSIOTHERAPY AND
REHABILITATION IN TURKEY**

Musa EYMIR¹, Mehmet SÖNMEZ¹

**¹Erzurum Technical University Faculty of Health Sciences, Department of
Physiotherapy and Rehabilitation Erzurum/Turkey**

ORCID Code: 0000-0002-9671-9583

ORCID Code: 0000-0002-3617-9087

Abstract

Postgraduate thesis represents a foundational stage in postgraduate education and serves as the initial step in academic development. Transforming thesis findings into academic publications is a critical next step for contributing to the scientific literature. This study aims to provide a descriptive analysis of postgraduate theses on virtual reality (VR) in the physiotherapy and rehabilitation, registered in the National Thesis Center database. This descriptive study reviewed postgraduate theses related to VR in physiotherapy and rehabilitation, accessed from the official website of the National Thesis Center. A total of 39 theses (24 at the master's level and 15 at the doctoral level) were included. The theses were analyzed based on year of completion, population studied, publication status, and type (master's or doctoral theses). Ethical approval for this study was granted by the Ethics Committee of Erzurum Technical University (Approval No: 2025/12–16). A total of 39 postgraduate theses focused on VR in physiotherapy and rehabilitation were identified. Of these, 61.5% were master's theses and 38.5% were doctoral theses. The most commonly studied populations were individuals with cerebral palsy (15.4%), followed by those who had experienced stroke (12.8%). The first thesis in the related field was completed in 2015, with the number of theses peaking in 2024. The publication rate was 46.7% for doctoral theses and 29.2% for master's theses, indicating a greater likelihood of publication for doctoral theses. Doctoral theses on VR in physiotherapy and rehabilitation demonstrate higher rates of publication compared to master's theses. The overall publication rates and relatively short time to publication of postgraduate theses suggest that VR is a timely and highly relevant research topic that continues to attract academics. Encouraging the dissemination of master's theses and supporting the design of future studies with strong methodological frameworks are essential for advancing evidence-based practice in rehabilitation.

Keywords: Postgraduate theses, physiotherapy, rehabilitation, virtual reality

ASSESSMENT OF GENOTOXIC EFFECTS OF DIBUTYLPHTHALATE, BUTYLBENZYLPHTHALATE, DIETHYLPHTHALATE, DIMETHYLPHTHALATE AND 2-ETHYLHEXYLPHTHALATE BY COMET ASSAY ON TK6 AND AHH1 CELL STRAINS

Emrah Dural^{1*}

¹ Department of Pharmaceutical Toxicology, Faculty of Pharmacy, Cumhuriyet University, 58140, Sivas, Turkey

***Corresponding author: Cumhuriyet University, Faculty of Pharmacy, Department of Pharmaceutical Toxicology, 58140, Sivas, Turkey.**

ORCID Number <https://orcid.org/0000-0002-9320-8008>

Phthalates, which are used as plasticisers and have a wide range of applications, have been strictly controlled by many regulatory bodies, including the World Health Organization (WHO), for over 40 years due to the serious health effects they cause. Despite their widespread use, their toxicology has not yet been fully elucidated. In this study, we investigated the genotoxicity and cytotoxicity of five commonly used phthalate esters: 2-ethylhexyl phthalate (DEHP), butylbenzyl phthalate (BBzP), diethyl phthalate (DEP), dimethyl phthalate (DMP) and dibutyl phthalate (DnBP) after 24 h exposure. For this purpose, the lymphoblastoid TK6 (CYP450-null) and AHH1 cell lines were used. AHH1 exhibits CYP450 activity, whereas TK6 does not. They were cultured in RPMI 1640 medium, taking into account the increased passage numbers for both strains. In the relative population doubling (RPD%) and comet assay applications, an image processing system including Neubauer hemocytometer slides, inverted microscope and fluorescence microscope, fluorescence light source and camera apparatus was used to visualise the cell counts per mL and electrophoresed cell DNA. During the determination of DNA damage DNA % tail intensity method was employed. Comet assays and evaluation of the DNA damage were carried out with the MIRCA comet guidelines. A one-way ANOVA followed by a Donnett T3 post hoc test was used for the evaluation of the genotoxicity data. All phthalates except DEHP caused dose-dependent cytotoxic effects on both of cells. DEHP treatment caused dose-dependent cell proliferation in TK6 at all dose concentrations. All PHTs treatments caused more genotoxic effects on the AHH1 cell than on the TK6. The comet fold changes of 15.4 and 20.4 mM DEHP exposure were observed as 2.27 and 2.82 in TK6 and 6.63 and 19.58 in AHH1. DEP, DnBP and DMP treatments resulted in more comet frequency in AHH1 cells compared to TK6 cells, but not the case in the BBzP. In the treatment with BBzP, all doses of TK6 showed more comet fold-change than AHH1, except for its latest dose of 0.4 mM. Although it was not evaluated in this study, phthalates probably induced oxidative stress, and this could play a vital role in their genotoxicity. Metabolites of DMP, DEP, DnBP and also BBzP have shown higher both genotoxic and cytotoxic potency than the parent compounds. DEHP showed a different toxicity pattern in terms of cytotoxicity, suggesting that DEHP has a different toxic mechanism of action.

Keywords: Phthalates, Comet assay, RPD% test

**SPERM KRIYOPREZERVASYONUNDA KULLANILAN ALTERNATİF
BİLEŞENLERİN VE SPERM ÜZERİNDEKİ KRIYOPROTEKTİF ETKİLERİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Ceren KÜÇÜK¹, Elvan ŞAHİN², Özcan BUDAK³

**¹ Yüksek Lisans Tez Öğrencisi, Sakarya Üniversitesi, Histoloji ve Embriyoloji,
0009-0006-0721-0360**

² Prof. Dr., Sakarya Üniversitesi, Histoloji ve Embriyoloji, 0000-0001-8585-9903

³ Doç. Dr., Sakarya Üniversitesi, Histoloji ve Embriyoloji, 0000-0002-2617-3175

Özet

Sperm kriyoprezervasyonu, erkek gametlerinin ultra düşük sıcaklıklarda, genellikle sıvı azot içerisinde uzun süre saklanmasına olanak tanıyan ve fertilizasyon yeteneğini koruyan temel bir tekniktir. İlk kez 20. yüzyılın ortalarında gliserolün etkili bir kriyoprotektan olarak keşfedilmesiyle uygulama alanı bulan kriyoprezervasyon, günümüzde yardımcı üreme teknolojilerinin vazgeçilmez bir parçası haline gelmiştir. Özellikle kemoterapi ve radyoterapi gibi gonadotoksik tedavilere maruz kalan, cerrahi girişim geçiren, askeri görevler nedeniyle risk altında olan ya da ilerleyen yaşlarda ebeveyn olmayı planlayan erkekler için büyük önem taşır. Ayrıca ilerleyici sperm fonksiyon bozuklukları ve erkek infertilitesi vakalarında da doğurganlığın korunması açısından kritik bir seçenek sunmaktadır.

Bununla birlikte, dondurma ve çözme süreçleri sırasında spermlerde canlılık, motilite, akrozomal bütünlük ve DNA stabilitesinde azalmalar meydana gelebilmekte; bu hasarlar çoğunlukla ozmotik stres, buz kristali oluşumu ve reaktif oksijen türlerinin (ROS) indüklediği oksidatif stresle ilişkilendirilmektedir. Gliserol ve dimetil sülfoksit (DMSO) gibi klasik geçirgen kriyoprotektanlar kısmen koruyucu etki sağlasa da toksisite riskleri ve biyouyumluluk sorunları nedeniyle yeni alternatif arayışları gündeme gelmiştir.

Son yıllarda yapılan araştırmalar, antioksidanlar, geçirgen olmayan şekerler, biyopolimerler ve biyolojik türevlerin kriyoprotektif potansiyelini ortaya koymuştur. Vitamin C, vitamin E, pentoksifilin, N-asetil sistein, koenzim Q10 ve leptin gibi antioksidanlar ROS kaynaklı hasarı azaltarak çözme sonrası sperm motilitesi ve DNA bütünlüğünü iyileştirmektedir. Trehaloz, sükroz ve rafinoz gibi disakkaritler membran stabilizasyonunu artırmakta, osmotik dengeyi korumakta ve kriyohasarı azaltmaktadır. Serisin gibi biyopolimerler, konsantrasyona bağlı şekilde sperm canlılığını ve DNA bütünlüğünü artırırken DNA fragmentasyonunu azaltmaktadır. Ayrıca, büyüme faktörleri açısından zengin olan plateletten zengin plazma (PRP), uygun konsantrasyonlarda kullanıldığında motilite, canlılık ve genomik stabilite üzerinde belirgin olumlu etkiler göstermektedir.

Sonuç olarak, sperm kriyoprezervasyonu üreme tıbbında vazgeçilmez bir yöntem olmaya devam etmektedir. Ancak sürecin başarı oranlarını artırmak ve kriyo hasarı en aza indirmek için alternatif kriyoprotektanların, antioksidanların ve biyolojik katkıların daha geniş ölçekte değerlendirilmesine ihtiyaç vardır. Gelecekte yapılacak kontrollü klinik ve laboratuvar

çalışmaları, daha hücre dostu, etkin ve bireyselleştirilmiş fertilité koruma stratejilerinin geliştirilmesine katkı sağlayacaktır.

Anahtar kelimeler: sperm kriyoprezervasyonu, kriyoprotektan, antioksidan, serisin, PRP, yardımcı üreme teknolojileri

1. GİRİŞ

Sperm kriyoprezervasyonu, sperm hücrelerinin dondurulmasını ve uzun süreli depolanmasını içeren önemli bir üreme teknolojisidir. Sperm kriyoprezervasyonu, özellikle doğurganlıklarını tehlikeye atabilecek kemoterapi gibi tıbbi tedavilerle karşı karşıya kalan erkekler veya yaşamlarının ilerleyen dönemlerinde gebe kalmakta zorluk çekmeyi bekleyenler için faydalıdır. [1] Yöntem, spermin sıvı nitrojen içinde ultra düşük sıcaklıklarda dikkatlice hazırlanıp dondurulmasını ve tüm biyolojik aktivitenin etkin bir şekilde durdurulmasını içerir. Bu, spermin uzun süre canlı kalmasını sağlayarak ilk toplamadan yıllar sonra bile başarılı döllenme potansiyelini korur. Sperm kriyoprezervasyonu, yardımcı üreme teknolojilerinde paha biçilmez bir araç haline gelmiştir ve bireylere gelecekte doğurganlığın önündeki potansiyel engellerden bağımsız olarak kendi hızlarında aile planlama ve kurma fırsatı sunmaktadır. [2]

Sperm kriyoprezervasyonunun geçmişi, suni tohumlama tekniklerinin geliştirilmesine dayanan 20. yüzyılın ortalarına kadar uzanmaktadır. Sperm dondurmaya yönelik ilk başarılı girişimler 1930'ların sonlarında ve 1940'ların başlarında rapor edilmiştir. Ancak, 1950'lere kadar bu alanda önemli ilerlemeler kaydedilmemiştir. İngiliz bir biyolog olan Dr. Christopher Polge, sperm kriyoprezervasyonunun geliştirilmesinde öncü bir rol oynamıştır. Polge, 1949 yılında meslektaşlarıyla birlikte gliserolün dondurma sırasında buz kristali oluşumunu ve hücrel hasarı önlemek için bir kriyoprotektan olarak kullanılabileceğini keşfetmiştir. [3]

Sonraki yıllarda araştırmacılar, farklı kriyoprotektanlar ve dondurma yöntemleri deneyerek sperm kriyoprezervasyon tekniklerini geliştirmişlerdir. Sıvı nitrojenin bir saklama ortamı olarak kullanılmaya başlanması da dahil olmak üzere 1970'ler ve 1980'lerdeki atılımlar, sperm dondurma işleminin başarı oranlarını önemli ölçüde artırmıştır. Bu gelişmeler, sperm kriyoprezervasyon hizmetleri sunan sperm bankalarının ve doğurganlık kliniklerinin kurulmasına yol açmıştır. [4]

Sperm kriyoprezervasyonu o zamandan beri yardımcı üreme teknolojilerinde standart bir uygulama haline gelmiştir ve tıbbi tedaviler, askeri konuşlandırmalar ve aile planlaması gibi çeşitli durumlarda doğurganlığın korunması için seçenekler sunmaktadır. Kriyobiyojoloji ve üreme tıbbi alanında devam eden araştırmalar, sperm kriyoprezervasyonunun etkinliğini ve erişilebilirliğini artırmaya devam etmekte ve üreme sağlığı alanında değerli bir araç olarak yaygın kullanımına katkıda bulunmaktadır. [5]

Spermin dondurularak saklanması çeşitli nedenlerden dolayı büyük önem taşıyor ve üreme tıbbi ve aile planlamasındaki gelişmelere katkıda bulunuyor:

1. **Doğurganlığın Korunması:** Sperm kriyoprezervasyonu, bireylerin gelecekte kullanmak üzere doğurganlıklarını korumalarına olanak tanır. Bu, özellikle sperm üretimini ve kalitesini olumsuz etkileyebilecek kemoterapi, radyasyon veya ameliyatlar gibi tıbbi tedavilerle karşı karşıya kalan erkekler için çok önemlidir.

2. **Yardımlı Üreme:** Sperm dondurma, in vitro fertilizasyon (IVF) ve intrauterin inseminasyon (IUI) dahil olmak üzere üremeye yardımcı teknolojilerin önemli bir bileşenidir. Dondurulmuş sperm, döllenmeyi kolaylaştırmak için kullanılabilir ve kısırlık yaşayan çiftler için seçenekler sunar.

3. **Aile Planlaması:** Sperm kriyoprezervasyonu, bireylerin ailelerini proaktif olarak planlamalarını sağlayarak üreme seçeneklerinden ödün vermeden kişisel veya kariyer nedenleriyle ebeveynliği ertelemelerine olanak tanır. Bu, özellikle insanların yaşamlarının ilerleyen dönemlerinde çocuk sahibi olmayı tercih ettikleri bir toplumsal bağlamda önemlidir.

4. **Erkek İnfertilitesi Tedavisi:** Düşük sperm sayısı veya zayıf sperm hareketliliği gibi çeşitli nedenlerle kısırlık yaşayan erkekler için sperm kriyoprezervasyonu bir koruma görevi görebilir. Sağlıklı olduğunda spermin korunması, sperm kalitesi zamanla düşse bile gelecekte gebe kalma girişimlerine izin verir.

5. **Genetik Koruma:** Sperm kriyoprezervasyonu, kalıtsal koşulları veya genetik bozuklukları olan bireylerin üreme sağlıklarını tehlikeye atabilecek tedavilere girmeden önce genetik materyallerini korumaları için bir yol olabilir. Bu, genetik bozuklukların aktarılmasını önlerken, depolanan spermin gelecekte gebe kalmak için kullanılmasına olanak tanır.

6. **Acil Durumlar:** Sperm kriyoprezervasyonu, kazalar veya ani sağlık sorunları gibi beklenmedik durumlarda faydalı olabilir. Spermin önceden saklanması, bireylerin üreme sağlıkları beklenmedik bir şekilde tehlikeye girse bile bir aile kurma seçeneğine sahip olmalarını sağlar.

Genel olarak, spermin dondurularak saklanması, bireylere ve çiftlere üreme tercihleri üzerinde daha fazla kontrol sağlama, çeşitli doğurganlık sorunlarına çözüm sunma ve üreme tıbbının daha geniş kapsamına katkıda bulunma konusunda hayati bir rol oynamaktadır. [6]

Sperm kriyoprezervasyonu, spermin ultra düşük sıcaklıklarda, tipik olarak sıvı nitrojen içinde dondurulmasını ve saklanmasını içerir. Bu süreç yıllar içinde rafine edilmiş olsa da biyolojik materyali aşırı düşük sıcaklıklarda korumanın doğal zorlukları nedeniyle sperm üzerinde hala bazı olumsuz etkileri olabilir. Dikkate alınması gereken bazı faktörler:

1. **Sperm Canlılığı:** Dondurma ve çözme işlemi sperm canlılığını etkileyebilir. Birçok sperm hücresi kriyoprezervasyondan sağ çıkarken, bazıları hasar görebilir veya çözülme sürecinden sağ çıkamayabilir. Kriyoprotektanlar ve dondurma tekniklerindeki gelişmeler, çözülme sonrasında spermin genel canlılığını iyileştirebilmektedir.

2. **Sperm Hareketliliği:** Sperm hareketliliği (etkili bir şekilde hareket etme yeteneği) kriyoprezervasyondan etkilenebilir. Kriyoprezervasyon tekniklerindeki gelişmeler bu etkiyi en aza indirmeyi amaçlasa da bazı spermeler dondurulduktan ve çözüldükten sonra hareket kabiliyetinde azalma yaşayabilir.

3. **Sperm DNA Bütünlüğü:** Kriyoprezervasyon potansiyel olarak sperm hücrelerindeki DNA'ya zarar verebilir. Bu etkiyi en aza indirmek için çaba sarf edilse de bir dereceye kadar DNA hasarının meydana gelebileceği kabul edilmektedir. Bununla birlikte, döllenme ve gebelik sonuçları üzerindeki genel etki, yardımcı üreme teknolojileri için genellikle kabul edilebilirdir.

4. **Oksidatif Stres:** Dondurma ve çözme işlemi sperm hücrelerinde oksidatif strese neden olabilir ve bu da işlevlerini etkileyebilir. Oksidatif stresi azaltmak ve spermdeki potansiyel hasarı azaltmak için bazen kriyoprezervasyon sürecine antioksidanlar eklenir.

5. **İşlevsel Yeterlilik:** Bir yumurtayı döllenme yetenekleri de dahil olmak üzere spermin işlevsel yeterliliği kriyoprezervasyondan etkilenebilir. Spermelerin çoğunluğu bu yetkinliği korurken, bazılarının işlevselliği azalabilir. [7]

Bu potansiyel etkilere rağmen, sperm kriyoprezervasyonunun yardımcı üreme teknolojilerinde oldukça etkili ve yaygın olarak kullanılan bir teknik olduğunu kanıtladığını belirtmek önemlidir. Birçok birey ve çift, kriyoprezerve edilmiş sperm kullanarak başarılı bir şekilde

gebelik elde etmiştir. Kriyoprezervasyonun sperm üzerindeki etkisi, orijinal sperm örneğinin kalitesi, kullanılan kriyoprezervasyon teknikleri ve saklama süresi gibi faktörlere bağlı olarak değişebilir. [8]

Spermin dondurulması, donma yaralanmaları ve basınç değişiklikleri dahil olmak üzere birçok hasara neden olabilir. Bu etkileri azaltmak için kriyoprotektanlar (CPAs) eklenir. Hücre zarlarına nüfuz edenler ve etmeyenler olmak üzere iki tür kriyoprotektan vardır. Her iki tür de suyun donma noktasını düşürerek hücreleri korur ve buz kristallerinden kaynaklanan mekanik hasarı önler. Kriyoprotektanlar ayrıca makul ozmotik basıncın korunmasına yardımcı olarak spermatozoayı dondurma ve geri kazanma sırasında ozmotik basınç değişikliklerinden kaynaklanan hasarlardan korur. [9]

İlk etkili kriyoprotektan gliseroldür, ancak daha sonra dimetil sülfoksit (DMSO) gliserolden daha hızlı hücrelere nüfuz ettiği ve donma hasarını tamamen önlemek için daha düşük konsantrasyonlara ihtiyaç duyduğu keşfedildi. Gliserol ve DMSO, hücre zarlarından zor çıkarılabilen ve spermlere toksik olabilen zar geçirgen bileşenlerdir. Bu nedenle, şu anda DMSO ve benzeri bileşenlerin kullanımını azaltmak için kriyoprotektanlar geliştirilmektedir. [10] Hücre zarlarına nüfuz edemeyen yüksek moleküler ağırlıklı kriyoprotektanlar da kullanılmıştır.

Sperm kriyoprezervasyonu doğurganlığın korunması için yaygın olarak kullanılmasına rağmen, bahsedilen motilite bozuklukları, canlılık oranının azalması ve diğer sperm parametre kusurları gibi zararlı etkileri göz ardı edilmemelidir. Bu nedenle son yıllarda, araştırmacılar, geleneksel kriyoprotektanların yanı sıra yeni bileşenleri ve kombinasyonları değerlendirmek için çalışmalar yürütmektedirler. Daha etkili ve hücre dostu kriyoprotektan maddeleri geliştirmek için çalışılmaktadır, hücrelerin donma ve çözülme sırasında daha iyi hayatta kalması amaçlanmaktadır. [11]

2. YÖNTEM

Sperm kriyoprezervasyonunda kullanılan alternatif bileşenlerin kriyoprotektif etkilerinin değerlendirildiği çalışma ScienceDirect, Google Scholar, PubMed gibi arama motorları kullanılarak gerçekleştirildi. Çalışma tanımlama ve veri çıkarma stratejisi genel olarak şu anahtar kelimelere dayanmaktadır: "antioksidanlar," "oksidatif stres," "reaktif oksijen türleri," "erkek infertilitesi" "kriyoprezervasyon," "kriyoprotektanlar," "sperm parametreleri," ve "yardımlı üreme" ile belirli bileşen takviyelerinin adları. İngilizce ve Türkçe yazılmış olan makaleler dikkate alındı.

3. BULGULAR

Sperm Kriyoprezervasyonunda Antioksidanlar

Kriyoprotektan ve çözülme sonrası ortamın antioksidanlarla desteklenmesi, kriyoprezervasyon ve çözülme sırasında spermatozoaya verilen zararı bir dereceye kadar önlemektedir. ROS'un (Reactive oxygen species) sperm üzerindeki zararlı etkilerini önlemek için antioksidanların kullanımı kanıtlanmıştır. Bununla birlikte, antioksidanlar, serbest radikaller tarafından indüklenen oksidatif stres (OS) karşısında ana savunma mekanizması olarak işlev görür. Bu nedenle, spermatozoaları oksidatif strese karşı korumak amacıyla kriyoprezervasyon/çözme işlemi sırasında antioksidanların entegrasyonu kapsamlı bir şekilde değerlendirilmiştir. Farklı vitamin C (300 ve 600 µmol) ve vitamin E (40 ve 60 µmol) konsantrasyonlarının sperm hazırlama ortamına eklenmesi, belirgin bir H₂O₂ azalması sağlar. Aynı şekilde, 10 µmol pentoksifilin eklenmesi, süperoksit anyonunun salınımında %29–72 oranında önemli bir

azalmaya neden olur. Diğer çalışmalar, pentoksifilin ROS üretimini ve ardından lipid peroksidasyonunu azaltma yeteneğini, özellikle astenozospermik erkeklerde, göstermiştir. Antioksidan takviyesi ile, N-asetil-l-sistein (NAC) (1 mg/mL) eklenmesinin ROS seviyelerini etkili bir şekilde azalttığı gösterilmiştir. Bu azalma eğilimi, başlangıçta yüksek ROS içeren örneklerde daha belirgindir. Vitamin E takviyesinin post-thaw sperm bütünlüğü üzerindeki etkisi, özellikle yaşlı erkeklerden elde edilen ve anormal formların yaygın olduğu örneklerde en fazla faydayı sağlamıştır. [12]

- Rebamipid adlı antioksidanın eklenmesinin de, sperm işleme ve kriyoprezervasyon sırasında ROS'ları etkili bir şekilde temizleyerek semenin ROS ve lipid peroksidasyon seviyelerini önemli ölçüde azalttığı doğrulanmıştır. [13]
- 25 infertil çiftin erkek ortağından alınan örneklerle yapılan bir çalışmada, SOD ve katalazın birleşik kullanımının sperm bütünlüğünde belirgin bir iyileşmeye neden olduğunu göstermiştir. Bu, her bir antioksidanın tek başına kullanılmasından daha etkili bir sonuç elde edildiğini öne sürerek, antioksidan kombinasyonlarının kullanımını desteklemektedir.

Ayrıca, enzimatik antioksidanlar SOD ve katalaz, spermi süperoksit anionu ve H₂O₂'den korur. Bu antioksidanların yanı sıra koenzim Q10, hipotaurin, katalaz ve albumin de sperm motilitesini olumlu yönde etkiler.[14] Bu bileşenler, ROS'u azaltarak ve lipid peroksidasyonunu sınırlayarak spermin kalitesini artırabilir. Antioksidanlar, kriyo ortamına eklenerek sperm DNA hasarını da azaltabilir. Vitamin E ve C, sperm DNA bütünlüğünü koruyabilir, ancak bu antioksidanların kombinasyonu hasarı artırabilir. GSH ve hipotaurin eklemek de olumlu etkiler gösterebilmektedir. Leptin, dondurma-çözme döngüsü sonrası SOD aktivitesini artırarak sperm DNA'sındaki fragmentasyonu azaltabilir. Antioksidanların sperm DNA bütünlüğüne etkisi, tek başına veya kombinasyon halinde kullanılmasına bağlı olarak değişebilir. Ancak, tüm bunlara rağmen hangi tür, kombinasyon ve konsantrasyonlarda antioksidanların eklenmesinin ideal olduğu konusunda bir uzlaşma yoktur ve aşırı miktardaki antioksidan konsantrasyonlarının potansiyel zararından kaçınılması için dikkatli olunmalıdır. Kriyoprotektan ve çözünme sonrası ortamlara takviye etmek için ideal antioksidan kombinasyonu ve konsantrasyonunu belirlemek için daha fazla iyi kontrol edilmiş çalışmaya ihtiyaç vardır. [15]

Tablo 1. in vitro/ kriyoprezervasyon sırasında antioksidan etkilerini araştıran insan çalışmalarının gözden geçirilmesi

Antioksidan	Araştırmacı	Çalışma dizaynı	SONUÇ
Vitamin C	Verma ve Kanwar [16]	In vitro vitamin C takviyesi (50-4000 µmol)	Vitamin C, 1000 µmol'un altındaki konsantrasyonlarda spermatozoayı ROS'a karşı korur, motilite ve canlılıkta iyileşme sağlar, MDA seviyelerini azaltır. Ancak, 1000 µmol konsantrasyonu ve üzerindeki vitamin C, sperm motilitesinde ve canlılığında ani bir düşüşe ve aynı zamanda LPO'da artışa neden olarak koruyucu değildir.
Vitamin E	Taylor ark. [17]	Normal (n = 23) ve anormal (n = 20) örnekler, donma öncesinde üç eşit parçaya bölündü: 1. herhangi bir işlem yapılmadan, 2. 100 µmol vitamin E, 3. 200 µmol vitamin E.	Vitamin E dozu, donma-çözülme sonrası motilite ile anlamlı bir şekilde ilişkilendi (P = 0.041), ve dozlara göre tepki modeli normal ve anormal gruplar için benzerdi. 200 µmol vitamin E eklenmesiyle donma-çözülme

			sonrası motilite önemli ölçüde arttı (P = 0.006), ancak canlılık veya SDF değişmedi.
	Verma ve Kanwar [18]	Bölünmüş seminal fraksiyonlar çeşitli vitamin E konsantrasyonlarına (0.1–2 µmol/L) maruz bırakıldı.	Vitamin E takviyesini takiben, doza bağlı olarak motilitede ve canlılıkta artış gözlemlendi.
Pentoksifilin	McKinney ve ark. [19]	"10 astenospermi (AS) erkeğin örnekleri üç alikota bölündü: 1. kontrol, 2. pentoksifilin 3.6 µmol, 3. pentoksifilin 7.2 µmol"	"Hem 3.6 µmol hem de 7.2 µmol pentoksifilin dozlarında ROS azaldı; ancak azalma 7.2 dozunda daha fazlaydı. MDA (melandialdehit = lipid peroksidasyonun son ürünü), her iki pentoksifilin dozunda benzer şekilde azaldı."
	Gavella ve Lipovac [20]	"Spermli 30 dakika boyunca 37 °C'de şu şekilde inkübe ettiler: 1. kontrol, 2. pentoksifilin 3.7 µmol, 3. pentoksifilin 10 µmol"	"İşlenmiş spermde azalmış süperoksit seviyeleri"
N-Acetyl-L-sistein	Oeda ve ark.[21]	Sperm örnekleri, N-asetil sistein (NAC) (1.0 mg ml-1) ile veya olmadan oda sıcaklığında inkübe edildi.	NAC ile 20 dakikalık inkübasyonun ardından ROS seviyeleri önemli ölçüde azaldı. Bu azalma, düşük ROS'a sahip örneklerdeki azalmadan daha büyüktü. NAC ile inkübasyon sonrasında toplam sperm motilitesi arttı, ancak akrozom reaksiyonu açısından önemli bir değişiklik gözlemlenmedi.
Rebamipide	Park ve ark.[22]	Rebamipide, semen örneklerine ve kriyoprotektana sırasıyla 10 µmol/L, 30 µmol/L, 100 µmol/L veya 300 µmol/L final konsantrasyonuna eklenmiştir. Numuneler, 37 °C'de 1 saat boyunca inkübe edilmiş veya -196 °C'de 3 gün boyunca kriyoprezerve edilmiştir.	100 µmol/L ve 300 µmol/L rebamipide ile inkübasyon sonrasında sperm motilitesi önemli ölçüde arttı. Kriyoprezervasyon sonrasında, sperm motilitesi tüm konsantrasyonlarda önemli ölçüde azalmıştır (P < 0.05), ancak azalma 100 µmol/L ve 300 µmol/L rebamipide ile diğer konsantrasyonlara kıyasla daha azdı.
Glutasyon	Parinaud ve ark.[23]	Otuz semen örneği, iki eşit parçaya bölündü ve glutasyon içeren/içermeyen ortamlarda 24 saat boyunca inkübe edildi.	Leukospermia düzeyine bakılmaksızın tedavi grubunda daha yüksek oranda motilite.
L-Karnitin	Zhang ve ark.[24]	Otuz yedi astenospermi (AS) ve 33 normospermi (NS) örneği, L-Karnitin 1 g/L ile kriyoprezervasyon yapılarak bölündü.	L-Karnitin, sperm hızlı ileri motilite, ileri motilite, toplam motilite ve canlılık açısından kontrol grubuna göre hem AS hem de NS semen örneklerinde post-thaw donma sperm parametrelerinde önemli bir iyileşmeye neden oldu. L-Karnitin, AS grubunda SDF'ye karşı daha iyi koruyucu etkiler gösterdi.
Koenzim Q10	Lewin ve Lavon [25]	Onaltı NS ve 22 AS örneği dört eşit parçaya bölündü ve 24 saat boyunca şu ortamlarda inkübe edildi: 1. Sadece HAM ortamı, 2. HAM ortamı ile %1 DMSO, 3. HAM ortamı ile 5 µmol, 4. HAM ortamı ile 50 µmol koenzim Q10.	Başlangıçta normal motiliteye sahip örneklerde inkübasyondan sonra motilitede anlamlı bir değişiklik gözlenmezken, AS erkeklerden alınan spermli 50 µmol CoQ10 alt grubunda anlamlı bir motilite artışı gözlemlendi.

Leptin	Fontoura ve ark. [26]	Kırk beş adet normozospermi örneği, kapasitasyon ve leptin inkübasyonu ile dondurulup çözüldü.	Dondurulmuş örneklerle karşılaştırıldığında önemli ölçüde artan SDF. Sperm kapasitasyonu dondurulmadan önce gerçekleştirildiğinde SDF önemli ölçüde azaldı. Leptin, dondurulmadan önce kapasite spermata eklenerek SDF'yi ($p < 0.0001$) azalttı ve SOD ($p = 0.001$) ve glutasyon peroksidaz ($p = 0.02$) antioksidan enzim aktivitesini artırdı.
--------	-----------------------	--	--

Tablo 2. (devamı)

Antioksidan	Araştırmacı	Çalışma dizaynı	SONUÇ
Vitamin C ve vitamin E	Donnelly ve ark.[27]	15 normal (NS) ve 15 astenospermik (AS) örnek, tedavi ve kontrol gruplarına ayrıldı.	Vitamin C veya E tek başına temel DNA bütünlüğünü etkilemedi, ancak spermatozoaya H ₂ O ₂ tarafından indüklenen DNA hasarına karşı tam koruma sağladı. C ve E vitaminlerinin kombinasyonu DNA hasarına neden oldu ve H ₂ O ₂ tarafından indüklenen hasarı şiddetlendirdi; ancak her iki vitaminin takviyesi ile H ₂ O ₂ tarafından indüklenen ROS üretimi doza bağlı bir şekilde önemli ölçüde azaldı.
	Donnelly ve ark.[28]	10 NS ve AS, tedavi ve kontrol gruplarına ayrıldı.	Sperm tarafından üretilen reaktif oksijen türlerinin üretimi, in vitro olarak ascorbate ve α -tokoferol ile takviye edilerek azaltıldı. Ancak, progresif motilite, ortalama yol hızı, eğrili hız, düz çizgi hızı ve doğruluk önemli ölçüde azaldı ve en yüksek antioksidan konsantrasyonlarıyla en büyük inhibisyon gözlemlendi.
SOD ve katalaz	Rossi ve ark.[29]	Normospermi örnekleri ($n = 25$), dört ayrı kısma ayrıldı: 1. kontrol, 2. SOD 200 U/ml, 3. katalaz 200 U/ml, 4. SOD + katalaz (her ikisi de 100 U/ml). Her kısım, ortama (hacim/hacim) karıştırıldı ve ardından -196 °C'de donduruldu.	Sadece SOD veya katalaz eklenen kısımlarda, kontrol grubuyla karşılaştırıldığında ilerleyici motilite toparlanmasında anlamlı bir değişiklik görülmedi. Öte yandan, hem SOD hem de katalaz takviyesi yapılan kısımda sperm parametrelerinin toparlanmasında anlamlı bir iyileşme görüldü.
Vitamin C, katalaz, SOD	C, Li ve ark.[30]	30 verimli erkekten alınan semen örnekleri modifiye edilmiş kriyoprotektan ile karıştırıldı ve altı gruba ayrıldı: 1. vitamin C 300 μ mol/L, 2. vitamin C 600 μ mol/L, 3. katalaz 200 U/ml, 4. katalaz 400 U/ml, 5. SOD 200 U/ml, 6. SOD 400 U/ml.	Kriyoprezervasyon sonrasında, kontrol grubu ile karşılaştırıldığında, vitamin C 300 μ mol/L, katalaz 200 U ve katalaz 400 U gruplarının ilerleyici motilite oranları kontrol grubundan daha yüksekti. ROS seviyeleri, vitamin C 300 μ mol/L, katalaz 200 U ve katalaz 400 U gruplarında kontrol gruplarına göre önemli ölçüde daha düşüktü. Kuyruk SDF seviyeleri, vitamin C 300 μ mol/L, katalaz 200 U ve katalaz 400 U gruplarında ham semenle karşılaştırıldığında benzerdi; ancak kontrol grubundan önemli ölçüde daha düşüktü.
Vitamin C, vitamin E, ürat, ve NAC	Hughes ve ark.[31]	Yüz elli sperm örneği, vitamin C (300, 600 μ mol), vitamin E (30, 60 μ mol), ürat (200, 400 μ mol) veya asetil sistein (5, 10 μ mol)	Vitamin C (600 μ mol), vitamin E (30 ve 60 μ mol) ve ürat (400 μ mol) tarafından sperm DNA'sı DNA hasarından korunmuştur.

		varlığında hazırlandı. SDF, 30 Gy X-ışını ile indüklenmiştir.	
--	--	---	--

Sperm Kriyoprezervasyonunda Şekerler

Kriyoprezervasyon sırasında şekerler gibi antioksidan aktiviteye sahip bileşiklerin kullanılması sperm parametreleri üzerinde olumlu etkiler göstermiştir. Şekerler, geçirgen olmayan (non-permeable) kriyoprotektanlar olduklarından sperm membranının dış tabaka yüzeyini kaplar, hücre membran yapısını stabilize eder ve korurlar. Osmotik dengeyi korumak için de kullanılabilir. Dondurma sırasında hücre içindeki suyun dışarı çıkmasını önler ve bu da hücrenin donma hasarını azaltabilir. [32]

Şekerler, donmadan önce katkı maddesi olarak kullanılan ilk yüksek moleküler ağırlıklı kriyoprotektanlardan biri olabilir. Bununla birlikte, monosakkaritlerle karşılaştırıldığında, trehaloz ve sükroz gibi disakkaritler daha yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Şekerlerin, özellikle trehalozun, sperm DNA bütünlüğünü korumada etkili olabileceği gösterilmiştir. Bu, genetik materyalin hasar görmesini önleyebilmektedir.[33]

Kriyomedyaya trehaloz veya gentiobioz eklenerek spermin DNA ve membran lipidlerinde oksidatif hasarda kayda değer bir azalma olduğu da gösterilmiştir. Gentiobiose, çözülme sonrası sperm hareket parametrelerini, DNA ve membran bütünlüğünü ve mitokondriyal membran potansiyelini, katkı maddesi içermeyen geleneksel kriyo ortamda veya trehalozun kriyoprotektan olarak bulunduğu ortamlara kıyasla önemli ölçüde iyileştirmiştir.[34]

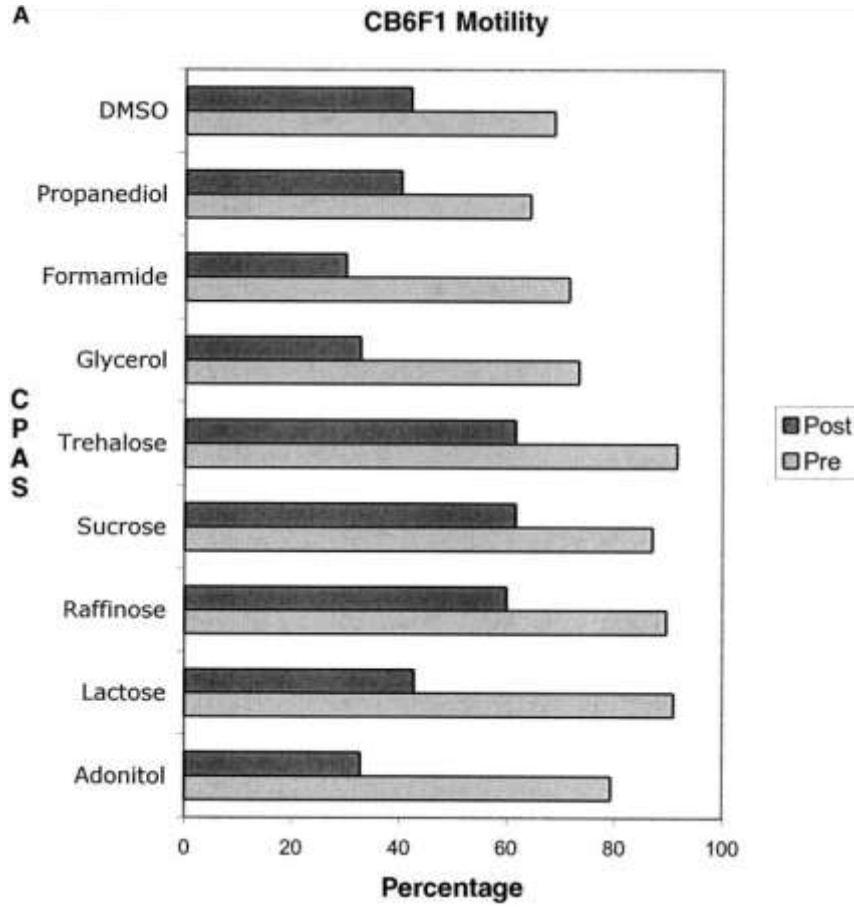
Geçirgen ve Geçirgen Olmayan Bileşiklerin Kriyoprezervasyon Etkilerinin Karşılaştırılması

Yapılan çalışmalar, spermin dondurulmasıyla ilgili olarak geçirgen olmayan bir şeker olan rafinozun, gliserol gibi geçirgen kriyoprotektanlara göre daha yüksek fertilite koruması sağlayabileceğini göstermektedir. Bu bulgular, geçirgen olmayan kriyoprotektanların sperm hücrelerini daha etkili bir şekilde koruyabileceğini ve kriyoprezervasyon başarısını artırabileceğini düşündürmektedir.

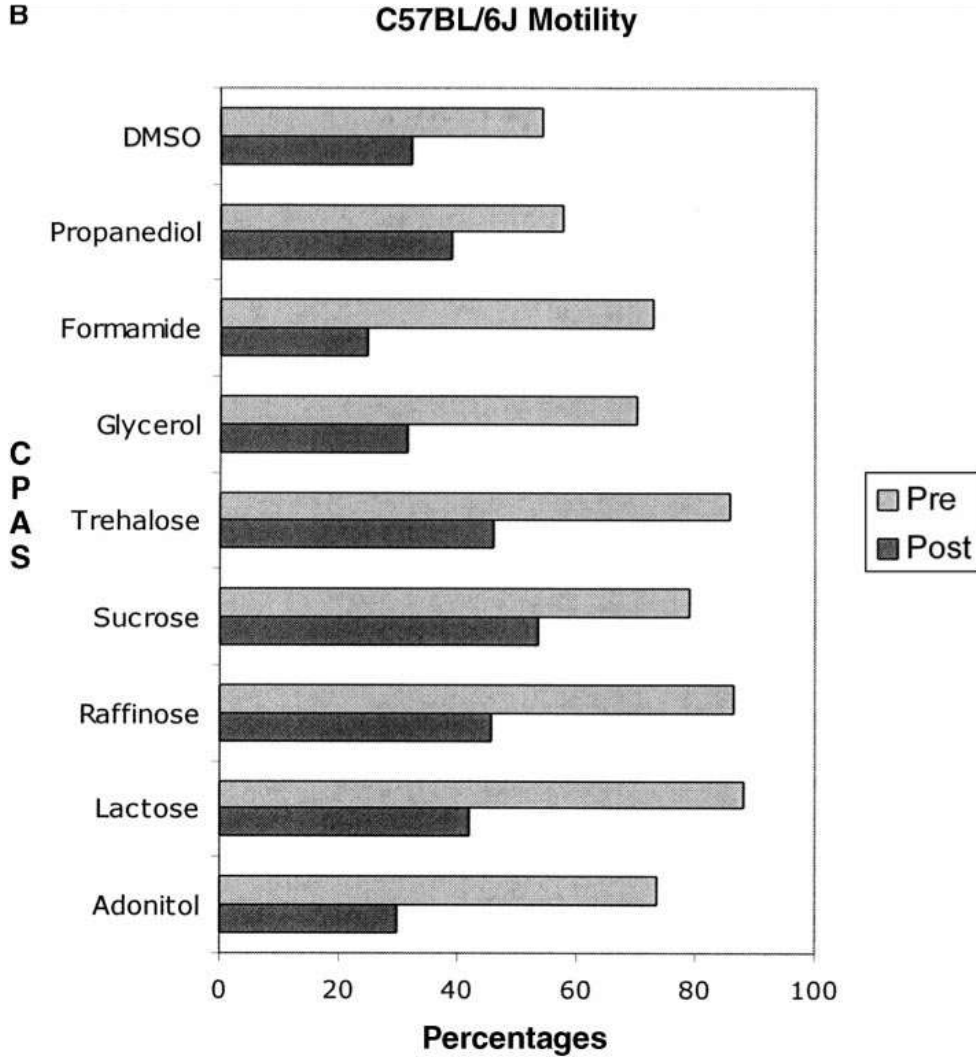
Sperminin dondurulmasında kullanılan geçirgen (gliserol, formamid, propanediol, DMSO, adonitol) veya geçirgen olmayan (laktoz, rafinoz, sukroz, trehaloz, D-mannitol) bileşikler tarafından sağlanan kriyokoruma birçok kez karşılaştırılmıştır.

J.M. Szein ve ekibi fare sperminin kriyoprezervasyonunu inceledikleri çalışmada, CB6F1 sperminin rafinoz içinde dondurulup çözüldüğünde %80 fertilite oranını korurken, gliserol içeren kriyoprotektanla dondurulan spermelerde bu oranın %10'a düştüğünü belirtmiştir. Aynı şekilde, C57BL/6J sperminin rafinoz içinde dondurulmuş hali %10 fertilite oranını sürdürürken, gliserol içinde dondurulan spermelerin fertilite oranı %0 olarak tespit edilmiştir. Bu çalışma, fare sperminin kriyoprezervasyonu ile ilgili deneysel bulguları destekleyerek, "klasik teorinin, geçirgen olmayan bir şeker olan rafinozun koruma sağlamaması gerektiği; ancak neredeyse tüm yayınlanmış verilerde ana kriyoprotektan olarak kullanıldığı" görüşüne karşı çıkmaktadır.

Tablo 3. CB6F1 sperminin aynı molal çözeltiye maruz kaldığında dondurma öncesi ve çözöldükten sonraki motilitesi.



Tablo 4. C57BL/6 sperminin aynı molal çözeltiye maruz kaldığında dondurma öncesi ve çözöldükten sonraki motilitesi.



Çözölmeden sonra rafinoz, trehaloz ve sukroz gibi geçirgen olmayan ajanlar, DMSO gibi geçirgen ajanlara göre daha iyi motiliteyi sürdürdü. Zar bütünlüğü analizi, şekerlere maruziyetin glikollere maruziyetten daha az zararlı olduğunu gösterdi. Trehaloz, rafinoz ve sukroz içeren donmuş sperm örnekleri, çözölen farklı KPAlar arasında en az hasar gören örneklerdi. In vitro fertilizasyon sonuçları, şekerlerle dondurulan fare spermatozoitlerinin, glikollerle dondurulanlardan daha fertil olduğunu gösterdi. [35]

Sperm Kriyoprezervasyonunda Serisin

Araştırmalar, Serisinin kriyoprotektif özelliklere sahip olduğunu göstermektedir. İnsan sperm kriyoprezervasyonu üzerine yapılan çalışmalarda, etkili Serisin konsantrasyonlarının (genellikle %2.5 ve %5) en yüksek canlılık ve motiliteyi koruduğu ve DNA bütünlüğünü artırdığı bulunmuştur. [36] Serisin eklenen örneklerde, dondurma sonrası DNA Fragmentation Index (DFI) seviyelerinin azaldığı ve sperm hareketliliği ile canlılığında belirgin artışlar olduğu gözlemlenmiştir. Bu bulgular, %5 Serisinin insan spermlerinin dondurulması ve çözölmesinde kriyo-hasarını azaltabileceğini göstermektedir. Ancak, düşük konsantrasyonlardaki (genellikle %0.5 ve %1) Serisin uygulamalarının kontrol grupları ile karşılaştırıldığında anlamlı farklılık göstermediği belirtilmiştir. Bu nedenle, Serisinin etkileri konsantrasyon bağımlı olabilir. [37]

Özellikle %5 Serisinin sperm parametrelerini artırma potansiyeli vurgulanmaktadır. Sonuç olarak, Serisinin sperm kriyoprezervasyonunda kullanılması, belirli konsantrasyonlarda sperm canlılığını, hareketliliğini artırma ve DNA bütünlüğünü koruma potansiyeline sahip olabilir. Ancak, daha fazla araştırma ve standartlaştırılmış protokollerle elde edilen verilere ihtiyaç vardır. [38]

Faranah Aghaz ve arkadaşları ise çalışmalarında Serisinin dondurma ve çözme ortamlarına eklenmesinin, insan sperm kriyoprezervasyonu sonuçları üzerindeki kriyoprotektif etkisini inceledi. Bu çalışma, ilk kez hem sperm dondurma hem de çözme ortamına %5 serisin ilavesinin sperm hareketliliğini ve canlılığını artırma, sperm DNA parçalanmasını koruma, ROS üretimini etkili bir şekilde baskılama ve sperm dondurma veya çözme ortamındaki oksidatif hasarı azaltma gibi sperm parametrelerini artırabileceğini göstermiştir. [39]

Sperm Kriyoprezervasyonunda PRP

Sperm kriyoprezervasyonunda Plateletten Zengin Plazma'nın (PRP) kryoprotektan olarak kullanımı, büyüme faktörleri içermesi nedeniyle olumlu sonuçlar doğurabilir. Yapılan araştırmalara göre, farklı PRP konsantrasyonlarının değerlendirildiği çalışmalarda, 1×10^5 / μ L PRP konsantrasyonuna sahip örneklerde sperm hareketliliği, canlılık ve DNA bütünlüğünde belirgin bir artış gözlemlenmiştir. PRP ile işlenen örneklerde immotil sperm oranının düşük olması, hareketlilik açısından olumlu bir etki sağladığını düşündürmektedir.[40]

Plateletten zengin plazma (PRP), tüm hücre tiplerinin büyümesini ve çoğalmasını sağlayan dikkate değer bir madde olduğundan bir büyüme faktörü kaynağı olarak PRP ile desteklenmiş sperm kriyoprezervasyonunun, geleneksel kriyo-ortam ile karşılaştırıldığında vitrifikasyondan sonra sperm hareketliliği, canlılığı ve DNA bütünlüğü oranlarını iyileştirip iyileştirmediği de değerlendirilmiştir. 20 normal semen örneği üzerinde farklı PRP konsantrasyonlarının değerlendirildiği çalışmada, PRP sperm sayısını önemli ölçüde etkilememiştir. Bununla birlikte, 1×10^5 / μ L PRP konsantrasyonuna sahip örneklerde, kontrol grubuna kıyasla sperm hareketliliği, canlılığı ve DNA bütünlüğünde kayda değer bir artış olduğu gösterilmiştir. PRP ile tedavi edilen bu örneklerde immotil sperm oranının da önemli ölçüde düşük olduğu belirtilmiştir. Bu çalışmayla, vitrifikasyondan sonra optimize edilmiş bir konsantrasyonda PRP'nin insan sperm kalitesi üzerindeki koruyucu etkisi ortaya koyulmuştur. [41]

4. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Sperm kriyoprezervasyonu, yardımcı üreme teknolojilerinde önemli rol oynayan bir tekniktir. Bu yöntem, spermin ultra düşük sıcaklıklarda dondurulup saklanmasını içerir, ancak bu süreç bazı olumsuz etkilere neden olabilmektedir. Canlılık, hareketlilik, DNA bütünlüğü ve oksidatif stres gibi sperm parametreleri, donma ve çözme işlemlerinden etkilenebilir. Bu nedenle, kriyoprotektanlar ve antioksidanlar gibi ek maddelerin kullanımıyla sperm kalitesini korumak ve iyileştirmek amaçlanmaktadır. Ayrıca, geçirgen olmayan bileşiklerin, özellikle şekerlerin, kriyoprezervasyon sırasında sperm üzerinde olumlu etkileri olduğu, rafinoz, trehaloz ve sükrozun motiliteyi artırdığı gösterilmiştir. Son araştırmalar, serisin ve plateletten zengin plazma gibi maddelerin sperm kriyoprezervasyonunda potansiyel kriyoprotektif etkileri olduğunu ortaya koymaktadır. Bu gelişmeler, gelecekte daha etkili ve hücre dostu kriyoprotektanlar geliştirmek adına umut verici bir alan oluşturabilir. Ancak, optimal konsantrasyonlar, kombinasyonlar ve uygulama yöntemleri üzerine daha fazla çalışma yapılması gerekmektedir. Sonuç olarak, sperm kriyoprezervasyonu, üreme alanındaki başarıları artırmak için sürekli olarak geliştirilen bir tekniktir, ancak bu süreçte kullanılan maddelerin dikkatlice seçilmesi ve değerlendirilmesi önemlidir.

5. KAYNAKLAR

- [39] Aghaz, F., Hajarian, H., & Shabankareh, H. K. (2016). Enhanced in vitro developmental competence of sheep embryos following sericin supplementation of the in vitro maturation and in vitro culture media. *Small Ruminant Research*, 136, 257–260.
- [4,32] Anger, J. T., Gilbert, B. R., & Goldstein, M. (2003). Cryopreservation of sperm: indications, methods and results. *Journal of Urology*, 170(3), 1079–1084.
- [40] Abdulla, A. K., Rebai, T., & Al-Delemi, D. H. J. (2022). Protective effects of autologous platelet-rich plasma (PRP) on the outcome of cryopreservation in rabbit sperm. *[Journal name if given]*, 68(4), 113–121.
- [6] Bosch, E., De Vos, M., & Humaidan, P. (2020). The future of cryopreservation in assisted reproductive technologies. *Frontiers in Endocrinology (Lausanne)*, 11, 67.
- [11] Branco, C. S., Garcez, M. E., Pasqualotto, F. F., & Iwersen, L. H. (2010). Resveratrol and ascorbic acid prevent DNA damage induced by cryopreservation in human semen. *Cryobiology*, 60(3), 235–237.
- [1,3,5] Budak, Ö., Toprak, V., & Ayada, C. (2020). Erkek fertilitésinin korunması. *[Kitap/derleme adı veya yayın adı if available]*, 57–66.
- [7] Di Santo, M., Tarozzi, N., Nadalini, M., & Borini, A. (2012). Human sperm cryopreservation: Update on techniques, effect on DNA integrity, and implications for ART. *Advances in Urology*, 2012, 854837.
- [10] Donnelly, E. T., McClure, N., & Lewis, S. E. (2001). Cryopreservation of human semen and prepared sperm: Effects on motility parameters and DNA integrity. *Fertility and Sterility*, 76(5), 892–900.
- [12,28] Donnelly, E. T., McClure, N., & Lewis, S. E. (1999). Antioxidant supplementation in vitro does not improve human sperm motility. *Fertility and Sterility*, 72(3), 484–495.
- [27] Donnelly, E. T., McClure, N., & Lewis, S. E. (1999). The effect of ascorbate and alpha-tocopherol supplementation in vitro on DNA integrity and hydrogen peroxide-induced DNA damage in human spermatozoa. *Mutagenesis*, 14(5), 505–512.
- [28] Donnelly, E. T., McClure, N., & Lewis, S. E. (1999). Antioxidant supplementation in vitro does not improve human sperm motility. *Fertility and Sterility*, 72(3), 484–495.
- [2] Feldschuh, J., et al. (2005). Successful sperm storage for 28 years. *Fertility and Sterility*, 84(?), 1017.
- [16,26] Fontoura, P., Mello, M. D., Gallo-Sá, P., Erthal-Martins, M. C., Cardoso, M. C., & Ramos, C. (2017). Leptin improves sperm cryopreservation via antioxidant defense. *Journal of Reproduction & Infertility*, 18(3), 172–178.
- [33] Gholami, D., Sharafi, M., Esmaeili, V., Nadri, T., Alaei, L., Riazi, G., et al. (2023). Beneficial effects of trehalose and gentiobiose on human sperm cryopreservation. *[Journal name]*, 18(4), e0271210.
- [36] Ghasemi, M., Farshad, A., Hajarian, H., Banafshi, O., Asadollahi, V., & Fathi, F. (2018). The effects of sericin on cryopreserved sperm cells and subsequent embryo development in mice. *International Journal of Reproductive Biomedicine*, 16(6), 405–412.
- [19] Gavella, M., Lipovac, V., & Marotti, T. (1991). Effect of pentoxifylline on superoxide anion production by human sperm. *International Journal of Andrology*, 14, 320–327.

- [20] Gavella, M., & Lipovac, V. (1992). Pentoxifylline-mediated reduction of superoxide anion production by human spermatozoa. *Andrologia*, 24, 37–39.
- [38] Hosoe, M., Yoshida, N., Hashiyada, Y., Teramoto, H., Takahashi, T., & Niimura, S. (2014). Sericin accelerates the production of hyaluronan and decreases the incidence of polyspermy fertilization in bovine oocytes during in vitro maturation. *Journal of Reproduction and Development*, 60(4), 268–273.
- [31] Hughes, C. M., Lewis, S. E., McKelvey-Martin, V. J., & Thompson, W. (1998). The effects of antioxidant supplementation during Percoll preparation on human sperm DNA integrity. *Human Reproduction*, 13(5), 1240–1247.
- [37] Kumar, P., Kumar, D., Sikka, P., & Singh, P. (2015). Sericin supplementation improves semen freezability of buffalo bulls by minimizing oxidative stress during cryopreservation. *Animal Reproduction Science*, 152, 26–31.
- [13,30] Li, Z. L., Lin, Q. L., Liu, R. J., Xie, W. Y., & Xiao, W. F. (2007). Reducing oxidative DNA damage by adding antioxidants in human semen samples undergoing cryopreservation procedure. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi*, 87(??), 3174–3177.
- [25] Lewin, A., & Lavon, H. (1997). The effect of coenzyme Q10 on sperm motility and function. *Molecular Aspects of Medicine, Supplement*, 18, S213–219.
- [16] Fontoura, P., Mello, M. D., Gallo-Sá, P., Erthal-Martins, M. C., Cardoso, M. C., & Ramos, C. (2017). Leptin improves sperm cryopreservation via antioxidant defense. *Journal of Reproduction & Infertility*, 18, 172–178.
- [41] Nabavinia, M. S., Yari, A., Ghasemi-Esmailabad, S., et al. (2023). Improvement of human sperm properties with platelet-rich plasma as a cryoprotectant supplement. *[Journal name]*, 24, 307–315.
- [9] Nawroth, F., Rahimi, G., Isachenko, E., et al. (2005). Cryopreservation in assisted reproductive technology: New trends. *Seminars in Reproductive Medicine*, 23(4), 325–335.
- [22] Park, N. C., Park, H. J., Lee, K. M., & Shin, D. G. (2003). Free radical scavenger effect of rebamipide in sperm processing and cryopreservation. *Asian Journal of Andrology*, 5, 195–201.
- [23] Parinaud, J., Le Lannou, D., Vieitez, G., Griveau, J. F., Milhet, P., & Richoille, G. (1997). Enhancement of motility by treating spermatozoa with an antioxidant solution (sperm-fit) following ejaculation. *Human Reproduction*, 12(11), 2434–2436.
- [29] Rossi, T., Mazzilli, F., Delfino, M., & Dondero, F. (2001). Improved human sperm recovery using dismutase and catalase supplementation in semen cryopreservation procedure. *Cell and Tissue Banking*, 2, 9–13.
- [34] Schulz, M., Risopatrón, J., Matus, G., Pineda, E., Rojas, C., Isachenko, V., et al. (2017). Trehalose sustains a higher post-thaw sperm motility than sucrose in vitrified human sperm. *Andrologia*, 49(9).
- [35] Sztein, J. M., Noble, K., Farley, J. S., & Mobraaten, L. E. (2021). Comparison of permeating and nonpermeating cryoprotectants for mouse sperm cryopreservation. *[Journal name]*, 42(1), 28–39.
- [8] Tao, Y., Sanger, E., Saewu, A., & Leveille, M.-C. (2020). Human sperm vitrification: The state of the art. *Reproductive Biology and Endocrinology*, 18(1), 17.

- [14,17,21] Taylor, K., Roberts, P., Sanders, K., & Burton, P. (2009). Effect of antioxidant supplementation of cryopreservation medium on post-thaw integrity of human spermatozoa. *Reproductive Biomedicine Online*, 18(2), 184–189.
- [18] Verma, A., & Kanwar, K. C. (1999). Effect of vitamin E on human sperm motility and lipid peroxidation in vitro. *Asian Journal of Andrology*, 1(2), 151–154.
- [15] Wang, X., Sharma, R. K., Gupta, A., et al. (2003). Alterations in mitochondria membrane potential and oxidative stress in infertile men: A prospective observational study. *Fertility and Sterility*, 80(Supplement 2), 844–850.
- [24] Zhang, W., Li, F., Cao, H., Li, C., Du, C., Yao, L., Mao, H., & Lin, W. (2016). Protective effects of L-carnitine on astheno- and normozoospermic human semen samples during cryopreservation. *Zygote*, 24(2), 293–300.

INVESTIGATION OF MELATONIN-MEDIATED SUPPRESSION OF
INFLAMMATORY AND APOPTOTIC STIMULI DEVELOPING IN SUBLINGUAL
TISSUE OF RATS AFTER RADIOTHERAPY

RADYOTERAPİ SONRASINDA SIÇANLARIN SUBLİNGUAL DOKUSUNDA
GELİŞEN İNFLAMATUAR VE APOPTOTİK UYARIMLARIN MELATONİN
ARACILI OLARAK BASKILANMASININ İNCELENMESİ

Yağmur DOĞANLAR¹, Yalçın ERZURUMLU^{2,3*}, Fatih HACIMUSTAFAOĞLU⁴, Ebru
KALE⁵, Serhat ARAS^{6,7}, Burcu ÇAYKARA PERAN⁸

¹ Araştırma Görevlisi, Biyokimya Anabilim Dalı, Eczacılık Fakültesi, Süleyman Demirel
Üniversitesi, Isparta-Türkiye, ORCID: 0000-0001-8513-0821

² Doçent Doktor, Biyokimya Anabilim Dalı, Eczacılık Fakültesi, Süleyman Demirel
Üniversitesi, Isparta-Türkiye, ORCID: 0000-0001-6835-4436

³ Doçent Doktor, İlaç Araştırma ve Geliştirme Anabilim Dalı, Sağlık Bilimleri Enstitüsü,
Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta-Türkiye, ORCID: 0000-0001-6835-4436

⁴ Doktor, Tıbbi Laboratuvar Teknikleri Programı, Tıbbi Hizmetler ve Teknikler Bölümü,
Hamidiye Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Sağlık Bilimleri Üniversitesi,
İstanbul-Türkiye, , ORCID: 0000-0002-1429-0526

⁵ Profesör Doktor, Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı, Tıp Fakültesi, Sağlık Bilimleri
Üniversitesi, İstanbul-Türkiye, ORCID: 0000-0003-1218-4962

⁶ Doçent Doktor, Tıbbi Görüntüleme Teknikleri, Tıbbi Hizmetler ve Teknikler Bölümü,
Hamidiye Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Sağlık Bilimleri Üniversitesi,
İstanbul-Türkiye, ORCID: 0000-0002-4825-5921

⁷ Doçent Doktor, Radyasyon Onkolojisi Bölümü, Haydarpaşa Numune Eğitim ve
Araştırma Hastanesi, Sağlık Bilimleri Üniversitesi, İstanbul-Türkiye,
ORCID: 0000-0002-4825-5921

⁸ Doçent Doktor, Tıbbi Biyoloji Anabilim Dalı, Tıp Fakültesi, Sağlık Bilimleri
Üniversitesi, İstanbul-Türkiye, ORCID: 0000-0001-7063-2140

Özet

Radyoterapi kanser hücrelerinin yok edilmesi veya zarar görmesi amacıyla onkoloji alanında yaygın olarak kullanılmaktadır. Radyoterapiden tedavi protokollerinde tek başına veya cerrahi girişim, kemoterapi, hormon tedavisi veya hedefli ilaç tedavileri gibi diğer yaklaşımlarla birlikte de faydalanılabilmektedir. Temel olarak radyoterapi kanser hücrelerinde DNA kırıkları meydana getirerek kanser hücrelerinin büyümesini ve bölünmesini sınırlayarak etkisini sergilemektedir. Ancak radyoterapiye bağlı olarak diğer sağlıklı dokularda radyoterapiden zarar görebilmektedir. Bu nedenle günümüzde radyoterapinin dokular üzerinde oluşturduğu yan etkilerin baskılanmasına yönelik çalışmalar önem kazanmıştır. Çalışmamızda antioksidan, antiinflatuar ve bağışıklığın geliştirilmesinde bir modülatör olarak görev yapan melatonin'in

radoterapiye bağılı gelişen inflammatuar ve apoptotik yanıtlar üzerindeki koruyucu rolü *in vivo* olarak araştırılmıştır. Bu amaçla sıçanların boyun bölgesine farklı doz ve sürelerde uygulanan radyoterapiye karşı melatoninin sıçanların sublingual dokularında radyoterapi kaynaklı oluşan inflammatuar ve apoptotik yanıtlar üzerindeki etkileri incelenmiştir. İnflamasyon ile ilişkili IL-6 ve NFKB, apoptotik uyarımla ilişkili olarak CASPASE-3 ve CHOP mRNA ifade düzeylerindeki değişimler qRT-PCR yaklaşımı ile incelenmiştir. Bulgularımız radyoterapi sonrasında sublingual dokuda artan IL-6, NFKB, CASPASE-3 ve CHOP mRNA ifade düzeylerinin melatonin tedavisi sonrasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde baskılandığını göstermiştir. Mevcut bulgularımız melatonin'in radyoterapiye bağılı olarak artan inflammatuar ve apoptotik uyarımlar üzerindeki baskılayıcı rolü aracılı olarak sublingual dokuda koruyucu etkilere sahip olabileceğini önermektedir.

Anahtar kelimeler: Apoptosis, İnflamasyon, Sublingual doku, Radyoterapi

Abstract

Radiotherapy is widely used in oncology to destroy or damage cancer cells. It can be used alone or in combination with other therapeutic approaches such as surgery, chemotherapy, hormone therapy, or targeted drug therapies in treatment protocols. Essentially, radiotherapy limits the growth and division of cancer cells by causing DNA breaks. However, it can also damage healthy tissues. Thus, research studies aimed at suppressing the side effects of radiotherapy on other tissues have gained importance. Present study, the protective role of melatonin, which acts as an antioxidant, anti-inflammatory and a modulator in the development of immunity, on radiotherapy-induced inflammatory and apoptotic responses was investigated *in vivo*. For this aim, the effects of melatonin on radiotherapy-induced inflammatory and apoptotic responses in the sublingual tissues of rats following radiotherapy administered to the neck region at different doses and durations were investigated. Inflammation-associated IL-6 and NFKB, and apoptotic stimulation-associated CASPASE-3 and CHOP mRNA expression levels were examined by qRT-PCR approach. Our results showed that the radiotherapy-mediated increasing IL-6, NFKB, CASPASE-3 and CHOP mRNA expression levels were suppressed at a statistically significant level after melatonin treatment in the sublingual tissue. Current findings suggest that melatonin may have protective effects in the sublingual tissue through its suppressive role on increased inflammatory and apoptotic stimuli due to radiotherapy.

Keywords: Apoptosis, Inflammation, Sublingual tissue, Radiotherapy

ENFEKTE PERİARTİKÜLER DİZ PROBLEMLERİNİN TEDAVİSİNDE İLİZAROV TEKNİĞİ İLE DİZ ARTRODEZİ

Arman Vahabi¹

¹: Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, İzmir,
Türkiye

Özet

Periartiküler kırıklar veya total diz artroplastisi gibi ortopedik prosedürleri takiben ortaya çıkan enfeksiyöz komplikasyonlar, zaman zaman karmaşık ve tedaviye dirençli durumlara dönüşebilir. Büyük kemik defektleri, kronik enfeksiyon ve yumuşak doku hasarı gibi durumlarda, fonksiyonel ve stabil bir diz eklemi elde etmek mümkün olmayabilir. Bu gibi durumlarda artrodez, uzuvun korunması için bir kurtarma seçeneği olmaya devam etmektedir. Tekrarlayan inatçı enfeksiyonları olan veya kronik enfeksiyon tablosunda olan hastalarda, eksternal fiksasyon en uygun artrodez yöntemi olabilir. Bu seride, enfeksiyöz periartiküler diz rahatsızlıklarının tedavisinde İlizarov yöntemi kullanılarak diz artrodezi uygulanan hastaların tedavi sonuçlarını sunmayı amaçladık. Ocak 2010 ile Haziran 2024 tarihleri arasında uygulanan İlizarov sirküler fiksatör vakaları retrospektif olarak incelendi. Diz çevresindeki enfeksiyöz komplikasyonlar nedeniyle İlizarov çerçevesi kullanılarak gerçekleştirilen toplam altı diz artrodezi işlemi son analize dahil edildi. Hastaların ortalama yaşı 61 yıl ve ortalama takip süresi 19 aydı. İki hasta erkek, dört hasta kadındı. Üç vakada, birden fazla müdahaleye rağmen diz protezi enfeksiyonu sonrası başarısız enfeksiyon eradikasyonu nedeniyle artrodez endikasyonu kondu. Kalan üç vakada ise, diz çevresindeki kırıklardan sonra gelişen büyük kemik defektlerinin eşlik ettiği enfeksiyonlar için artrodez endikasyonu kondu. Üç hastada debridman sonrası 2 cm'den büyük tibial kemik defektleri mevcutken, kalan üç hastada her ikisi de 2 cm'den büyük kombine tibial ve femoral kemik defektleri mevcuttu. İki hastada, bir dereceye kadar radyolojik füzyon bulguları olmasına rağmen tam füzyon sağlanamadı. Kalan dört hastada füzyona kadar geçen ortalama süre 138 gündü. Çerçeve ortalama süre 175 gündü. Beş hastada toplam yedi komplikasyon gözlemlendi: tekrarlayan enfeksiyon (n=3), flep kapatılmasını gerektiren cilt komplikasyonları (n=2), İlizarov çerçeve revizyonunu gerektiren pin yolu enfeksiyonu (n=1) ve spontan kırık (n=1). Üç hasta yardımcı cihaz kullanarak ev içinde yürüyebilirken, kalan üç hasta hem destek hem de yürüme yardımcısı kullanarak ancak ev içi mobilize olabiliyordu. İlizarov tekniği kullanılarak yapılan artrodez, diz çevresindeki ortopedik işlemlerden sonra enfeksiyöz komplikasyonlar için bir kurtarma seçeneği olarak hizmet edebilir; ancak yüksek komplikasyon oranı ve başarısızlık potansiyeli dikkatlice değerlendirilmelidir.

**EFFECT OF MACA ROOT (*LEPIDIUM MEYENII*) APPLIED AT DIFFERENT
DOSES ON OXIDATIVE STRESS AND SOME BIOCHEMICAL PARAMETERS IN
RATS WITH POLYCYSTIC OVARY SYNDROME (PCOS)**

**FARKLI DOZLARDA UYGULANAN MACA KÖKÜ (*LEPIDIUM MEYENII*)'NÜN
POLİKİSTİK OVER SENDROMU (PKOS) OLUŞTURULAN RATLARDA
OKSİDATİF STRES VE BAZI BİYOKİMYASAL PARAMETRELER ÜZERİNE
ETKİSİ**

Emre KAYA

**Assoc. Prof. Dr., Fırat University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of
Biochemistry, Elazığ, Türkiye, -0002-7445-3091**

Abstract

The aim of the study was to evaluate the potential therapeutic effect of Maca Root (*Lepidium meyenii*) on oxidative stress in rats with experimental polycystic ovary syndrome (PCOS). Forty two female Sprague Dawley rats, each 2.5 months old, were included in the study. These rats were divided into 6 separate groups. No treatment or intervention was applied to the first group. Maca root was applied to the 2nd group at a dose of 1 g/kg/day by gavage for 7 days, and to the 3rd group at a dose of 4 g/kg/day body weight. Letrozole (a PCOS agent) was applied to the 4th group at 1 mg/kg/day dissolved in 1% carboxymethyl cellulose (CMC) by gavage for 21 days. Letrozole and maca root were applied together to the 5th and 6th groups. Maca root was applied at a dose of 1 g/kg/day in the 5th group, and 4 g/kg/day body weight in the 6th group. Maca root applications in groups 5 and 6 started on the 15th day of letrozole administration and were applied for 7 days. In the study, changes in antioxidant parameters such as malondialdehyde (MDA), reduced glutathione (GSH), catalase (CAT), glutathione peroxidase (GSH-Px), glutathione-S-transferase (GST) and superoxide dismutase (SOD) in ovarian tissues were evaluated. In addition, changes in serum luteinizing hormone (LH), follicle stimulating hormone (FSH), testosterone, glucose, insulin and cholesterol levels, which are important laboratory findings in PCOS, were determined by autoanalyzer. At the end of the study, ovarian MDA levels ($p<0.05$) were found higher in the PCOS group compared to the control group, while GSH levels and KAT, GSH-Px, GST and SOD activities were found lower ($p<0.05$). In groups 5 and 6, when compared with the PCOS group, ovarian MDA levels were found to be statistically lower, GSH levels and KAT, GSH-Px, GST and SOD activities were higher ($p<0.05$). When compared with the control group, it was observed that all parameters in the ovarian tissue in the PCOS+maca groups (groups 5 and 6) approached the control group means and there was no statistical difference. When compared with the control group, serum LH, testosterone, glucose, insulin and cholesterol levels were found to be high in the PCOS group, while FSH levels were found to be low ($p<0.05$). Compared with the control group, it was observed that LH, FSH, testosterone and cholesterol levels, except serum glucose and insulin levels, in the PCOS + maca groups approached the control group means and there was no statistical difference. While PCOS may contribute to an imbalance between oxidants and antioxidants in the development of PCOS-related oxidative stress, maca root may help alleviate the serious side effects caused by PCOS. The study also concluded that maca root application was effective at two different doses.

Keywords: PCOS, letrozole, *Lepidium meyenii*, antioxidant, malondialdehyde

Özet

Çalışmada, deneysel polikistik over sendromu (PKOS) oluşturulan ratlarda oksidatif stres üzerine Maca Kökü (*Lepidium meyenii*)'nün potansiyel terapötik etkisini değerlendirmek amaçlanmıştır. Çalışmaya her biri 2,5 aylık kırk iki dişi Sprague Dawley rat dahil edilmiştir. Bu ratlar 6 ayrı gruba ayrılmıştır. Birinci gruba herhangi bir tedavi veya müdahale uygulanmamıştır. 2. gruba 7 gün boyunca gavaj yoluyla 1 g/kg/gün dozunda, 3. gruba ise 4 g/kg/gün vücut ağırlığı dozunda maca kökü uygulanmıştır. 4. gruba 21 gün boyunca gavaj yoluyla 1 mg/kg/gün letrozol (PKOS ajanı) %1 karboksimetil selüloz (CMC)'de çözülerek uygulanmıştır. 5. ve 6. gruba letrozol ve maca kökü birlikte uygulanmıştır. 5. grupta maca kökü 1 g/kg/gün, 6. grupta ise 4 g/kg/gün vücut ağırlığı dozunda uygulanmıştır. 5 ve 6. gruplarda maca kökü uygulamalarına letrozol uygulamasının 15. gününde başlanmış ve 7 gün boyunca uygulanmıştır. Çalışmada, ovaryum dokularında malondialdehit (MDA), redükte glutatyon (GSH), katalaz (KAT), glutatyon peroksidaz (GSH-Px), glutatyon-S-transferaz (GST) ve süperoksit dismutaz (SOD) gibi antioksidan parametrelerdeki değişiklikler değerlendirilmiştir. Ayrıca, PKOS'ta önemli laboratuvar bulguları olan serum luteinleştirici hormon (LH), folikül stimulan hormon (FSH), testosteron, glikoz, insülin ve kolesterol düzeylerindeki değişiklikler otoanalizörde belirlenmiştir. Çalışma sonunda, PKOS grubunda, ovaryum MDA düzeyleri ($p<0,05$) kontrol grubuna kıyasla daha yüksek bulunurken, GSH düzeyleri ve KAT, GSH-Px, GST ve SOD aktiviteleri daha düşük bulunmuştur ($p<0,05$). 5. ve 6. gruplarda, PKOS grubu ile karşılaştırıldığında ovaryum MDA düzeylerinin istatistiksel olarak daha düşük, GSH düzeyleri ile KAT, GSH-Px, GST ve SOD aktivitelerinin daha yüksek olduğu saptanmıştır ($p<0,05$). Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında, ovaryum dokusunda tüm parametrelerin PKOS+maca gruplarında (5. ve 6. gruplar) kontrol grubu ortalamalarına yaklaştığı ve istatistiksel olarak bir fark olmadığı gözlenmiştir. Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında, PKOS grubunda serum LH, testosteron, glikoz, insülin ve kolesterol düzeylerinin yüksek olduğu, FSH düzeylerinin ise düşük olduğu saptanmıştır ($p<0,05$). Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında, PKOS+maca gruplarında serum glikoz ve insülin düzeyleri hariç LH, FSH, testosteron ve kolesterol düzeylerinin kontrol grubu ortalamalarına yaklaştığı ve istatistiksel olarak bir fark olmadığı gözlenmiştir. PKOS ile ilişkili oksidatif stresin gelişiminde PKOS, oksidanlar ve antioksidanlar arasında bir dengesizliğe katkıda bulunabilirken, maca kökü PKOS'un neden olduğu ciddi yan etkileri hafifletmeye yardımcı olabilir. Ayrıca çalışmada denenen iki farklı dozda da maca kökü uygulamasının etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: PKOS, letrozol, [Lepidium](#) meyenii, antioksidan, malondialdehit

MEDA RPA: SAĞLIK SEKTÖRÜNDE YENİLİKÇİ OTOMASYON VE SÜREÇ YÖNETİMİ

Mustafa OSMANOĞLU¹

¹Uygulama Geliştirme Müdür Yardımcısı, MLPCARE Ar-Ge Merkezi, İş Süreçleri Otomasyonu, 0009-0006-7857-1024

MLP Sağlık Hizmetleri A.Ş. bünyesinde yürütülen MEDA RPA projesi, sağlık sektöründeki manuel iş süreçlerini dijitalleştirmek ve kurum içi operasyonlarda sürdürülebilir bir otomasyon altyapısı oluşturmak amacıyla geliştirilmiştir. Lisanslı ve maliyeti yüksek yabancı ürünlere alternatif olarak, açık kaynak teknolojiler üzerine inşa edilen özgün bir RPA platformu (MEDA) geliştirilmiş, kurumun ihtiyaçlarına birebir uyum sağlayacak yerli bir çözüm ortaya konmuştur. Platform, süreç tasarımı için MEDA Studio, süreç yürütme için MEDA Robot ve merkezi yönetim için MEDA Orchestrator modüllerinden oluşmaktadır. Mevcut lisanslı araçların sınırlılıklarını aşmak amacıyla Microsoft Workflow Foundation ve açık kaynak kütüphaneler kullanılmış, sektöre özel ek fonksiyonlar geliştirilmiştir. Pilot uygulamada SGK faturalama süreçleri otomasyona alınmış, tekrar eden işlemler robotlar tarafından yürütülmüş, veri girişindeki insan hataları minimize edilmiş ve süreçlerin hızı artmıştır. İki robot lisansının yerli ürünle ikame edilmesi yıllık 16–20 bin Euro tasarruf sağlamış, 7/24 kesintisiz çalışma imkânı saha operasyonlarında hız ve güvenilirliği artırarak kullanıcı memnuniyetini yükseltmiştir. MEDA, yenilikçi mimarisi ve sektöre özel uyarlanabilirliği ile sağlık sektöründe bir ilki temsil etmekte olup, proje maliyet avantajının yanı sıra kurumsal bilgi birikimi ve stratejik bağımsızlık kazandırmıştır. Kısa vadede %100 yerli robot kullanımına geçiş hedeflenmekte, uzun vadede kapasite artırımıyla yıllık 80–100 bin Euro tasarruf öngörülmektedir. Bu proje, yalnızca bir otomasyon uygulaması değil, dijital dönüşüm için stratejik bir inovasyon adımı olarak değerlendirilmektedir.

Anahtar kelimeler: RPA, Süreç Yönetimi, Otomasyon, Süreç Robotları, Operasyonel Verimlilik

CLINICAL AND METABOLIC EFFECTS OF DIETARY SUPPLEMENTS IN
POLYCYSTIC OVARY SYNDROME
POLİKİSTİK OVER SENDROMUNDA BESİN TAKVİYELERİNİN KLİNİK VE
METABOLİK ETKİLERİ

Sena Nur BAKIR¹, Bahar YALÇIN ÇELİKTAŞ²

¹Diyetisyen, 0009-0008-5865-9453

²Araştırma Görevlisi, Fenerbahçe Üniversitesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü,
0000-0003-4036-7096

Özet

Polikistik over sendromu (PKOS), üreme çağındaki kadınlarda en sık görülen endokrinopatilerden biri olup, hormonal ve metabolik düzensizliklerle birlikte infertilite, insülin direnci ve kardiyometabolik risk faktörleriyle ilişkilidir. Güncel kanıtlar, yaşam tarzı değişikliklerinin yanı sıra çeşitli besin takviyelerinin PKOS yönetiminde destekleyici rol üstlenebileceğini göstermektedir. Bu derlemede, vitamin D, inositol, magnezyum, selenyum, omega-3 yağ asitleri, resveratrol ve probiyotiklerin PKOS üzerindeki klinik ve metabolik etkileri ele alınmıştır. Vitamin D'nin insülin duyarlılığını artırma ve endokrin fonksiyonları iyileştirme potansiyeline sahip olduğu, inositolün ovulasyonu destekleyerek hormonal dengeyi düzenlediği; magnezyumun insülin direnci ve hiperandrojenizmle ilişkili parametreler üzerinde olumlu etkiler gösterebildiği saptanmıştır. Selenyumun antioksidan kapasiteyi artırabileceği, omega-3'ün lipid profili ve inflamatuvar belirteçler üzerinde iyileştirici etkiler sağlayabileceği, resveratrolün androjen düzeylerini düşürerek insülin duyarlılığını artırabileceği ve probiyotiklerin bağırsak mikrobiyotasını modüle ederek metabolik ve hormonal dengeye katkıda bulunabileceği belirtilmiştir. Bununla birlikte, mevcut bulguların heterojen olduğu ve klinik uygulamalarda standart protokoller oluşturabilmek için daha geniş örneklemli, uzun dönemli randomize kontrollü çalışmalara ihtiyaç duyulduğu vurgulanmaktadır. Sonuç olarak, besin takviyeleri PKOS yönetiminde umut vadeden destekleyici stratejiler sunmakla birlikte, bireyselleştirilmiş ve kanıta dayalı yaklaşımlar çerçevesinde değerlendirilmelidir.

Anahtar kelimeler: Polikistik over sendromu, besin takviyeleri, insülin direnci

Abstract

Polycystic ovary syndrome (PCOS) is one of the most common endocrinopathies in women of reproductive age and is associated with infertility, insulin resistance and cardiometabolic risk factors alongside hormonal and metabolic disturbances. Current evidence suggests that, in addition to lifestyle modifications, various dietary supplements may play a supportive role in the management of PCOS. This review addresses the clinical and metabolic effects of vitamin D, inositol, magnesium, selenium, omega-3 fatty acids, resveratrol and probiotics in women with PCOS. Vitamin D has the potential to enhance insulin sensitivity and improve endocrine functions, while inositol supports ovulation and regulates hormonal balance. Magnesium has been found to exert beneficial effects on parameters related to insulin resistance and hyperandrogenism. Selenium may increase antioxidant capacity, omega-3 fatty acids may

improve lipid profiles and inflammatory markers and resveratrol has been shown to reduce androgen levels and enhance insulin sensitivity. Moreover, probiotics can modulate gut microbiota, thereby contributing to improvements in metabolic and hormonal balance. However, the available findings remain heterogeneous, highlighting the need for larger, long-term randomized controlled trials to establish standardized clinical protocols. In conclusion, dietary supplements present promising supportive strategies in the management of PCOS, yet they should be evaluated within individualized and evidence-based approaches.

Keywords: Polycystic ovary syndrome, dietary supplements, insulin resistance

1. GİRİŞ

Polikistik over sendromu (PKOS), üreme çağındaki kadınlarda en sık görülen endokrinolojik bozukluk olup, küresel prevalansının %6–7 olduğu bildirilmiştir (Begum ve ark., 2024). Dünya Sağlık Örgütü'ne göre PKOS, üreme çağındaki kadınların %8–13'ünü etkilemekte, ancak olguların yarısından fazlası tanı almamaktadır (WHO, 2023). Etiyolojisi tam olarak aydınlatılamamakla birlikte, genetik yatkınlık, nöroendokrin değişkenler, yaşam tarzı faktörleri, sağlıklı beslenme, fiziksel inaktivite, obezite, enfeksiyonlar ve bağırsak mikrobiyotasındaki dengesizlik riskin artmasına katkıda bulunmaktadır (Begum ve ark., 2024). Tanıda en sık “altın standart” kabul edilen Rotterdam kriterleri (2024) kullanılmakta; Rotterdam kriterleri, konjenital adrenal hiperplazi, hiperprolaktinemi ve androjen salgılayan tümörler dışlandıktan sonra, oligo/anovülasyon, klinik veya biyokimyasal hiperandrojenizm ve ultrasonografide polikistik over görünümünden en az ikisinin varlığını gerektirmektedir.

Sendrom, luteinize edici hormon (LH), folikül stimüle edici hormon (FSH), prolaktin ve gonadotropin salgılatıcı hormon (GnRH) düzeylerini etkileyerek hipotalamus-hipofiz-over aksında bozukluklara yol açmaktadır. Gonadotropin fazlalığı LH/FSH oranını yükseltir; LH teka hücrelerinde androjen üretimini artırırken, FSH granüloza hücrelerinde bu androjenlerin östrojene dönüşümünü sağlar. Hiperinsülinemi, LH etkisini taklit ederek ve seks hormonu bağlayıcı globulin (SHBG) düzeylerini düşürerek serbest androjenleri yükseltir; bu durum hirsutizm, akne ve alopesi gibi klinik bulgulara neden olur. Ayrıca insülin direnci, dislipidemi, tip 2 diyabet ve kardiyovasküler hastalık riskini artırmaktadır (Jain ve ark., 2025).

Polikistik over sendromunun yönetiminde yaşam tarzı değişiklikleri tedavinin temelini oluşturmakta, farmakolojik yaklaşımlar ise çoğunlukla semptom kontrolü ve komplikasyonların önlenmesinde kullanılmaktadır (Han ve ark., 2024). Düzenli fiziksel aktivite, sağlıklı beslenme, ideal vücut ağırlığının korunması ve tütün kullanımından kaçınma; metabolik bozuklukların önlenmesi, hormonal dengenin sağlanması ve yaşam kalitesinin artırılmasında kritik öneme sahiptir (Szczuko ve ark., 2021). Diyet müdahaleleri, insülin duyarlılığını ve endokrin fonksiyonları doğrudan etkileyerek tedavinin merkezinde yer almaktadır. Düşük glisemik indeksli beslenme, Akdeniz diyeti ve düşük karbonhidratlı diyetler; kan şekeri regülasyonu, ovulasyonun desteklenmesi, inflamasyonun azaltılması ve kilo kontrolünde olumlu sonuçlar verdiği bildirilmiştir (Muhammed Saeed ve ark., 2025).

Son yıllarda PKOS yönetiminde diyetin yanı sıra besin takviyeleri de önem kazanmıştır. Antioksidanlar, omega-3 yağ asitleri, inositoller, vitaminler ve mineraller; insülin duyarlılığını artırma, inflamasyonu azaltma, hormonal dengeyi sağlama ve ovulasyonu destekleme potansiyeline sahiptir (Han ve ark., 2024). Ancak mevcut kanıtlar heterojendir ve net klinik öneriler için daha fazla yüksek kaliteli çalışmaya ihtiyaç vardır. Bu derleme, PKOS'ta besin takviyelerinin rolünü, etkinlik ve güvenilirlik verilerini güncel literatür ışığında değerlendirmeyi amaçlamaktadır.

1.1. Besin Takviyeleri

1.1.1.D Vitamini

D vitamini, kalsiyum-fosfor metabolizması, kemik sağlığı, hücrel farklılaşma ve bağışıklık fonksiyonlarında temel rol üstlenen, yağda çözünen bir vitamindir. D vitamini eksikliği; kardiyovasküler hastalıklar, inflamasyon, dislipidemi ve obezite ile ilişkilendirilmiştir (Gao ve ark., 2024). Son yıllarda, kadın üreme sağlığı üzerindeki etkileri de giderek daha fazla araştırılmaktadır (Irani ve Merhi, 2014). PKOS patofizyolojisinde D vitamini; insülin sekresyonunu artırma, insülin reseptör ekspresyonunu düzenleme ve proinflamatuvar sitokin üretimini azaltma yoluyla metabolik ve hormonal süreçleri etkilemektedir. Düşük serum düzeyleri, insülin direnci, hiperandrojenizm ve düşük SHBG ile ilişkili olup, özellikle obez bireylerde lipofilik yapısı nedeniyle yağ dokusunda depolanma sonucu daha belirgin görülmektedir. Yumurtalık, endometrium ve plasentada reseptörlerinin bulunması, folikül gelişimi, menstrual siklus düzeni ve fertilite açısından önemini ortaya koymakta; bu bağlamda D vitamini takviyesi, PKOS'ta hem metabolik hem de üreme fonksiyonlarını iyileştirme potansiyeli taşımaktadır (Sulaiman ve ark., 2022).

Mevcut literatürde, D vitamini takviyesinin PKOS'lu kadınlarda metabolik ve hormonal göstergeler üzerindeki etkilerini inceleyen çok sayıda sistematik derleme, meta-analiz ve klinik çalışma bulunmaktadır. Łagowska ve ark. (2018), 11 çalışmada 601 PKOS'lu kadını incelemiş; düşük doz (<4000 IU/gün) veya mikro besinlerle kombine D vitamini takviyesinin açlık kan şekeri ve HOMA-IR değerlerini anlamlı şekilde düşürdüğünü bildirmiştir. Menichini ve Facchinetti (2020) ise dokuz randomize kontrollü çalışmanın altısında açlık kan şekeri, insülin direnci ve insülin düzeylerinde azalma, dört çalışmada trigliseritlerde düşüş gözlemiş; LDL ve HDL üzerindeki etkilerin ise net olmadığını belirtmiştir. Günlük 4000 IU D vitamini testosteron, SHBG ve serbest androjen oranını da olumlu etkilemiştir. Zhang ve ark. (2023) tarafından 13 çalışma (n=840) ile yapılan meta-analizde, D vitamini desteğinin serum D vitamini düzeyini ve endometriyal kalınlığı artırdığı; hs-CRP, paratiroid hormonu, total kolesterol ve total testosteronu düşürdüğü bulunmuştur. Bindayel (2021), PKOS'lu kadınlarda serum D vitamini düzeylerinin sağlıklı kadınlara oranla düşük, obezite ve trigliserit seviyelerinin yüksek olduğunu; süt ürünleri tüketimi ve güneş maruziyetinin daha az olduğunu bildirmiştir. Mogili ve ark. (2018) ise 256 infertil PKOS'lu kadının %70,3'ünde D vitamini eksikliği, %20,3'ünde yetersizlik saptamış; metabolik sendrom, obezite ve hiperlipidemi ile anlamlı ilişki bulmamış, ancak bel çevresi >80 cm olanlarda eksiklikle anlamlı ilişki belirlemiştir.

1.1.2. İnositol

İnositol (sikloheksan-1,2,3,4,5,6-heksol), beyin, böbrek, karaciğer ve diğer memeli dokularında bulunan, hücrel sinyal iletiminde görev alan karbosiklik bir şeker/polioldür. Hidroksil gruplarının epimerizasyonu ile dokuz stereoizomere dönüşebilir; bunlar arasında klinik açıdan en önemlileri miyoinositol (MYO) ve D-kiro-inositol'dür (DCI). MYO, fosfoinozitid sentezinde öncül olarak görev yapar, inositol-fosfolipid-kalsiyum sistemi aracılığıyla ikinci mesajcı işlevi görür ve oosit olgunlaşması, gamet gelişimi, fertilizasyon ile erken embriyo gelişimi gibi üreme süreçlerinde kritik rol üstlenir. Ayrıca hücre membranı oluşumu, lipid sentezi, sitogenez ve hücre morfogenezinde yer alır. Klinik olarak MYO, insülin duyarlılığını artıran, hormonal dengeyi düzenleyen ve üreme fonksiyonlarını destekleyen güvenli bir nutrasötik olarak tanımlanmıştır (Kiani ve ark., 2022). Klinik olarak, oral MYO takviyesinin insülin duyarlılığını artırarak androjen seviyelerini düşürdüğü, ovülasyon yanıtını iyileştirdiği ve total kolesterolü azalttığı; bu etkilerin bir kısmının DCI dönüşümü ve inositol-fosfoglukanlar aracılığıyla gerçekleştiği bildirilmiştir (Barriga ve ark., 2020).

Greff ve ark. (2023) tarafından yapılan sistematik derlemede, inositol takviyesinin plaseboya kıyasla düzenli adet döngüsü sağlama olasılığını %79 artırdığı, beden kütle indeksi (BKİ), serbest ve total testosteron, androstenedion, glikoz ve insülin AUC düzeylerinde anlamlı azalmalar sağladığı; ayrıca SHBG düzeyini artırdığı bulunmuştur. Fitz ve ark. (2024) ise 30 çalışma ve 2230 PKOS'lu kadını içeren meta-analizlerinde MYO ve DCI'nin bazı metabolik parametrelerde iyileşme sağladığını, DCI'nin ovülasyon üzerinde potansiyel fayda gösterdiğini; ancak üreme sonuçları üzerinde belirgin bir etki olmadığını rapor etmiş, metforminin bel-kalça oranı ve hirsutizmde daha etkili olduğunu ancak üreme sonuçlarının benzer bulunduğunu bildirmiştir. Mendoza ve ark. (2017) tarafından yapılan sekiz randomize kontrollü çalışmanın analizinde ise MYO takviyesinin oosit ve embriyo kalitesi ile gebelik oranlarını anlamlı düzeyde iyileştirmediği belirtilmiş, özellikle DCI'nin PKOS yönetimindeki rolünü netleştirmek için uygun doz, örneklem ve süreyle yapılacak çalışmaların gerekliliği vurgulanmıştır.

1.1.3. Magnezyum

Magnezyum (Mg), ATP metabolizması, glikoliz enzimleri ve DNA/RNA polimerazları dahil yüzlerce enzimin aktivasyonu için gerekli temel bir kofaktördür (Canpolat Erkan, 2024). Glukoz metabolizması ve insülin sinyal iletiminde kritik rol oynayan Mg, insülin reseptörü ototirozin kinaz aktivasyonunu destekler, ATP-Mg kompleksi oluşumunu sağlar ve glukozun hücre içine taşınmasına aracılık eder. Düşük Mg düzeyleri, diyabet, metabolik sendrom ve PKOS ile ilişkilendirilmiştir. Ayrıca Mg eksikliğinin oksidatif stres, inflamasyon ve insülin reseptör mutasyonları gibi mekanizmalar üzerinden insülin direncine katkıda bulunabileceği düşünülmektedir (Hamilton ve ark., 2019; Misra ve ark., 2023). Kanda düşük Mg düzeylerinin glisemik kontrolü olumsuz etkileyerek tip 2 diyabet riskini artırabileceği, PKOS'lu kadınlarda ise Mg alımının testosteron düzeyleriyle negatif korelasyon gösterdiği bildirilmektedir (Luo ve ark., 2021).

Babapour ve ark. (2021) tarafından yapılan sistematik derleme ve meta-analizde, 8 çalışma (2026 kadın) değerlendirilmiş ve PKOS'lu kadınlarda serum Mg düzeylerinin kontrol grubuna kıyasla anlamlı şekilde daha düşük olduğu saptanmıştır. Alt grup analizinde, özellikle BKİ ≥ 25 kg/m² olan kadınlarda bu farkın daha belirgin olduğu görülmüştür. Luo ve ark., (2021), 1000 PKOS'lu kadında serum magnezyum düzeyi ile insülin direnci ve testosteron ilişkisini incelemiş; yüksek Mg düzeyine sahip kadınlarda açlık glukozu, HOMA-IR ve testosteron seviyelerinin anlamlı derecede düşük olduğunu, düşük Mg düzeyinin ise insülin direnci ve yüksek testosteron ile ilişkili bulunduğunu bildirmiştir. Li ve ark. (2022) ise 9 çalışmada (363 kadın) Mg takviyesini değerlendirmiş; yalnızca Mg verilen 4 çalışmada anlamlı değişiklik görülmezken, Mg'nin vitamin E, çinko veya kalsiyum-D vitamini ile kombine edildiği çalışmalarda hs-CRP, insülin, HOMA-IR, trigliserid ve total kolesterolde belirgin düşüşler saptanmıştır. Ancak Gholizadeh-Moghaddam ve ark. (2022), 64 PKOS'lu kadında 10 hafta boyunca 250 mg/gün Mg takviyesinin hiperandrojenizm, hirsutizm veya uyku kalitesi üzerinde anlamlı etkisi olmadığını bildirmiştir.

1.1.4. Selenyum

Selenyum, karbonhidrat ve yağ metabolizması dâhil olmak üzere birçok biyolojik süreçte görev alan, anti-inflamatuvar ve antioksidan özelliklere sahip temel bir eser mineraldir (ElObeid ve ark., 2022). Selenoproteinlerin bir bileşeni olarak redoks süreçlerinde yer alır, oksidatif stresi azaltır ve pro-inflamatuvar sitokinler ile reaktif oksijen/azot türlerinin oluşumunu baskılar (Razavi ve ark., 2016). Bu mekanizmalar aracılığıyla PKOS'lu kadınlarda metabolik profil, oksidatif stres belirteçleri, lipid profili ve kardiyometabolik risk faktörleri üzerinde olumlu etkiler sağlayabileceği bildirilmiştir (Abu-Zaid ve ark., 2023).

Polikistik over sendromlu kadınlarda selenyum takviyesinin etkilerini değerlendiren sistematik derleme ve meta-analizler, biyokimyasal ve klinik parametreler açısından farklı sonuçlar ortaya koymaktadır. Zhao ve ark. (2023) tarafından gerçekleştirilen meta-analizde, toplam 389 hastanın verileri incelenmiş; selenyum takviyesinin toplam antioksidan kapasiteyi anlamlı düzeyde artırdığı, ancak BKİ, vücut ağırlığı, lipid profili, total testosteron, HOMA-IR, nitrik oksit (NO), glutatyon (GSH), malondialdehit (MDA) ve açlık plazma glukozu (FPG) düzeylerinde anlamlı bir iyileşme sağlamadığı belirlenmiştir. Bu nedenle, rutin kullanım için önerilmese de oksidatif stresin yüksek olduğu ve tüp bebek planlanan bazı PKOS hastalarında folikül kalitesini artırma potansiyeli olabileceği vurgulanmaktadır. Abu-Zaid ve ark. (2023) tarafından yapılan ve 2015–2022 yılları arasında yayımlanan yedi randomize kontrollü çalışmayı kapsayan meta-analiz ise, selenyum takviyesinin VLDL, MDA ve hs-CRP düzeylerinde anlamlı azalma sağladığını; insülin duyarlılığını gösteren QUICKI indeksinde ise artışa yol açtığını göstermiştir. Buna karşılık, açlık glukozu, insülin, HOMA-IR, toplam kolesterol, trigliserit, HDL, LDL, TAC, GSH, NO, SHBG, total testosteron ve Ferriman–Gallwey skorlarında plaseboya kıyasla anlamlı değişiklik saptanmamıştır. Klinik düzeyde, Zadeh Modarres ve ark. (2022) tarafından yürütülen randomize, çift kör, plasebo kontrollü çalışmada, 18–40 yaş arası infertil PKOS’lu 40 kadına sekiz hafta boyunca günlük 200 µg selenyum veya plasebo verilmiştir. Selenyum grubunda açlık glukozu, açlık insülin ve HOMA-IR skorunda anlamlı düşüş; QUICKI indeksinde ise belirgin artış saptanmıştır. MDA düzeyleri de anlamlı şekilde azalmış, ancak gebelik oranı, lipid profili, TAC ve GSH düzeylerinde anlamlı fark bulunmamıştır.

1.1.5. Omega 3

Omega-3 çoklu doymamış yağ asitleri (n-3 PUFA), özellikle eikosapentaenoik asit (EPA) ve dokosaheksaenoik asit (DHA), PKOS’a eşlik eden metabolik bozuklukların yönetiminde terapötik potansiyele sahiptir. İnsülin direncini azaltma, lipid profilini iyileştirme, inflamasyonu modüle etme ve hormonal dengeyi destekleme etkileriyle öne çıkmakta; ayrıca trigliserid düzeylerini düşürerek kardiyovasküler riski azaltmakta ve adiponektin düzeylerini artırarak insülin duyarlılığını güçlendirdiği bildirilmektedir (Albardan ve ark., 2024).

Omega-3 takviyesinin PKOS’lu kadınlarda metabolik, hormonal ve menstrüel parametreler üzerindeki etkilerini inceleyen çalışmalarda tutarlı bulgular elde edilmiştir. Khani ve ark. (2017) tarafından yürütülen randomize kontrollü bir çalışmada (n=88), altı aylık omega-3 müdahalesi sonucunda bel çevresi, toplam kolesterol, trigliserit ve LDL düzeylerinde anlamlı azalma, HDL düzeyinde ise artış saptanmış ve adet döngüsü süresinde kısalma gözlenmiştir. Buna karşılık, vücut ağırlığı, kalça çevresi, açlık glukozu, yumurtalık folikül sayısı, yumurtalık hacmi, kanama miktarı, adet süresi ve hirsutizm skorunda anlamlı değişiklik olmamıştır. Yuan ve ark. (2021) tarafından yapılan meta-analizde, 10 randomize kontrollü çalışma (610 hasta) değerlendirilmiş ve n-3 PUFA takviyesinin CRP, MDA, LH ve total testosteron düzeylerini anlamlı şekilde azalttığı; total antioksidan kapasite SHBG düzeylerini artırdığı bulunmuştur. Glutatyon (GSH), dehidroepiandrosteron sülfat (DHEAS), serbest androjen indeksi (FAI) ve folikül uyarıcı hormon (FSH) üzerinde ise anlamlı etkiler gözlenmemiştir. Ayrıca, Lu ve ark. (2022) tarafından 185 PKOS’lu kadın ile yürütülen kesitsel çalışmada, diyet ve serum omega-3 düzeyleri ile HOMA-IR ve vücut kompozisyonu arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Omega-3 PUFA alımı, daha düşük HOMA-IR, yağ kütlesi ve vücut yağ yüzdesi ile ilişkili bulunmuştur. Serum EPA ve DHA düzeyleri daha iyi insülin duyarlılığıyla ilişkili olup hem DXA hem de BIA ölçümleri bu bulguları desteklemiştir.

1.1.6. Resveratrol

Resveratrol, üzüm, yer fıstığı ve dut gibi besinlerde bulunan, belirgin antioksidan, antiinflamatuvar ve metabolik düzenleyici özelliklere sahip doğal bir polifenoldür. Moleküler düzeyde SIRT1/AMPK ve PI3K/Akt yollarını aktive ederek glukoz metabolizmasını ve insülin duyarlılığını artırmakta; PPAR- γ ve adiponektin/leptin eksenini aracılığıyla lipid metabolizmasını düzenlemektedir. Ayrıca NF- κ B/MAPK ve TLR4/STAT sinyal yollarını baskılayarak inflamasyon ve oksidatif stresi azaltmakta, VEGF/HIF-1 düzeylerini düşürerek anjiyogenezi sınırlamakta ve bağırsak mikrobiyotasını modüle ederek metabolik yanıtları iyileştirdiği bildirilmiştir (Chang ve ark., 2025).

Resveratrolün PKOS'ta androjen düzeylerini düşürme, insülin duyarlılığını artırma ve inflamasyonu azaltma potansiyeli klinik olarak gösterilmiştir. Ali Fadlalmola ve ark. (2023) tarafından yürütülen meta-analizde (n=218), resveratrol, plaseboya kıyasla testosteron, LH ve DHEAS düzeylerini anlamlı şekilde azaltmıştır. Banaszewska ve ark. (2016) tarafından gerçekleştirilen çift kör plasebo kontrollü çalışmada, üç ay boyunca günde 1,500 mg resveratrol alan PKOS'lu kadınlarda total testosteron %23,1, DHEAS %22,2 ve açlık insülini %31,8 oranında azalmış; insülin duyarlılık indeksi ise %66,3 artmıştır. Bu iyileşmelerin androjen üretimindeki azalmanın yanı sıra insülin metabolizmasındaki düzelme ile ilişkili olabileceği belirtilmiştir. Mansour ve ark. (2021) ise 78 PKOS'lu kadın ile yürüttükleri çalışmada, üç aylık 1,000 mg/gün resveratrol tedavisinin adet düzenini anlamlı şekilde iyileştirdiğini ve saç dökülmesini azalttığını bildirmiştir. Ancak androjen, insülin ve lipid profillerinde belirgin değişiklik saptanmamıştır. Hayvan çalışmalarında ise resveratrolün over histomorfolojisini, cinsiyet hormon profilini, glisemik kontrolü ve antioksidan savunmayı olumlu yönde etkilediği; sirtuin-1 aktivasyonunun olası mekanizma olabileceği öne sürülmüştür (Shojaei-Zarghani ve Rafraf, 2022). Brenjian ve ark. (2019) tarafından yapılan çalışmada, PKOS'lu 40 hastada 40 gün boyunca günlük 800 mg resveratrol tedavisinin inflamatuvar ve endoplazmik retikulum stres belirteçleri üzerindeki etkileri değerlendirilmiştir. Tedavi sonrası resveratrol grubunda serum IL-6, IL-1 β , TNF- α , IL-18, NF- κ B ve CRP düzeylerinde anlamlı azalma gözlenmiştir.

1.1.7. Probiyotikler

Polikistik over sendromu ile bağırsak mikrobiyotası arasındaki etkileşim, hastalığın patogenezeine ilişkin önemli araştırma alanlarından biridir. PKOS'lu kadınlarda mikrobiyal çeşitliliğin azaldığı; Lactobacillus ve Bifidobacterium gibi yararlı türlerin azalırken, Enterobacteriaceae, Escherichia ve Shigella gibi proinflamatuvar bakterilerin arttığı bildirilmiştir. Bu disbiyozis, insülin direnci, hiperandrojenizm, kronik inflamasyon ve bağırsak bariyer bütünlüğünde bozulma ile ilişkilendirilmektedir. Ayrıca Bacteroidetes/Firmicutes oranındaki değişim, kısa zincirli yağ asitleri üretimini azaltarak metabolik ve hormonal süreçler üzerinde olumsuz etkiler yaratabilmektedir (Sun ve ark., 2023). Bu bağlamda, probiyotik, prebiyotik, simbiyotik ve fekal mikrobiyota transplantasyonu gibi mikrobiyota hedefli yaklaşımlar PKOS yönetiminde umut vadeden stratejiler olarak öne çıkmaktadır. Özellikle probiyotikler, antioksidan, antimikrobiyal ve anti-inflamatuvar özellikleriyle mikrobiyal dengeyi yeniden sağlayabilir, bağışıklık yanıtını modüle edebilir ve metabolik profili iyileştirebilir. Klinik uygulamalarda en sık kullanılan suşlar arasında Lactobacillus, Bacillus, Bifidobacterium, Streptococcus ve Enterococcus türleri yer almaktadır (Calcaterra ve ark., 2023).

İran'da yürütülen ve 15–48 yaş arası fazla kilolu/obez kadınları kapsayan 11 randomize kontrollü çalışmanın incelendiği bir derlemede, probiyotik ve özellikle simbiyotik takviyesinin PKOS'lu kadınlarda insülin direnci belirteçlerinde (HOMA-IR, açlık glukozu, insülin) anlamlı iyileşmeler sağladığı; LDL ve trigliserit düzeylerini azalttığı, HDL'yi artırdığı ve hormonal

dengede (SHBG artışı, total testosteron azalması) olumlu etkiler gösterdiği bildirilmiştir (Martinez ve ark., 2024). Ayrıca Karamali ve ark. (2018) tarafından yürütülen randomize, çift kör, plasebo kontrollü bir çalışmada, 18–40 yaş arası 60 PKOS’lu kadın 12 hafta boyunca probiyotik veya plasebo almıştır. Müdahale sonunda, probiyotik grubunda SHBG düzeyinde anlamlı artış, total testosteron ve modifiye Ferriman-Gallwey (mF-G) skorunda azalma, hs-CRP düzeyinde düşüş, toplam antioksidan kapasitede artış ve MDA düzeyinde azalma saptanmıştır.

2. SONUÇ

Üreme çağındaki kadınlarda yaygın olarak görülen PKOS, hormonal ve metabolik düzensizliklerin yanı sıra üreme fonksiyonları ve yaşam kalitesi üzerinde de kapsamlı etkiler oluşturan kompleks bir endokrinopatidir. Güncel literatür, yaşam tarzı değişikliklerine ek olarak çeşitli besin takviyelerinin PKOS yönetiminde potansiyel yararlar sağlayabileceğini ortaya koymaktadır. Bu takviyelerin insülin direncini azaltma, inflamatuvar yanıtı baskılama, oksidatif stres seviyelerini düşürme, lipid profilini iyileştirme ve üreme fonksiyonlarını destekleme yönünde olumlu etkiler gösterebildiği bildirilmektedir. Bununla birlikte, söz konusu etkilerin büyüklüğü ve klinik anlamlılığı; bireysel yanıt farklılıkları, uygulama süresi, dozaj ve kombinasyon protokollerine bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Bu nedenle, klinik uygulamalarda besin takviyesi kullanımı, kanıta dayalı yaklaşım çerçevesinde, bireyselleştirilmiş tedavi planları doğrultusunda ve multidisipliner sağlık ekibi gözetiminde gerçekleştirilmelidir. Etkinlik ve güvenlik konusunda daha güçlü kanıtlar elde edilebilmesi için geniş örneklemli, uzun dönemli ve metodolojik açıdan güçlü randomize kontrollü çalışmalara gereksinim bulunmaktadır.

3. KAYNAKLAR

Albardan, L., Platat, C., & Kalupahana, N. S. (2024). Role of Omega-3 Fatty Acids in Improving Metabolic Dysfunctions in Polycystic Ovary Syndrome. *Nutrients*, 16(17), 2961. <https://doi.org/10.3390/nu16172961>

Ali Fadlalmola, H., Elhusein, A. M., Al-Sayaghi, K. M., Albadrani, M. S., Swamy, D. V., Mamanao, D. M., El-Amin, E. I., Ibrahim, S. E., & Abbas, S. M. (2023). Efficacy of resveratrol in women with polycystic ovary syndrome: a systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. *The Pan African medical journal*, 44, 134. <https://doi.org/10.11604/pamj.2023.44.134.32404>

Abu-Zaid, A., Bukhari, I. A., Alyousef, A., Baradwan, S., Bin Muaythir, N., Almudaymigh, Y., Abuzaid, M., Saleh, S. A. K., Adly, H. M., & Alomar, O. (2023). Effect of selenium supplementation on cardiometabolic risk factors in polycystic ovary syndrome (PCOS) patients: A systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. *PharmaNutrition*, 26, 100358. <https://doi.org/10.1016/j.phanu.2023.100358>

Babapour, M., Mohammadi, H., Kazemi, M., Clark, C. C. T., & Rahmani, J. (2021). Associations between serum magnesium concentrations and polycystic ovary syndrome status: A systematic review and meta-analysis. *Biological Trace Element Research*, 199(4), 1297–1305. <https://doi.org/10.1007/s12011-020-02275-9>

Banaszewska, B., Wrotyńska-Barczyńska, J., Spaczynski, R. Z., Pawelczyk, L., & Duleba, A. J. (2016). Effects of resveratrol on polycystic ovary syndrome: A double-blind, randomized, placebo-controlled trial. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 101(11), 4322–4328. <https://doi.org/10.1210/jc.2016-1858>

- Barriga, P., Roque, A., del Pilar Navas Aparicio, M., & López Berroa, J. (2020). Role of myo-inositol in polycystic ovary syndrome. *GREM Gynecological and Reproductive Endocrinology & Metabolism*, 1(4), 204-207. <https://doi.org/10.53260/GREM.201041>
- Begum, G. S., Almashaikhi, N. A. T., Albalushi, M. Y., Alsalehi, H. M., Alazawi, R. S., Goud, B. K. M., & Dube, R. (2024). Prevalence of Polycystic Ovary Syndrome (PCOS) and Its Associated Risk Factors among Medical Students in Two Countries. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 21(9), 1165. <https://doi.org/10.3390/ijerph21091165>
- Bindayel I. A. (2021). Low Vitamin D Level in Saudi Women With Polycystic Ovary Syndrome. *Frontiers in nutrition*, 8, 611351. <https://doi.org/10.3389/fnut.2021.611351>
- Brenjian, S., Moini, A., Yamini, N., Kashani, L., Faridmojtahedi, M., Bahramrezaie, M., Khodarahmian, M., & Amidi, F. (2019). Resveratrol treatment in patients with polycystic ovary syndrome decreased pro-inflammatory and endoplasmic reticulum stress markers. *Asian Journal of Endocrinology and Infertility*, 62(6), 1–9. <https://doi.org/10.1111/aji.13186>
- Calcaterra, V., Rossi, V., Massini, G., Casini, F., Zuccotti, G., & Fabiano, V. (2023). Probiotics and Polycystic Ovary Syndrome: A Perspective for Management in Adolescents with Obesity. *Nutrients*, 15(14), 3144. <https://doi.org/10.3390/nu15143144>
- Canpolat Erkan, R. (2024). Magnezyum ve biyokimyasal önemi, Magnezyumun insan sağlığı üzerine etkileri (ss. 1-14). Orient Yayınları, Ankara.
- Chang, H., Shi, B., Wang, Y., Lu, F., Guan, M., & Wu, X. (2025). Effect and mechanism of resveratrol against polycystic ovary syndrome: A review. *Frontiers in Endocrinology*, 16, 1529231. <https://doi.org/10.3389/fendo.2025.1529231>
- ElObeid, T., Awad, M. O., Ganji, V., & Moawad, J. (2022). The Impact of Mineral Supplementation on Polycystic Ovarian Syndrome. *Metabolites*, 12(4), 338. <https://doi.org/10.3390/metabo12040338>
- Fitz, V., Graca, S., Mahalingaiah, S., Liu, J., Lai, L., Butt, A., Armour, M., Rao, V., Naidoo, D., Maunder, A., Yang, G., Vaddiparthi, V., Witchel, S. F., Pena, A., Spritzer, P. M., Li, R., Tay, C., Mousa, A., Teede, H., & Ee, C. (2024). Inositol for Polycystic Ovary Syndrome: A Systematic Review and Meta-analysis to Inform the 2023 Update of the International Evidence-based PCOS Guidelines. *The Journal of clinical endocrinology and metabolism*, 109(6), 1630–1655. <https://doi.org/10.1210/clinem/dgad762>
- Gao, B., Zhang, C., Wang, D. et al. (2024). Causal association between low vitamin D and polycystic ovary syndrome: a bidirectional mendelian randomization study. *J Ovarian Res*, 17, 95. <https://doi.org/10.1186/s13048-024-01420-5>
- Gholizadeh-Moghaddam, M., Ghasemi-Tehrani, H., Askari, G., Jaripur, M., Clark, C. C. T., & Rouhani, M. H. (2022). Effect of magnesium supplementation in improving hyperandrogenism, hirsutism, and sleep quality in women with polycystic ovary syndrome: A randomized, placebo-controlled clinical trial. *Health science reports*, 6(1), e1013. <https://doi.org/10.1002/hsr2.1013>
- Greff, D., Juhász, A.E., Váncsa, S., et al. (2023). Inositol is an effective and safe treatment in polycystic ovary syndrome: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Reproductive Biology and Endocrinology*, 21(10). <https://doi.org/10.1186/s12958-023-01055-z>

- Hamilton, K. P., Zelig, R., Parker, A. R., & Haggag, A. (2019). Insulin Resistance and Serum Magnesium Concentrations among Women with Polycystic Ovary Syndrome. *Current developments in nutrition*, 3(11), nzz108. <https://doi.org/10.1093/cdn/nzz108>
- Han, Y., Hou, Y., Han, Q., Yuan, X., & Chen, L. (2024). Dietary supplements in polycystic ovary syndrome-current evidence. *Frontiers in endocrinology*, 15, 1456571. <https://doi.org/10.3389/fendo.2024.1456571>
- Irani, M., & Merhi, Z. (2014). Role of vitamin D in ovarian physiology and its implication in reproduction: a systematic review. *Fertility and sterility*, 102(2), 460–468.e3. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2014.04.046>
- Jain, A., Neravi, A., Sathyasheelappa, S. K. K., & Oli, A. K. (2025). Nutritional management of polycystic ovary syndrome (PCOS): A review. *Biomedicine & Pharmacology Journal*, 18(1).
- Karamali, M., Eghbalpour, S., Rajabi, S., Jamilian, M., Bahmani, F., Tajabadi-Ebrahimi, M., et al. (2018). Effects of probiotic supplementation on hormonal profiles, biomarkers of inflammation and oxidative stress in women with polycystic ovary syndrome: A randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Archives of Iranian Medicine*, 21(1), 1–7.
- Khani, B., Mardanian, F., & Fesharaki, S. J. (2017). Omega-3 supplementation effects on polycystic ovary syndrome symptoms and metabolic syndrome. *Journal of Research in Medical Sciences*, 22, 64. https://doi.org/10.4103/jrms.JRMS_644_16
- Kiani, A. K., Donato, K., Dhuli, K., Stuppia, L., & Bertelli, M. (2022). Dietary supplements for polycystic ovary syndrome. *Journal of preventive medicine and hygiene*, 63(2 Suppl 3), E206–E213. <https://doi.org/10.15167/2421-4248/jpmh2022.63.2S3.2762>
- Łagowska, K., Bajerska, J., & Jamka, M. (2018). The Role of Vitamin D Oral Supplementation in Insulin Resistance in Women with Polycystic Ovary Syndrome: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Nutrients*, 10(11), 1637. <https://doi.org/10.3390/nu10111637>
- Li, R., Li, Z., Huang, Y., Hu, K., Ma, B., & Yang, Y. (2022). The effect of magnesium alone or its combination with other supplements on the markers of inflammation, OS and metabolism in women with polycystic ovarian syndrome (PCOS): A systematic review. *Frontiers in endocrinology*, 13, 974042. <https://doi.org/10.3389/fendo.2022.974042>
- Lu, L., Li, X., Lv, L., Xu, Y., Wu, B., & Huang, C. (2022). Associations between omega-3 fatty acids and insulin resistance and body composition in women with polycystic ovary syndrome. *Front. Nutr.*, 9, 1016943. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.1016943>
- Luo, X., Cai, W. Y., Ma, H. L., Cong, J., Chang, H., Gao, J. S., Shen, W. J., Wang, Y., Yang, X. M., & Wu, X. K. (2021). Associations of Serum Magnesium With Insulin Resistance and Testosterone in Women With Polycystic Ovary Syndrome. *Frontiers in endocrinology*, 12, 683040. <https://doi.org/10.3389/fendo.2021.683040>
- Martinez Guevara, D., Vidal Cañas, S., Palacios, I., Gómez, A., Estrada, M., Gallego, J., & Liscano, Y. (2024). Effectiveness of Probiotics, Prebiotics, and Synbiotics in Managing Insulin Resistance and Hormonal Imbalance in Women with Polycystic Ovary Syndrome (PCOS): A Systematic Review of Randomized Clinical Trials. *Nutrients*, 16(22), 3916. <https://doi.org/10.3390/nu16223916>
- Mansour, A., Samadi, M., Sanginabadi, M., Gerami, H., Karimi, S., Hosseini, S., Shirzad, N., Hekmatdoost, A., Mahdavi-Gorabi, A., Mohajeri-Tehrani, M. R., & Qorbani, M. (2021). Effect

of resveratrol on menstrual cyclicity, hyperandrogenism and metabolic profile in women with PCOS. *Clinical Nutrition*, 40(6), 4106–4112. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2021.05.011>

Mendoza, N., Pérez, L., Simoncini, T., & Genazzani, A. (2017). Inositol supplementation in women with polycystic ovary syndrome undergoing intracytoplasmic sperm injection: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Reproductive biomedicine online*, 35(5), 529–535. <https://doi.org/10.1016/j.rbmo.2017.07.005>

Menichini, D., & Facchinetti, F. (2020). Effects of vitamin D supplementation in women with polycystic ovary syndrome: a review. *Gynecological endocrinology*, 36(1), 1–5. <https://doi.org/10.1080/09513590.2019.1625881>

Misra, P., Gopinath, R., Naredi, N., Kandi, S. M., Raj, S., & Vashum, Y. (2023). Serum levels of ceruloplasmin and magnesium in polycystic ovarian syndrome: A cross-sectional study. *Exploratory Medicine*, 4, 286–298. <https://doi.org/10.37349/emed.2023.00140>

Mogili, K. D., Karuppusami, R., Thomas, S., Chandy, A., Kamath, M. S., & Tk, A. (2018). Prevalence of vitamin D deficiency in infertile women with polycystic ovarian syndrome and its association with metabolic syndrome - A prospective observational study. *European journal of obstetrics, gynecology, and reproductive biology*, 229, 15–19. <https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2018.08.001>

Muhammed Saeed, A. A., Noreen, S., Awlqadr, F. H., Almhadi, M. M., Alruwaili, A. A., Alshehri, D. A., Farooq, M., Sadiq, A., & Imran, M. (2025). Nutritional and herbal interventions for polycystic ovary syndrome (PCOS): A comprehensive review of dietary approaches, macronutrient impact, and herbal medicine in management. *Journal of Health, Population and Nutrition*, 44, 143. <https://doi.org/10.1186/s41043-025-00899-y>

Razavi, M., Jamilian, M., Fakhrieh Kashan, Z., Heidar, Z., Mohseni, M., Ghandi, Y., Bagherian, T., & Asemi, Z. (2016). Selenium supplementation and the effects on reproductive outcomes, biomarkers of inflammation, and oxidative stress in women with polycystic ovary syndrome. *Hormone and Metabolic Research*, 48(3), 185–190. <https://doi.org/10.1055/s-0035-1559604>

Rotterdam ESHRE/ASRM-Sponsored PCOS Consensus Workshop Group (2004). Revised 2003 consensus on diagnostic criteria and long-term health risks related to polycystic ovary syndrome. *Fertility and sterility*, 81(1), 19–25. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2003.10.004>

Shojaei-Zarghani, S., & Rafrat, M. (2022). Resveratrol and Markers of Polycystic Ovary Syndrome: a Systematic Review of Animal and Clinical Studies. *Reprod. Sci*, 29, 2477–2487. <https://doi.org/10.1007/s43032-021-00653-9>

Sulaiman, E. A., Dhiaa, S., & Merkhani, M. M. (2022). Overview of vitamin D role in polycystic ovarian syndrome. *Military Medical Science Letters*, 91(1), 37–43. <https://doi.org/10.31482/mmsl.2021.027>

Sun, Y., Gao, S., Ye, C., & Zhao, W. (2023). Gut microbiota dysbiosis in polycystic ovary syndrome: Mechanisms of progression and clinical applications. *Front. Cell. Infect. Microbiol*, 13, 1142041. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2023.1142041>

Szczuko, M., Kikut, J., Szczuko, U., Szydłowska, I., Nawrocka-Rutkowska, J., Ziętek, M., Verbanac, D., & Saso, L. (2021). Nutrition Strategy and Life Style in Polycystic Ovary Syndrome—Narrative Review. *Nutrients*, 13(7), 2452. <https://doi.org/10.3390/nu13072452>

WHO Fact Sheet, June 2023. Available online: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/polycystic-ovary-syndrome>

Yuan, J., Wen, X., & Jia, M. (2021). Efficacy of omega-3 polyunsaturated fatty acids on hormones, oxidative stress, and inflammatory parameters among polycystic ovary syndrome: A systematic review and meta-analysis. *Annals of Palliative Medicine*, 10(8), 8991–9001. <https://doi.org/10.21037/apm-21-2018>

Zadeh Modarres, S., Asemi, Z., & Heidar, Z. (2022). The effects of selenium supplementation on glycemic control, serum lipoproteins and biomarkers of oxidative stress in infertile women diagnosed with polycystic ovary syndrome undergoing in vitro fertilization: A randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Clinical Nutrition ESPEN*, 51, 92–96. <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2022.07.017>

Zhang, B., Yao, X., Zhong, X., Hu, Y., & Xu, J. (2023). Vitamin D supplementation in the treatment of polycystic ovary syndrome: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Heliyon*, 9(3), e14291. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e14291>

Zhao, J., Dong, L., Lin, Z., Sui, X., Wang, Y., Li, L., Liu, T., & Liu, J. (2023). Effects of selenium supplementation on Polycystic Ovarian Syndrome: a systematic review and meta-analysis on randomized clinical trials. *BMC endocrine disorders*, 23(1), 33. <https://doi.org/10.1186/s12902-023-01286-6>

THE RELATIONSHIP BETWEEN PICKY EATING, SUSTAINABLE DIETARY BEHAVIORS AND DEPRESSIVE SYMPTOMS IN ADULTS: A CROSS-SECTIONAL STUDY

YETİŞKİN BİREYLERDE SEÇİCİ YEME, SÜRDÜRÜLEBİLİR BESLENME DAVRANIŞLARI VE DEPRESİF BELİRTİLER ARASINDAKİ İLİŞKİ: KESİTSEL BİR ÇALIŞMA

Fatma HACIHAFIZOĞLU¹, Senanur BAKIR², Bahar YALÇIN ÇELİKTAŞ³, Melike

Nur ÇELİKAYAR⁴, Öykü ALTINOK⁵

¹Diyetisyen, , 0009-0009-7860-7498

²Diyetisyen, 0009-0008-5865-9453

**³Araştırma Görevlisi, Fenerbahçe Üniversitesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü,
0000-0003-4036-7096**

⁴Diyetisyen, 0009-0004-2330-8152

**⁵Dr. Öğr. Üyesi, Fenerbahçe Üniversitesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü,
0000-0003-0507-7122**

Abstract

Eating behaviors are important not only for individuals' health status but also for environmental sustainability. Picky eating is a behavioral pattern that can negatively affect dietary diversity and diet quality and is associated with psychosocial factors. This study aimed to evaluate the relationships between picky eating behaviors, sustainable nutrition tendencies and depressive symptoms in adults. The study was conducted between April and June 2025 with 335 adults aged 18–65 years living in Istanbul, using an online survey method. Participants, selected through convenience sampling, completed a sociodemographic information form, the Adult Picky Eating Questionnaire, the Sustainable Nutrition Behavior Scale, and the Short Beck Depression Inventory. Data were analyzed using IBM SPSS Statistics 26.0 with descriptive statistics, Pearson correlation analysis and group comparison tests. The mean age of participants was 33.5 ± 11.4 years and the mean BMI was 26.1 ± 5.3 kg/m². A weak but significant correlation was found between picky eating behaviors and depressive symptoms with the “disinterest in food” subscale positively associated with depression scores ($r=0.162$; $p<0.01$). No relationship was found between age and picky eating, while a positive and significant correlation was observed between age and BMI ($r=0.410$; $p<0.001$). Sustainable nutrition habits showed significant positive correlations with “sensitivity to new foods” and “dietary diversity” ($r=0.213$; $p<0.01$). Demographic factors did not show a marked effect on sustainable food preferences. The findings suggest that depressive symptoms may negatively influence picky eating behaviors and that sustainable nutrition tendencies are related to dietary diversity. These results highlight the importance of considering psychosocial factors when evaluating eating behaviors and the need to develop interventions that promote healthy, environmentally friendly dietary habits.

Keywords: Picky eating, sustainable nutrition, depression

Özet

Beslenme davranışları, bireylerin sağlık durumunun yanı sıra çevresel sürdürülebilirlik açısından da önem taşımaktadır. Seçici yeme, besin çeşitliliğini ve beslenme kalitesini olumsuz etkileyebilen, psikososyal faktörlerle ilişkili bir davranış biçimidir. Bu çalışma, yetişkin bireylerde seçici yeme davranışları, sürdürülebilir beslenme eğilimleri ve depresif belirtiler arasındaki ilişkileri değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Çalışma, Nisan–Haziran 2025 tarihleri arasında İstanbul’da yaşayan 18–65 yaş arası 335 yetişkinle çevrim içi anket yöntemi kullanılarak yürütülmüştür. Kolayda örnekleme yöntemiyle seçilen katılımcılara sosyodemografik bilgi formu, Yetişkinlerde Seçici Yeme Anketi, Sürdürülebilir Beslenmeye Yönelik Davranış Ölçeği ve Kısa Beck Depresyon Envanteri uygulanmıştır. Veriler IBM SPSS Statistics 26.0 programında tanımlayıcı istatistikler, Pearson korelasyon analizi ve grup karşılaştırma testleri ile değerlendirilmiştir. Katılımcıların yaş ortalaması $33,5 \pm 11,4$ yıl, BKİ ortalaması $26,1 \pm 5,3$ kg/m²’dir. Seçici yeme davranışları ile depresif belirtiler arasında zayıf ancak anlamlı bir ilişki bulunmuş; özellikle “yemeğe karşı ilgisizlik” alt boyutu depresyon puanlarıyla pozitif yönde ilişkili bulunmuştur ($r=0,162$; $p<0,01$). Yaş ile seçici yeme arasında ilişki saptanmazken, yaş ile BKİ arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki belirlenmiştir ($r=0,410$; $p<0,001$). Sürdürülebilir beslenme alışkanlıkları, “yeni gıdalara karşı duyarlılık” ve “besin çeşitliliği” ile anlamlı pozitif ilişkiler göstermiştir ($r=0,213$; $p<0,01$). Demografik faktörlerin sürdürülebilir gıda tercihleri üzerinde ise belirgin bir etkisi bulunmamıştır. Bulgular, depresif belirtilerin seçici yeme davranışlarını olumsuz etkileyebileceğini ve sürdürülebilir beslenme eğilimlerinin besin çeşitliliğiyle ilişkili olduğunu göstermektedir. Bu durum, beslenme davranışlarının değerlendirilmesinde psikososyal faktörlerin dikkate alınması ve sağlıklı, çevre dostu beslenme alışkanlıklarını teşvik eden müdahalelerin geliştirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Seçici yeme, sürdürülebilir beslenme, depresyon

**ANXIETY AND DEPRESSION IN PATIENTS WITH HEART FAILURE: THE
PREDICTIVE ROLE OF EMPOWERMENT**
**KALP YETERSİZLİĞİ OLAN HASTALARDA ANKSİYETE VE DEPRESYON:
GÜÇLENDİRMENİN YORDAYICI ROLÜ**

Merve KIZILIRMAK TATU¹, Şevval YEYİT BOZDEMİR²

**¹Dr.Öğr.Üyesi, Gazi Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi, Ruh Sağlığı Ve Hastalıkları
Hemşireliği ABD, ORCID:0000-0002-1100-2701**

**²Arş. Gör., Kastamonu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Psikiyatri Hemşireliği
ABD, ORCID:0009-0007-2221-1991**

Özet

Kalp yetmezliği depresyon ve anksiyete ile ilişkilidir. Kalp yetmezliğinde tedavi sürecini olumsuz etkileyen anksiyete ve depresyonun etkili bir tedavi yönetimi ile yönetilebileceği bilinmektedir. Etkili bir tedavi yönetimi de bireylerin güçlendirilmesi ile sağlanabilir. Bu çalışmada, kalp yetersizliği olan hastalarda güçlendirmenin anksiyete ve depresyon üzerindeki rolünü incelemek amaçlanmıştır. Araştırma niceliksel araştırma tasarımlarından tanımlayıcı ve ilişki arayıcı bir araştırmadır. Çalışma Türkiye’de bir Eğitim Araştırma Hastanesi Kardiyoloji Kliniği’nde kalp yetersizliği tanısıyla takip edilen bireylerle yürütülmüştür. Veriler Mayıs 2024 - Haziran 2025 tarihleri arasında toplanmıştır. Araştırmanın örneklemi 86 katılımcı oluşturmuştur. Verilerin toplanmasında “Kişisel Bilgi Formu”, “Hastane Anksiyete ve Depresyon Ölçeği (HAD)”, “Kalp Yetersizliği Güçlendirme Ölçeği (KYGÖ)” kullanılmıştır. Verilerin analizinde tanımlayıcı istatistikler (sayı, yüzde gibi), korelasyon analizi ve multiple regresyon analizi kullanılmıştır. Katılımcıların HAD-A alt boyut puanı 7.32 ± 6.35 , HAD-D alt boyut puanı 5.87 ± 8.32 ve KYGÖ puanı ise 96.57 ± 7.43 olarak bulunmuştur. Cinsiyet, medeni durum, ekonomik durum, hastalığın evresi ve hastalığa yönelik yaşanan güçlük anksiyete ve depresyonun yordayıcısı olarak toplam varyansın %57.6’sını açıklamaktadır ($A.R^2=0.576$, $p<0.001$). Hastalığa yönelik yaşanan güçlük arttıkça anksiyete ve depresyon belirti düzeyi artmaktadır. Bu doğrultuda psikiyatri hemşireleri, konsültasyon liyezon psikiyatri hemşireliği bağlamında kalp yetersizliği tanılı bireylerde anksiyete ve depresyon belirti düzeyini azaltmak için hastaların güçlendirilmesine yönelik baş etme becerilerini geliştirme, psikoeğitim gibi psikososyal müdahaleleri uygulayabilirler.

Anahtar kelimeler: Kalp Yetersizliği, Anksiyete, Depresyon, Güçlendirme

Abstract

Heart failure is associated with depression and anxiety. It is known that anxiety and depression, which negatively impact the treatment process in heart failure, can be managed with effective treatment management. Effective treatment management can also be achieved through individual empowerment. This study aimed to examine the role of empowerment on anxiety and depression in patients with heart failure. This research is a descriptive and correlational study with a quantitative research design. The study was conducted with individuals diagnosed with heart failure at the Cardiology Clinic of a Training and Research Hospital in Turkey. Data

were collected between May 2024 and June 2025. The study sample consisted of 86 participants. The "Personal Information Form," "Hospital Anxiety and Depression Scale (HAD)," and "Heart Failure Empowerment Scale (HFS)" were used to collect data. Descriptive statistics (such as numbers and percentages), correlation analysis, and multiple regression analysis were used in data analysis. Participants' HAD-A subscale scores were 7.32 ± 6.35 , HAD-D subscale scores were 5.87 ± 8.32 , and KYGÖ scores were 96.57 ± 7.43 . Gender, marital status, economic status, disease stage, and illness-related difficulties explained 57.6% of the total variance as predictors of anxiety and depression ($A.R^2=0.576$, $p<0.001$). As illness-related difficulties increase, anxiety and depression symptom levels increase. Therefore, psychiatric nurses can implement psychosocial interventions such as developing coping skills and psychoeducation to empower patients to reduce anxiety and depression symptom levels in individuals diagnosed with heart failure within the context of consultation-liaison psychiatric nursing.

Keywords: Heart Failure, Anxiety, Depression, Strengthening

ENERGY HOMEOSTASIS: HORMONES AND MECHANISMS OF ACTION
ENERJİ HOMEOSTAZI: HORMONLAR VE ETKİ MEKANİZMALARI

Nursena ERSOY SÖKE (Birinci yazar)¹, Seda Nur KÖKTÜRK (İkinci yazar), Hülya YARDIMCI (Üçüncü yazar)³

¹Araştırma Görevlisi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beslenme ve Diyetetik, 0000-0003-4327-0775

²Araştırma Görevlisi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beslenme ve Diyetetik, 0000-0002-1383-9652

³Profesör Doktor, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik, -0002-2664-4176

Özet

Enerji homeostazı besinler ile alınan enerji ile vücutta harcanan enerji arasındaki dengenin nöronal ve hormonal mekanizmalar ile sürekli sağlanmasıdır. Enerji alımının artması ve/veya enerji harcamasının azalması sonucu oluşan kronik pozitif enerji dengesi obezite ile sonuçlanmaktadır. Günümüzde giderek artan obezite prevalansı enerji homeostazında görevli hormonlara dikkat çekmektedir. Obezite kardiyovasküler hastalıklar, diyabet, bazı kanser türleri, nörolojik bozukluklar, uyku apnesi, kronik solunum yolu hastalıkları ve sindirim bozuklukları gibi bulaşıcı olmayan hastalıklara neden olmaktadır. Enerji homeostazında leptin, ghrelin, kortizol, tiroid hormonları, adrenalin, peptid YY3-36, adiponektin, irisin gibi çeşitli hormonlar görevlidir. Leptin, temel olarak enterositlerde olmak üzere adipoz doku ve ince bağırsakta sentezlenen anoreksijenik bir hormon olup; genel olarak besin alımını azaltır ve bazal metabolizma hızını artırır. Obez bireylerde genellikle leptin direnci görülmektedir. Ghrelin midedeki oksintik bezlerden salgılanan oreksijenik bir hormondur. Plazma ghrelin düzeyi besin alımından 1-2 saat önce artar ve besin alımından sonra bir saat içerisinde azalır. Benzer şekilde stres anında artan kortizol düzeyleri yağlı ve şekerli besin alımını artırarak oreksijenik etki göstermenin yanı sıra kahverengi adipoz dokuda termogenezi de inhibe etmektedir. Tiroit hormonları ise lipid metabolizması ve bazal metabolizma hızının önemli bir düzenleyicisidir. Tiroit hormonları lipolizi uyatarak yağ asitlerinin enerji için kullanımını artırır. Böylece adipoz doku birikimi azalır. Adrenalin glukoneogenezi uyatarak kan glukozunu yükselterek iştahı baskılar. Ayrıca adrenalin eşleşme bozucu protein-1'i stimüle ederek beyaz adipoz dokuda kahverengileşmeyi artırarak termogenezi artırır. Benzer şekilde endokrin L hücreleri tarafından salgılanan peptid YY3-36'da anoreksijenik bir hormondur. Dolaşımdaki peptid YY3-36 besin alımını azaltmakta, gastrik boşalmayı yavaşlatmakta, gastrointestinal geçişi geciktirmekte ve iştahı baskılamaktadır. Beyaz adipoz doku tarafından salgılanan bir hormon olan adiponektin glukoz ve lipid metabolizmasında görevlidir. Diğer bir hormon olan adiponektin, beyaz adipositlerin metabolik olarak aktif bej adipositlere dönüşümünü teşvik ederek enerji harcamasını artırır ve obeziteye karşı koruyucu etki gösterir. Benzer şekilde irisin de kahverengi adipoz dokuyu artırarak enerji harcanmasına neden olan termojenik bir hormondur. Beyaz adipoz dokunun kahverengi adipoz dokuya dönüşümünü sağlayan bu hormon mitokondri biyogenezini ve eşleşme bozucu protein-1 ekspresyonunu artırarak enerji metabolizması üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Yukarıda bahsedilen hormonlar genel olarak bazal metabolizma hızında, termogeneze ve lipid metabolizmasında değişiklikler yaparak

enerji homeostazında görev almaktadır. Bu bilgiler ışığında hormonlar oreksijenik ya da anoreksijenik etkileriyle besin alımındaki değişikliklere neden olabilir.

Anahtar kelimeler: Enerji homeostası, Leptin, Ghrelin, Tiroid hormonları, Adrenalin, Kortizol, Peptid YY3-36, Adiponektin, İrisin, Termogenez

Abstract

Energy homeostasis is the continuous maintenance of balance between energy intake and expenditure in the body, achieved through neuronal and hormonal mechanisms. A chronic positive energy balance, resulting from increased energy intake and/or decreased energy expenditure, leads to obesity. The increasing prevalence of obesity today draws attention to the hormones involved in energy homeostasis. Obesity can lead to non-communicable diseases, including cardiovascular disease, diabetes, certain types of cancer, neurological disorders, sleep apnoea, chronic respiratory diseases, and digestive disorders. Hormones involved in energy homeostasis include leptin, ghrelin, cortisol, thyroid hormones, adrenaline, peptide YY3-36, adiponectin and irisin. Leptin, which is synthesised mainly in enterocytes in the small intestine and in adipose tissue, is an anorexigenic hormone that generally decreases food intake and increases basal metabolic rate. Leptin resistance is commonly observed in obese individuals. Ghrelin is an orexigenic hormone that is secreted by the oxyntic glands in the stomach. Plasma ghrelin levels increase one to two hours before food intake and decrease within one hour after food intake. Similarly, increased cortisol levels during stress lead to an increased intake of fatty and sugary foods, as well as inhibiting thermogenesis in brown adipose tissue. Thyroid hormones are important regulators of lipid metabolism and the basal metabolic rate. They stimulate lipolysis and increase the utilisation of fatty acids for energy. Thus, adipose tissue accumulation decreases. Adrenaline stimulates gluconeogenesis, raising blood glucose levels and suppressing appetite. It also increases thermogenesis by stimulating uncoupling protein-1 and increasing the browning of white adipose tissue. Similarly, peptide YY3-36, which is secreted by endocrine L cells, is an anorexigenic hormone. Circulating PYY3-36 reduces food intake, slows gastric emptying and gastrointestinal transit, and suppresses appetite. Adiponectin, a hormone produced by white adipose tissue, plays a role in glucose and lipid metabolism. Adiponectin increases energy expenditure and protects against obesity by promoting the transformation of white adipocytes into metabolically active beige adipocytes. Similarly, irisin is a thermogenic hormone that increases brown adipose tissue and causes energy expenditure. Circulating peptide YY3-36 reduces food intake, slows gastric emptying, delays gastrointestinal transit, and suppresses appetite. Adiponectin is a hormone that is secreted by white adipose tissue and is involved in glucose and lipid metabolism. Another hormone, adiponectin, increases energy expenditure and protects against obesity by promoting the transformation of white adipocytes into metabolically active beige adipocytes. Similarly, irisin is a thermogenic hormone that increases energy expenditure by boosting brown adipose tissue. It enables the transformation of white adipose tissue into brown adipose tissue and has an important effect on energy metabolism by increasing mitochondrial biogenesis and uncoupling protein-1 expression. These hormones are generally involved in energy homeostasis by affecting basal metabolic rate, thermogenesis and lipid metabolism. In light of this information, these hormones may influence food intake through their orexigenic or anorexigenic effects.

Keywords: Energy homeostasis, Leptin, Ghrelin, Thyroid hormones, Adrenaline, Cortisol, Peptide YY3-36, Adiponectin, Irisin, Thermogenesis

10.10.2025

ISBN: 978-625-92555-2-1

ASES PUBLICATIONS – 2025©