



TÜRKİYE CUMHURİYETİ'NİN YÜZÜNCÜ YILI

**İstanbul Gelişim Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Dergisi
(IGUSABDER)**

Sayı / Issue: 22

Yıl / Year: 2024

**Istanbul Gelisim University
Journal of Health Sciences
(IGUSABDER)**

ISSN: 2536-4499

e-ISSN: 2602-2605

© İstanbul Gelişim Üniversitesi Yayınları

© *Istanbul Gelisim University Press*

Sertifika No / *Certificate Number*: 47416

Her hakkı saklıdır. *All rights reserved.*

İstanbul Gelişim Üniversitesi kurumsal yayını olan Sağlık Bilimleri Dergisi, yılda üç kez yayımlanan uluslararası hakemli bir dergidir. Makalelerdeki görüş, düşünce, varsayım veya öneriler eser sahiplerine aittir; İstanbul Gelişim Üniversitesi sorumlu tutulamaz.

The Journal of Health Sciences is an international peer-reviewed journal and will be published three times a year. The opinions, thoughts, postulations or proposals within the articles are but reflections of the authors and do not, in any way, represent those of the Istanbul Gelisim University.

İLETİŞİM BİLGİLERİ / COMMUNICATION:

**İstanbul Gelişim Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi,
Cihangir Mah. Şehit Jandarma Komando Er Hakan Öner Sk.
No: 1, 34310 Avcılar / İstanbul / TÜRKİYE**

Tel: +90 212 4227000 **Dahili** 7333

Belgeç: +90 212 4227401

E-posta: igusabder@gelisim.edu.tr

Ağ sayfası: <https://igusabder.gelisim.edu.tr>

<https://twitter.com/igusabder>

Twitter: [@igusabder](https://twitter.com/igusabder)

Baskı ve cilt:

Printing and binding:

Servet İşler

Sertifika No. 40352

Tel: +90 212 5939467

E-posta: islercopy@hotmail.com

**İSTANBUL GELİŞİM ÜNİVERSİTESİ SAĞLIK BİLİMLERİ DERGİSİ:
İNDEKSLENME VE HARMANLANMA BİLGİLERİ /
ISTANBUL GELİSİM UNIVERSITY JOURNAL OF HEALTH SCIENCES:
INFORMATION ABOUT INDEXING AND HARVESTING**

DİZİNLENME / INDEXING

Dergimiz, TÜBİTAK ULAKBİM TR Dizin tarafından 2020 yılından bu yana dizinlenmektedir.

TR DİZİN

Dergimiz, Türkiye Atıf Dizini tarafından 2017 yılından bu yana dizinlenmektedir.

TÜRKİYE ATIF DİZİNİ
Sağlık Bilimleri Alan İndeksi

**TÜBİTAK
ULAKBİM**

DergiPark
AKADEMİK

SÖBIAD

DOAJ DIRECTORY OF
OPEN ACCESS
JOURNALS

academindex

ACARINDEX
academic researches index

JOURNALS DIRECTORY

idealonline

HARMANLANMA / HARVESTING

Dergimizin içeriği Dspace@Gelişim Kurumsal Açık Erişim Arşivi ve Avrupa Komisyonu'nun OpenAIRE 2020 Açık Erişim Projesi (The OpenAIRE2020 Project) tarafından harmanlanmaktadır.

Dspace@Gelişim
Kurumsal Akademik Arşiv

**European
Commission**

OpenAIRE
Open Access Infrastructure for Research in Europe



İSTANBUL
GELİŞİM
ÜNİVERSİTESİ

İSTANBUL GELİŞİM ÜNİVERSİTESİ SAĞLIK BİLİMLERİ DERGİSİ (IGUSABDER)
Uluslararası Hakemli Dergi

Sayı 22 • Nisan • 2024 • ISSN: 2536-4499 • e-ISSN: 2602-2605

İstanbul Gelişim Üniversitesi Adına Sahibi
Rektör Prof. Dr. Bahri ŞAHİN

Onursal Kurul

Dr. Öğr. Üyesi Necip Ozan TİRYAKİOĞLU

Yayın Kurulu

Prof. Dr. Hasan Hakan BOZKURT

Prof. Dr. Mahir GÜNDAY

Prof. Dr. Rifat MUTUŞ

Prof. Dr. S. Arda ÖZTÜRKCAN

Prof. Dr. Yakup Bilge SÜREL

Dr. Öğr. Üyesi Abdullah Yüksel BARUT

Editör

Dr. Öğr. Üyesi Abdullah Yüksel BARUT

Editör Yardımcıları

Prof. Dr. Rifat MUTUŞ,

Prof. Dr. S. Arda ÖZTÜRKCAN

Yazı İşleri Kurulu

Dr. Öğr. Üyesi Hande Nur ONUR ÖZTÜRK, Uzm. Ahmet Şenol ARMAĞAN,

Arş. Gör. Ebru DURUSOY

Türkçe Dil Editörleri

Arş. Gör. Beyza Ash BİLSEL

Arş. Gör. Ebru DURUSOY

Arş. Gör. Semanur OKTAY

İngilizce Dil Editörleri

Arş. Gör. Azize KÖSEOĞLU

Arş. Gör. Tuğba TÜRKCAN

Arş. Gör. Gizem UZLU DOLANBAY

Sorumlu Yazı İşleri Müdürü

Uzm. Ahmet Şenol ARMAĞAN

Kapak Tasarımı

Kübra ALBAYRAK

Servet İŞLER

İLETİŞİM:

İstanbul Gelişim Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi,
Cihangir Mah. Şehit Jandarma Komando Er Hakan Öner Sk. No: 1,
34310 Avcılar / İstanbul / TÜRKİYE

Tel: +90 212 4227000 Dahili: 7333

Belgeç: +90 212 4227401

E-posta: igusabder@gelisim.edu.tr

Ağ sayfası: <https://igusabder.gelisim.edu.tr>

Twitter: [@igusabder](https://twitter.com/igusabder)



ISTANBUL
GELISIM
UNIVERSITY

ISTANBUL GELISIM UNIVERSITY JOURNAL OF HEALTH SCIENCES (IGUSABDER)
International Peer–Reviewed Journal
Issue 22 • April • 2024 • ISSN: 2536-4499 • e-ISSN: 2602-2605

Owner on Behalf of Istanbul Gelisim University

Rector Prof. Dr. Bahri ŞAHİN

Honorary Board

Asst. Prof. Dr. Necip Ozan TİRYAKİOĞLU

Editorial Board

Prof. Dr. Hasan Hakan BOZKURT

Prof. Dr. Mahir GÜNDAY

Prof. Dr. Rifat MUTUŞ

Prof. Dr. S. Arda ÖZTÜRKCAN

Prof. Dr. Yakup Bilge SÜREL

Asst. Prof. Dr. Abdullah Yüksel BARUT

Editor

Asst. Prof. Dr. Abdullah Yüksel BARUT

Assistant Editors

Prof. Dr. Rifat MUTUŞ

Prof. Dr. S. Arda ÖZTÜRKCAN

Publication Board

Asst. Prof. Dr. Hande Nur ONUR ÖZTÜRK, Specialist Ahmet Şenol ARMAĞAN,

Res. Asst. Ebru DURUSOY

Turkish Language Editors

Res. Asst. Beyza Aşlı BİLSEL

Res. Asst. Ebru DURUSOY

Res. Asst. Semanur OKTAY

English Language Editors

Res. Asst. Azize KÖSEOĞLU

Res. Asst. Tuğba TÜRKCAN

Res. Asst. Gizem UZLU DOLANBAY

Director of Editorial Office

Specialist Ahmet Şenol ARMAĞAN

Cover Design

Kübra ALBAYRAK

Servet İŞLER

COMMUNICATION:

Istanbul Gelisim University, Faculty of Health Sciences,

Sehit Jandarma Komando Er Hakan Oner Sk. No: 1,

34310 Avcilar / Istanbul / TÜRKİYE

Phone: +90 212 4227000 Ext. 7333

Fax: +90 212 4227401

E-mail: igusabder@gelisim.edu.tr

Web page: <https://igusabder.gelisim.edu.tr>

Twitter: [@igusabder](https://twitter.com/igusabder)

BİLİMSEL DANIŞMA KURULU

Prof. Dr. Makbule Meziyet ARI - İstanbul Gelişim Üniv. – TÜRKİYE mmari@gelisim.edu.tr
Prof. Dr. Ali Rıza CENAL - İstanbul Gelişim Üniv. – TÜRKİYE arcenal@gelisim.edu.tr
Prof. Dr. Ahmet Tan CİMİLLİ - Sağlık Bilimleri Üniv. – TÜRKİYE ahmettan.cimilli@sbu.edu.tr
Prof. Dr. Anayit MARGİRİT COŞKUN - İstanbul Atlas Üniv. – TÜRKİYE coskunano@yahoo.com
Prof. Dr. İkbâl ÇAVDAR - İstanbul Atlas Üniv. – TÜRKİYE ikbal.cavdar@atlas.edu.tr
Prof. Dr. Fatma ÇELİK - Biruni Üniv. - TÜRKİYE fcelik@biruni.edu.tr
Prof. Dr. Ferda DOKUZTUĞ ÜÇSULAR - Rumeli Hisarı Akademi - TÜRKİYE ferda@rhakademi.com
Prof. Dr. Veli DUYAN - Ankara Üniv. – TÜRKİYE vduyan@health.ankara.edu.tr
Prof. Dr. Nefise Semra ERKAN - İstanbul Gelişim Üniv. – TÜRKİYE nserkan@gelisim.edu.tr
Prof. Dr. Metin ERGÜN - Ege Üniv. - TÜRKİYE metin.ergun@ege.edu.tr
Prof. Dr. Nuri Özgür KILIÇKESMEZ - Sağlık Bilimleri Üniv. – TÜRKİYE okilickesmez@yahoo.com
Prof. Dr. Gül KIZILTAN - Başkent Üniv. - TÜRKİYE gkizilta@baskent.edu.tr
Prof. Dr. Abdurrahim KOÇYİĞİT - Bezmialem Vakıf Üniv. – TÜRKİYE abdurrahimkocuyigit@yahoo.com
Prof. Dr. Mehmet KUTLU - Hitit Üniv. - TÜRKİYE mehmetkutlu@hitit.edu.tr
Prof. Dr. Mustafa NİZAMLIOĞLU - İstanbul Gelişim Üniv. - TÜRKİYE mnizamlioglu@gelisim.edu.tr
Prof. Dr. Sıdika OĞUZ - Marmara Üniv. - TÜRKİYE soguz@marmara.edu.tr
Prof. Dr. Arif ÖNDER - İstanbul Gelişim Üniv. – TÜRKİYE aonder@gelisim.edu.tr
Prof. Dr. Levent ÖZTÜRK - Trakya Üniv. - TÜRKİYE leventozturk@trakya.edu.tr
Prof. Dr. G.C. PAPADOPOULOS - Selanik Aristoteles Üniv. - YUNANİSTAN gpapadop@vet.auth.gr
Prof. Dr. Hatice PEK - Haliç Üniv. – TÜRKİYE haticepek@halic.edu.tr
Prof. Dr. Ayla Gülten PEKCAN - Hasan Kalyoncu Üniv. - TÜRKİYE gulden.pekcan@hku.edu.tr
Prof. Dr. Helga REFSUM - Oslo Üniv. – NORVEÇ helga.refsum@medisin.uio.no
Prof. Dr. Osman SAĞDIÇ - Yıldız Teknik Üniv. – TÜRKİYE osagdic@yildiz.edu.tr
Prof. Dr. Daniel SERGELİDİS - Aristotle University of Thessalonik - YUNANİSTAN dsergkel@vet.auth.gr
Prof. Dr. Haydar SUR - Üsküdar Üniv. - TÜRKİYE haydar.sur@uskudar.edu.tr
Prof. Dr. Yakup Bilge SÜREL - TÜRKİYE
Prof. Dr. Mehveş TARIM - Marmara Üniv. – TÜRKİYE mtarim@marmara.edu.tr
Prof. Dr. Şaban TEKİN - Sağlık Bilimleri Üniv. – TÜRKİYE saban.tekin@sbu.edu.tr
Doç. Dr. Edibe EGİL - İstanbul Aydın Üniv. - TÜRKİYE edibeegil@aydin.edu.tr
Doç. Dr. Halime PULAT DEMİR - İstanbul Beykent Üniv. - TÜRKİYE halimedemir@beykent.edu.tr
Doç. Dr. Hasan Basri SAVAŞ - Mardin Artuklu Üniv. – TÜRKİYE hasansavas@artuklu.edu.tr
Doç. Dr. Emel YURTSEVER - İstanbul Sabahattin Zaim Üniv. – TÜRKİYE emel.yesilkayali@izu.edu.tr
Dr. Öğr. Üyesi Bahar Nur AKDOĞAN - İstanbul Gelişim Üniv. – TÜRKİYE bnkanbur@gelisim.edu.tr
Dr. Öğr. Üyesi Hatice Merve BAYRAM - İstanbul Gelişim Üniv. – TÜRKİYE hmbayram@gelisim.edu.tr
Dr. Öğr. Üyesi Başak Gökçe ÇÖL - İstanbul Gelişim Üniv. - TÜRKİYE bgcol@gelisim.edu.tr
Dr. Öğr. Üyesi İsmail A. M. ELHATY - İstanbul Gelişim Üniv. – TÜRKİYE iaeismail@gelisim.edu.tr
Dr. Öğr. Üyesi Nurten ELKİN - İstanbul Gelişim Üniv. - TÜRKİYE nelkin@gelisim.edu.tr
Dr. Öğr. Üyesi Ebru KARPUZOĞLU - İstanbul Beykent Üniv. - TÜRKİYE ebrukarpuzoglu@beykent.edu.tr
Dr. Öğr. Üyesi Derya KAVGAOĞLU - İstanbul Gelişim Üniv. – TÜRKİYE dkavgaoglu@gelisim.edu.tr
Dr. Öğr. Üyesi Ash KAYA - İstanbul Gelişim Üniv. – TÜRKİYE askaya@gelisim.edu.tr
Dr. Öğr. Üyesi Neşe KISKAÇ - İstanbul Gelişim Üniv. – TÜRKİYE nkiskac@gelisim.edu.tr
Dr. Öğr. Üyesi Fikri KÖKSAL - TÜRKİYE fkoksal@gelisim.edu.tr
Dr. Öğr. Üyesi Leena MAUNULA - Helsinki Üniv. – FİNLANDIYA Leena.Maunula@helsinki.fi
Dr. Öğr. Üyesi Nasır MUSTAFA - İstanbul Gelişim Üniv. – TÜRKİYE nmustafa@gelisim.edu.tr
Dr. Öğr. Üyesi Mahruk RASHİDİ - İstanbul Gelişim Üniv. – TÜRKİYE mrashidi@gelisim.edu.tr
Dr. Öğr. Üyesi Yonca SEVİM - Bahçeşehir Üniv. - TÜRKİYE yonca.sevim@hes.bau.edu.tr
Dr. Öğr. Üyesi Emrah TUNCER - İstanbul Gelişim Üniv. – TÜRKİYE etuncer@gelisim.edu.tr
Dr. Öğr. Üyesi Yonca Güneş YÜCEL ATALAY - İstanbul Gelişim Üniv. – TÜRKİYE ygyucel@gelisim.edu.tr
Dr. Öğr. Üyesi Hina ZAHOR - İstanbul Gelişim Üniv. – TÜRKİYE hzahoor@gelisim.edu.tr
Dr. Öğr. Üyesi Selva ZEREN - İstanbul Beykent Üniv. - TÜRKİYE selvazeren@beykent.edu.tr
Dr. Öğr. Üyesi Ashifa K. Mohammed ASHRAF - İstanbul Gelişim Üniv. – TÜRKİYE akariveliparambil@gelisim.edu.tr
Dr. A. Emre BARUT - Amazon - ABD
Dr. Noman NASIR - PAKİSTAN drnomanasir@hotmail.com
Diyetisten Fatma TURANLI - Acibadem Hastanesi - TÜRKİYE fatma.turanli@acibadem.com.tr

BU SAYININ HAKEMLERİ

Prof. Dr. Cumali KARATOPRAK
Prof. Dr. Rasim KALE
Prof. Dr. Muharrem KISKAÇ
Prof. Dr. Vedat ONAR
Prof. Dr. Oğuz ÖZÇELİK
Prof. Dr. Neslişah RAKICIOĞLU
Prof. Dr. Erkan SAĞLIK
Prof. Dr. Nilgün SARP
Prof. Dr. Lut TAMAM

Doç. Dr. Serhat ARAS
Doç. Dr. Emine ATICI
Doç. Dr. Özlem AYKAÇ
Doç. Dr. Özlem CAN GÜRKAN
Doç. Dr. Hülya DEMİR
Doç. Dr. Özgür KIZILDEMİR
Doç. Dr. Kadri KULUALP
Doç. Dr. Taha Yusuf KUZAN
Doç. Dr. Zihni MUTLU
Doç. Dr. Hayri OĞUL
Doç. Dr. Binnur Okan BAKIR
Doç. Dr. Aynur OTAĞ
Doç. Dr. Elif Esra ÖZTÜRK
Doç. Dr. Esra PEHLİVAN
Doç. Dr. Nilgün SEREMET KÜRKLÜ
Doç. Dr. Dilara USTABAŞI GÜNDÜZ
Doç. Dr. Figen Alp YILMAZ
Doç. Dr. Oğuzhan ZENGİN
Dr. Öğr. Üyesi Esra ARSLAN GÜRCÜOĞLU
Dr. Öğr. Üyesi Müge KOPUZ ALVAREZ NOVAL
Dr. Öğr. Üyesi Meltem ASLAN
Dr. Öğr. Üyesi Hatice Merve BAYRAM
Dr. Öğr. Üyesi Aysel BÜLEZ
Dr. Öğr. Üyesi Derya CANSIZ
Dr. Öğr. Üyesi İsmail CEYLAN
Dr. Öğr. Üyesi Başak Gökçe ÇÖL
Dr. Öğr. Üyesi Hikmettin DEMİR
Dr. Öğr. Üyesi Yasemin ERGÜN
Dr. Öğr. Üyesi Çağır ERTÜRK
Dr. Öğr. Üyesi Özlem FEYZİOĞLU
Dr. Öğr. Üyesi Tuğba GÖCEN
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet KARTAL
Dr. Öğr. Üyesi H. Banu KATRAN
Dr. Öğr. Üyesi Derya KAVGAOĞLU
Dr. Öğr. Üyesi Aşlı KAYA
Dr. Öğr. Üyesi Meltem KAYA
Dr. Öğr. Üyesi Emre Batuhan KENGER
Dr. Öğr. Üyesi Arzu Kaya KOÇDOĞAN
Dr. Öğr. Üyesi Elif KETEN EDİS
Dr. Öğr. Üyesi Neşe KISKAÇ
Dr. Öğr. Üyesi Ayşe KONAÇ
Dr. Öğr. Üyesi Sayra LOTFİ
Dr. Öğr. Üyesi M. Sedanur MACİT ÇELEBİ
Dr. Öğr. Üyesi Aylar Kargar MOHAMMADINAZHAD
Dr. Öğr. Üyesi Neslihan ÖNER
Dr. Öğr. Üyesi Zeynep ÖZERSON
Dr. Öğr. Üyesi Esra SAYIN
Dr. Öğr. Üyesi Çağlar SOYLU
Dr. Öğr. Üyesi Beste TACAL ASLAN
Dr. Öğr. Üyesi Nurperihan TOSUN
Dr. Öğr. Üyesi Gülay TURGAY
Dr. Öğr. Üyesi Türkan TURGAY
Dr. Öğr. Üyesi Fatoş UNCU
Dr. Öğr. Üyesi Nihan ÜNÜBOL
Dr. Öğr. Üyesi A. Pınar ZORBA YILDIZ
Uzm. Dr. Muhammed Ali COŞKUNER
Uzm. Dr. Özerhan ÖZER
Dr. Chaatani SANA

SCIENTIFIC ADVISORY BOARD

Prof. Dr. Makbule Meziyet ARI - Istanbul Gelişim Univ. – TÜRKİYE mmari@gelisim.edu.tr
Prof. Dr. Ali Rıza CENAL - Istanbul Gelişim Univ. – TÜRKİYE arcenal@gelisim.edu.tr
Prof. Dr. Ahmet Tan CİMLİLLİ - Sağlık Bilimleri Üniv. – TÜRKİYE ahmettan.cimilli@sbu.edu.tr
Prof. Dr. Anayit MARGİRİT COŞKUN – Istanbul Atlas Univ. – TÜRKİYE coskunano@yahoo.com
Prof. Dr. İkbâl ÇAVDAR – Istanbul Atlas Univ. – TÜRKİYE ikbal.cavdar@atlas.edu.tr
Prof. Dr. Fatma ÇELİK – Biruni Univ. - TÜRKİYE fcelik@biruni.edu.tr
Prof. Dr. Ferda DOKUZTUĞ ÜÇSULAR - Rumeli Hisarı Akademi - TÜRKİYE ferda@rhakademi.com
Prof. Dr. Veli DUYAN – Ankara Univ. – TÜRKİYE vduyan@health.ankara.edu.tr
Prof. Dr. Nefise Semra ERKAN - Istanbul Gelişim Univ. – TÜRKİYE nserkan@gelisim.edu.tr
Prof. Dr. Metin ERGÜN – Ege Univ. - TÜRKİYE metin.ergun@ege.edu.tr
Prof. Dr. Nuri Özgür KILIÇKESMEZ - Sağlık Bilimleri Univ. – TÜRKİYE okilickesmez@yahoo.com
Prof. Dr. Gül KIZILTAN – Başkent Univ. - TÜRKİYE gkizilta@baskent.edu.tr
Prof. Dr. Abdurrahim KOÇYİĞİT - Bezmialem Vakıf Univ. – TÜRKİYE abdurrahimkocuyigit@yahoo.com
Prof. Dr. Mehmet KUTLU - Hitit Univ. - TÜRKİYE mehmetkutlu@hitit.edu.tr
Prof. Dr. Mustafa NİZAMLIOĞLU - Istanbul Gelişim Univ. - TÜRKİYE mnizamlioglu@gelisim.edu.tr
Prof. Dr. Sıdika OĞUZ - Marmara Univ. - TÜRKİYE soguz@marmara.edu.tr
Prof. Dr. Arif ÖNDER - Istanbul Gelişim Univ. – TÜRKİYE aonder@gelisim.edu.tr
Prof. Dr. Levent ÖZTÜRK – Trakya Univ. - TÜRKİYE leventozturk@trakya.edu.tr
Prof. Dr. G.C. PAPADOPOULOS – Selanik Aristoteles Univ. - GREECE gpapadop@vet.auth.gr
Prof. Dr. Hatice PEK – Haliç Univ. – TÜRKİYE haticepek@halic.edu.tr
Prof. Dr. Ayla Gülden PEKCAN – Hasan Kalyoncu Univ. - TÜRKİYE gulden.pekcan@hku.edu.tr
Prof. Dr. Helga REFSUM – Oslo Univ. – NORWAY helga.refsum@medisin.uio.no
Prof. Dr. Osman SAĞDIÇ – Yıldız Teknik Univ. – TÜRKİYE osagdic@yildiz.edu.tr
Prof. Dr. Daniel SERGELİDİS – Aristotle University of Thessalonik - GREECE dsergkel@vet.auth.gr
Prof. Dr. Haydar SUR – Üsküdar Univ. – TÜRKİYE haydar.sur@uskudar.edu.tr
Prof. Dr. Yakup Bilge SÜREL - TÜRKİYE
Prof. Dr. Mehveş TARIM - Marmara Univ. – TÜRKİYE mtarim@marmara.edu.tr
Prof. Dr. Şaban TEKİN - Sağlık Bilimleri Univ. – TÜRKİYE saban.tekin@sbu.edu.tr
Assoc. Prof. Dr. Edibe EGİL - Istanbul Aydın Univ. - TÜRKİYE edibeegil@aydin.edu.tr
Assoc. Prof. Dr. Halime PULAT DEMİR - Istanbul Beykent Univ. - TÜRKİYE halimedemir@beykent.edu.tr
Assoc. Prof. Dr. Hasan Basri SAVAŞ - Mardin Artuklu Univ. – TÜRKİYE hasansavas@artuklu.edu.tr
Assoc. Prof. Dr. Emel YURTSEVER - Istanbul Sabahattin Zaim Univ. – TÜRKİYE emel.yesilkayali@izu.edu.tr
Asst. Prof. Dr. Bahar Nur AKDOĞAN - Istanbul Gelişim Univ. – TÜRKİYE bnkanbur@gelisim.edu.tr
Asst. Prof. Dr. Hatice Merve BAYRAM - Istanbul Gelişim Univ. – TÜRKİYE hmbayram@gelisim.edu.tr
Asst. Prof. Dr. Başak Gökçe ÇÖL - Istanbul Gelişim Univ. - TÜRKİYE bgcol@gelisim.edu.tr
Asst. Prof. Dr. İsmail A. M. ELHATY - Istanbul Gelişim Univ. – TÜRKİYE jaeismail@gelisim.edu.tr
Asst. Prof. Dr. Nurten ELKİN - Istanbul Gelişim Univ. - TÜRKİYE nelkin@gelisim.edu.tr
Asst. Prof. Dr. Ebrur KARPUZOĞLU – Istanbul Beykent Univ. - TÜRKİYE ebrukarpuzoglu@beykent.edu.tr
Asst. Prof. Dr. Derya KAVGAOĞLU - Istanbul Gelişim Univ. – TÜRKİYE dkavgaoglu@gelisim.edu.tr
Asst. Prof. Dr. Ash KAYA - Istanbul Gelişim Univ. – TÜRKİYE askaya@gelisim.edu.tr
Asst. Prof. Dr. Neşe KISKAÇ - Istanbul Gelişim Univ. – TÜRKİYE nkiskac@gelisim.edu.tr
Asst. Prof. Dr. Fikri KÖKSAL - TÜRKİYE fkoksall@gelisim.edu.tr
Asst. Prof. Dr. Leena MAUNULA – Helsinki Univ. – FINLAND Leena.Maunula@helsinki.fi
Asst. Prof. Dr. Nasır MUSTAFA - Istanbul Gelişim Univ. – TÜRKİYE nmustafa@gelisim.edu.tr
Asst. Prof. Dr. Mahruk RASHİDİ - Istanbul Gelişim Univ. – TÜRKİYE mrashidi@gelisim.edu.tr
Asst. Prof. Dr. Yonca SEVİM - Bahçeşehir Univ. - TÜRKİYE yonca.sevim@hes.bau.edu.tr
Asst. Prof. Dr. Emrah TÜNÇER - Istanbul Gelişim Univ. – TÜRKİYE etuncer@gelisim.edu.tr
Asst. Prof. Dr. Yonca Güneş YÜCEL ATALAY - Istanbul Gelişim Univ. – TÜRKİYE ygvucel@gelisim.edu.tr
Asst. Prof. Dr. Hina ZAHOR - Istanbul Gelişim Univ. – TÜRKİYE hzahoor@gelisim.edu.tr
Asst. Prof. Dr. Selva ZEREN - Istanbul Beykent Univ. - TÜRKİYE selvazeren@beykent.edu.tr
Asst. Prof. Dr. Ashifa K. Mohammed ASHRAF – Istanbul Gelişim Univ. – TÜRKİYE akariveliparambil@gelisim.edu.tr
Dr. A. Emre BARUT – Amazon – UNITED STATES
Dr. Noman NASIR - PAKISTAN drnomanasir@hotmail.com
Dietician Fatma TURANLI – Acıbadem Hospital - TÜRKİYE fatma.turanli@acibadem.com.tr

REFEREES FOR THIS ISSUE

Prof. Dr. Cumali KARATOPRAK
Prof. Dr. Rasim KALE
Prof. Dr. Muharrem KISKAÇ
Prof. Dr. Vedat ONAR
Prof. Dr. Oğuz ÖZÇELİK
Prof. Dr. Neslişah RAKICIOĞLU
Prof. Dr. Erkan SAĞLIK
Prof. Dr. Nilgün SARP
Prof. Dr. Lut TAMAM

Assoc. Prof. Dr. Serhat ARAS
Assoc. Prof. Dr. Emine ATICI
Assoc. Prof. Dr. Özlem AYKAÇ
Assoc. Prof. Dr. Özlem CAN GÜRKAN
Assoc. Prof. Dr. Hülya DEMİR
Assoc. Prof. Dr. Özgür KIZILDEMİR
Assoc. Prof. Dr. Kadri KULUALP
Assoc. Prof. Dr. Taha Yusuf KUZAN
Assoc. Prof. Dr. Zihni MUTLU
Assoc. Prof. Dr. Hayri OĞUL
Assoc. Prof. Dr. Binnur Okan BAKIR
Assoc. Prof. Dr. Aynur OTAĞ
Assoc. Prof. Dr. Elif Esra ÖZTÜRK
Assoc. Prof. Dr. Esra PEHLİVAN
Assoc. Prof. Dr. Nilgün SEREMET KÜRKLÜ
Assoc. Prof. Dr. Dilara USTABAŞI GÜNDÜZ
Assoc. Prof. Dr. Figen Alp YILMAZ
Assoc. Prof. Dr. Oğuzhan ZENGİN
Asst. Prof. Dr. Esra ARSLAN GÜRCÜOĞLU
Asst. Prof. Dr. Müge KOPUZ ALVAREZ NOVAL
Asst. Prof. Dr. Meltem ASLAN
Asst. Prof. Dr. Hatice Merve BAYRAM
Asst. Prof. Dr. Aysel BÜLEZ
Asst. Prof. Dr. Derya CANSIZ
Asst. Prof. Dr. İsmail CEYLAN
Asst. Prof. Dr. Başak Gökçe ÇÖL
Asst. Prof. Dr. Hikmettin DEMİR
Asst. Prof. Dr. Yasemin ERGÜN
Asst. Prof. Dr. Çağıl ERTÜRK
Asst. Prof. Dr. Özlem FEYZİOĞLU
Asst. Prof. Dr. Tuğba GÖCEN
Asst. Prof. Dr. Mehmet KARTAL
Asst. Prof. Dr. H. Banu KATRAN
Asst. Prof. Dr. Derya KAVGAOĞLU
Asst. Prof. Dr. Aslı KAYA
Asst. Prof. Dr. Meltem KAYA
Asst. Prof. Dr. Emre Batuhan KENGER
Asst. Prof. Dr. Arzu Kaya KOÇDOĞAN
Asst. Prof. Dr. Elif KETEN EDİS
Asst. Prof. Dr. Neşe KISKAÇ
Asst. Prof. Dr. Ayşe KONAÇ
Asst. Prof. Dr. Sayra LOTFİ
Asst. Prof. Dr. M. Sedanur MACİT ÇELEBİ
Asst. Prof. Dr. Aylar Kargar MOHAMMADINAZHAD
Asst. Prof. Dr. Neslihan ÖNER
Asst. Prof. Dr. Zeynep ÖZERSON
Asst. Prof. Dr. Esra SAYIN
Asst. Prof. Dr. Çağlar SOYLU
Asst. Prof. Dr. Beste TACAL ASLAN
Asst. Prof. Dr. Nurperihan TOSUN
Asst. Prof. Dr. Gülay TURGAY
Asst. Prof. Dr. Türkan TURGAY
Asst. Prof. Dr. Fatoş UNCU
Asst. Prof. Dr. Nihan ÜNÜBOL
Asst. Prof. Dr. A. Pınar ZORBA YILDIZ
Dr. Muhammed Ali COŞKUNER
Dr. Özerhan ÖZER
Dr. Chaatani SANA

Editörden

Merhaba,

İGÜSABDER’de yetkili kurullarımızın almış olduğu karar gereği 01.05.2024 tarihinden itibaren Türkçe makale kabul edilmeyecektir. Anılan tarihten itibaren İngilizce yazılmış ve Türkçe özet içeren makaleler kabul edilmeye başlanacaktır. 01.05.2024 tarihine kadar Türkçe olarak gönderilen ve beklemede olan makalelerin işlemleri bugüne kadar olduğu gibi TR Dizin ve Dergi yazım kurallarına uygun olarak sürdürülecek, Türkçe-İngilizce makaleler ile Dergimiz çıkarılmaya devam edilecektir. Türkçe makalelerin yayını bittikten sonra Dergimiz tümü ile İngilizce makaleler ile yayınlanmaya başlayacaktır.

Dünya genelindeki üniversitelerin sosyal, bilimsel etkisini ve yenilikçiliğini ölçen “SCImago University Rankings 2024” sonuçları açıklandı. Üniversitelerin araştırma, inovasyon ve toplumsal etki açısından performansını ölçerek, üniversiteler hakkında genel bir fikir vermeyi amaçlayan SCImago University Ranking; bir üniversitenin eğitim kalitesi, etkililiği ve prestiji hakkında öğrencilerin bilgi edinmelerine yardımcı oluyor. “Dünya Üniversitesi” vizyonu ile ilerleyen İstanbul Gelişim Üniversitesi (İGÜ), öğrencilerine yönelik yaptığı çalışmalar ve sağladığı olanaklar ile dikkat çekerken; SCImago University Rankings 2024 sonuçlarında farklı alanlarda aldığı derecelerle başarısını bir kez daha kanıtladı. Türkiye üniversiteleri arasında İGÜ tüm alanlarda 25’inci, araştırma alanında 5’inci olurken; Ekonomi, Ekonometri ve Finans’ta 2’nci, Çevre Bilimi’nde 4’üncü, İşletme, Yönetim ve Muhasebe’de 7’nci, Enerji’de 8’inci, Sosyal Bilimler’de 13’üncü ve Mühendislik’te 14’üncü sırada yer aldı.

Bir toplumun medeni yapısı düşüncelerin, araştırmaların derinliği ve yapılan yayınların içeriğinin gerçekliğidir. Toplumun medeni yapısına katkıda bulunan tüm yazarlarımıza, okurlarımıza, hakemlerimize ve ekipte yer alan çalışma arkadaşlarıma teşekkür ediyor, bir sonraki sayımızda buluşmak dileğiyle saygılarımı sunuyorum.

Hoşça kalın.

Dr. Öğr. Üyesi A. Yüksel BARUT
Editör

From the Editor

Greetings,

According to the decision taken by the authorized committees of IGUSABDER, Turkish articles will not be accepted as of 01/05/2024. Starting from the mentioned date, articles written in English and containing Turkish abstracts will be accepted. The processing of articles submitted in Turkish before 01/05/2024 and pending will continue as before, in accordance with TUBITAK ULAKBIM TR Index and Journal Writing Rules, the journal will continue to be published with articles in both Turkish and English. After the publication of Turkish articles, the journal will be published entirely with English articles.

The results of the 'SCImago University Rankings 2024', which measure the social and scientific impact, and innovation of universities worldwide, have been announced. The SCImago University Ranking aims to provide a general idea about universities by measuring their performance in research, innovation, and societal impact. It helps students to gain information about a university's quality of education, effectiveness, and prestige. Advancing with the vision of being a 'World University', Istanbul Gelisim University (IGU) draws attention with its efforts for students and the opportunities it provides. In the SCImago University Rankings 2024, the university once again proved its success by achieving rankings in various fields. Among Turkish universities, IGU ranked 25th in all fields and 5th in research, while ranking 2nd place in Economics, Econometrics and Finance, 4th in Environmental Sciences, 7th in Business, Management and Accounting, 8th in Energy, 13th in Social Sciences, and 14th in Engineering.

The civilized structure of a society lies in the depth of its thoughts and research, and the truthfulness of the contents of its publications. I thank all our authors, readers, reviewers, and colleagues who contribute to the civilized structure of our society. I look forward to meeting you in our next issue and extend my gratitude.

Sincerely yours,

Asst. Professor A. Yüksel BARUT

Editor



— 
Sağlık Bilimleri
Fakültesi

İstanbul Gelişim Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi'nin aşağıdaki Bölümleri,
Almanya merkezli **Accreditation Agency in Health and Social Sciences /**
Akkreditierungsagentur im Bereich Gesundheit und Soziales (AHPGS)
tarafından 2018-2023 arasında koşulsuz olarak akredite edilmiştir:

Beslenme ve Diyetetik (Türkçe-İngilizce),
Çocuk Gelişimi (Türkçe-İngilizce),
Ergoterapi,
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon (Türkçe-İngilizce),
Hemşirelik (Türkçe-İngilizce),
Odyoloji,
Sağlık Yönetimi,
Sosyal Hizmet (Türkçe-İngilizce).

&

*The Following Departments of Istanbul Gelisim University, Faculty of Health Sciences
have been unconditionally accredited by the Germany based **Accreditation Agency
in Health and Social Sciences / Akkreditierungsagentur im Bereich
Gesundheit und Soziales (AHPGS)** between 2018-2023:*

*Audiology,
Child Development (Turkish - English Tracks),
Health Management,
Nursing (Turkish - English Tracks),
Nutrition and Dietetics (Turkish - English Tracks),
Occupational Therapy,
Physical Therapy and Rehabilitation (Turkish - English Tracks),
Social Service (Turkish - English Tracks).*

İÇİNDEKİLER / CONTENTS

	Sayfa/Page
<i>Editörden</i>	viii
<i>From the Editor</i>	x
<i>İçindekiler / Contents</i>	xiii
<u>Özgün Araştırma Makaleleri (Original Research Articles)</u>	
Hemşirelik Öğrencilerinin Sözel Sunumlarını Değerlendirme Ölçeğinin Türkçe Geçerlilik ve Güvenilirliği	1-14
<i>The Turkish Validity and Reliability of the Scale for Evaluating Verbal Presentations of Nursing Students</i>	
Hasan EVCİMEN, Sonay BİLGİN	
Investigation of Dose Calculation Accuracy of Eclipse Treatment Planning System in the Presence of Metal Hip Prosthesis with Thermoluminescence Dosimeters	15-28
<i>Metal Kalça Protezi Varlığında Eclipse Tedavi Planlama Sisteminin Doz Hesaplama Doğruluğunun Termoluminesans Dozimetreler ile Araştırılması</i>	
Osman Vefa GÜL, Hamit BAŞARAN, Ahmet YILDIRIM, Gökçen İNAN	
First-Trimester Screening Tests and Perinatal Outcomes	29-39
<i>Birinci Trimester Tarama Testleri ve Perinatal Sonuçlar</i>	
Kamuran SUMAN, Ebru GÖK, Musa BÜYÜK, Murat SUMAN	
Is the Bioimpedance Method Sufficient in Evaluating the Nutritional Status of Patients Receiving Hemodialysis Treatment?	40-61
<i>Hemodiyaliz Tedavisi Alan Hastaların Beslenme Durumlarının Değerlendirilmesinde Biyoempedans Yöntemi Yeterli Midir?</i>	
Pınar ARPACI, Özden DEDELİ ÇAYDAM	
Evaluation of the Effect of Halo Gravity Traction on Lung Volume in Advanced and Severe Kyphoscoliosis Patients in Chest Radiography	62-72
<i>Göğüs Radyografilerde İleri ve Sert Kifoskolyoz Hastalarında Kullanılan Halo Yer Çekimi Traksiyonunun Akciğer Hacmi Üzerindeki Etkisinin Değerlendirilmesi</i>	
Kemal PAKSOY, Ahmet Atilla ABDİOĞLU	
Investigation of Polyvinyl Alcohol (PVA)-Sakacin P Interaction by Molecular Docking Method	73-80
<i>Moleküler Yerleştirme Yöntemi ile Polivinil Alkol (PVA)-Sakacin P Etkileşiminin İncelenmesi</i>	
Nihan ÜNLÜ, Arzu ÖZGEN	

- Talasemi Majör Hastalarında MRG ile Kardiyak Demir Yüğü Ölçümü, Demir Yüğüün Kardiyak Fonksiyonlara Etkisinin Değerlendirilmesi ve Doku Doppleri ile Karşılaştırılması** **81-96**
Measurement of Cardiac Iron Load with MRI in Thalassemia Major Patients, Evaluation of the Effect of Iron Load on Cardiac Functions, and Comparison with Tissue Doppler
Tevfik GÜZELBEY, Bengi GÜRSES, Ayşegül SARSILMAZ, Ebru KARASU, Olcay ÖZVEREN, Yusuf Sinan AYDIN
- Pes Planus Düzeyinin Dorsi ve Plantar Fleksör Kas Kuvveti ile Gastroknemius ve Hamstring Kas Esnekliğine Etkileri** **97-111**
Effects of Pes Planus Level on Dorsi and Plantar Flexor Muscle Strength and Gastrocnemius and Hamstring Muscle Flexibility
Onur AYDOĞDU, Yağmur ÖZÇELİK, Gizem GÜNEŞ, Melda ÇETİN, Javad Hassanzadeh BAKHSHKANDI, Zübeyir SARI
- Factors Affecting Disease Acceptance and Disease Acceptance of Individuals with Diabetes** **112-124**
Diyabetli Bireylerin Hastalık Kabulü ve Hastalık Kabulünü Etkileyen Faktörler
Mahruk RASHIDI, Gülay YILDIRIM
- Türkiye'deki Bebek ve Devam Formülleri ile Ek Gıdaların Etiket Bilgilerinin Değerlendirilmesi** **125-143**
Evaluation of the Energy and Nutrients Contents of Infant and Follow-on Formulas and Supplementary Foods in Turkey
Hatice Merve BAYRAM, S. Arda ÖZTÜRKAN
- Serebral Palsili Ambulatuvar Çocuklarda Yaşam Kalitesi, Fiziksel Aktivite ve Fonksiyonel Bağımsızlığın Araştırılması** **144-157**
Investigation of Quality of Life, Physical Activity and Functional Independence in Ambulatory Children with Cerebral Palsy
Ebru ŞEKER ABANOZ, Yasemin ASLAN KELEŞ, Fahri KÖROĞLU, Nejla UZUN, Gökşen KURAN ASLAN
- Kumara Geri Dönmek: Kumar Oynama Davranışında Relaps Faktörlerine Dair Nitel Bir Değerlendirme** **158-178**
Returning to Gambling: A Qualitative Assessment of Relapse Factors in Gambling Behaviour
İlker AKTÜRK, Hakan KARAMAN, Ömer Miraç YAMAN
- How do the Working Conditions of a Healthcare Worker Affect Family Life?: Seeing Through the Eyes of Healthcare Worker Spouses** **179-189**
Sağlık Çalışanının Çalışma Koşulları Aile Hayatını Nasıl Etkiliyor?: Sağlık Çalışanı Eşlerinin Gözüyle Bakmak
Neşe KISKAÇ

- Determination of the Knowledge Level of Surgical Intensive Care Nurses in Medical Device Induced Pressure Injury** **190-203**
Tıbbi Cihaz Kaynaklı Basınç Yaralanmasında Cerrahi Yoğun Bakım Hemşirelerinin Bilgi Düzeyinin Belirlenmesi
Hamdiye Banu KATRAN, Ayşe ER, Berfin AKBULUT, Emek Can YILDIRIM, Kübra Melisa KÜSER, Marziya YILDIRIM, Filiz KOYUNCUOĞLU
- The Association Between Hot Flashes, Quality of Life, and Sexual Satisfaction Among Menopausal Women** **204-220**
Menopoz Dönemindeki Kadınlarda Sıcak Basmaları, Yaşam Kalitesi ve Cinsel Doyum Arasındaki İlişki
Saliha YURTÇİÇEK EREN, Mukaddes TURAN MİRAL, Ömer YILDIRIM, Şükran BAŞGÖL
- Üniversite Öğrencilerinde Gece Yeme Sendromu, Uyku Kalitesi ve Kronotip Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi** **221-237**
Evaluation of the Relationship between Night Eating Syndrome, Sleep Quality, and Chronotype in University Students
Hürmet KÜÇÜKKATIRCI BAYKAN, Gaye SABAN, Seda GEÇGEL
- Çevrim İçi Yemek Siparişlerine Yönelik Beslenme Alışkanlıklarının ve Satın Alma Niyetlerinin Değerlendirilmesi** **238-252**
Evaluation of Dietary Habits and Purchase Intentions for Online Food Orders
Yahya ÖZDOĞAN, Rahime Evra KARAKAYA
- Üniversite Çalışanlarında Tip 2 Diyabet Riskinin ve İlişkili Faktörlerin Değerlendirilmesi** **253-272**
Evaluation of Type 2 Diabetes Risk and Associated Factors in University Employees
Emine KIR BİÇER, Mustafa ÇEKİÇ, Gülşah AYVAZOĞLU
- Hastane ve Sağlık Kurumları İşletme Yönetimi Lisansüstü Tezlerinin İçerik Analizi ile İncelenmesi** **273-292**
Examination of Hospital and Health Institutions Business Management Postgraduate Theses with Content Analysis
Nurgül ERDAL, Filiz SİVASLIOĞLU
- Investigation of Some Ion Channel Expressions in Cochlear Nucleus of Tinnitus Induced Rats** **293-307**
Kulak Çınlaması Oluşturulmuş Sıçanların Koklear Çekirdeklerinde Bazı İyon Kanalı Ekspresyonlarının İncelenmesi
Yasemin ÜSTÜNDAĞ, Gürsel DİNÇ, Ramazan BAL

Potential Protective Role of Radicut in Valproic Acid-Induced Oxidative Stress in Rat Spleen **308-319**

Radicut'ın Sıçan Dalağındaki Valproik Asite Bağlı Oksidatif Streste Potansiyel Koruyucu Rolü

Nihal Şehkar OKTAY, Burçin ALEV TÜZÜNER, Sevim TUNALI, Ebru EMEKLİ ALTURFAN, Tuğba TUNALI AKBAY, Refiye YANARDAĞ, Ayşen YARAT

Comparison of the Scapula in Human and Laboratory Rat Species from the Perspective of Translational Medicine **320-333**

Translasyonel Tıp Açısından İnsan ve Laboratuvar Sıçam Türlerinde Scapula'nın Karşılaştırılması

Yasemin ÜSTÜNDAĞ, Osman YILMAZ, Mehmet KARTAL

Dijital Sağlık Uygulamalarının Sağlık Turizmi Kapsamında Medikal Turizm Açısından Değerlendirilmesi: Sistematik Bir Derleme **334-353**

Evaluation of Digital Health Applications in terms of Medical Tourism within the Scope of Health Tourism: A Systematic Review

Ferit SEVİM, Büşra GÜL, Yasemin AKBULUT

Derleme Makaleler (Review Articles)

α -1 Antitripsin Eksikliğinde Epigenetik ve Beslenme **354-369**

Epigenetics and Nutrition in α -1 Antitrypsin Deficiency

Rümeysa ÖZÇALKAP İÇÖZ, Nihal BÜYÜKUSLU

Polikistik Over Sendromunda Besinlerle Alınan İleri Glikasyon Son Ürünlerinin Rolü **370-382**

The Role of Dietary Advanced Glycation End-Products in Polycystic Ovary Syndrome

Merve ÖZDEMİR, Pelin BİLGİÇ

Investigation of the Effectiveness of TecnoBody Devices in Rehabilitation **383-394**

Rehabilitasyonda TecnoBody Cihazlarının Etkinliğinin İncelenmesi

Berkay ÜZÜMCÜ, Görkem AÇAR, Gülşah KONAKOĞLU, Rıfat MUTUŞ

İlaç Tedavisi ve Beslenmede Pediatriye Özgü Yaklaşımlar **395-411**

Pediatric-Specific Approaches In Medication Therapy and Nutrition

Beyza ARMAĞAN, Elif DEMİRBAŞ, Murat IHLAMUR

Laktasyonu Artırmada Yeni Bir Yöntem: Hipnoemzirme **412-418**

A New Method to Increase Lactation: Hypno-breastfeeding

Merve TUNCER

Ensuring Secure Schools: A Perspective from Social Work **419-432**

Güvenli Okulun Sağlanması: Sosyal Hizmet Bakış Açısı

Onur Zeki ANILGAN

Kanserli Olgularda Kardiyak Rehabilitasyon Perspektifi <i>Cardiac Rehabilitation Perspective on Cancer Patients</i> Görkem ATA, Saadet Ufuk YURDALAN	433-445
Histamin İntoleransına Güncel Bakış <i>A Current Insight into Histamine Intolerance</i> Yeşim ÖZTEKİN	446-458
Effects of Treatments Applied in Myasthenia Gravis on Gait: Review <i>Myasthenia Gravis'te Uygulanan Tedavilerin Yürümeye Etkisi: Derleme</i> Suzan AYDIN, Mustafa Oğuz KETHÜDAOĞLU, Hande Besna GÖÇEN, Havva Ezgi ALBAYRAK, Aygül KÖSEOĞLU KURT, Mehmet Kaan ALTUNOK, Bülent Abut ÖZSEZİKLİ	459-467

IGUSABDER Makale Yazım Kuralları
IGUSABDER Article Writing Rules

Hemşirelik Öğrencilerinin Sözel Sunumlarını Değerlendirme Ölçeğinin Türkçe Geçerlilik ve Güvenilirliği

Hasan EVCİMEN*, Sonay BİLGİN**

Öz

Amaç: Bu araştırmanın amacı, hemşirelik öğrencilerinin sözel sunumlarını değerlendirme ölçeğinin Türkçe geçerlilik ve güvenilirliğinin yapılmasıdır.

Yöntem: Metodolojik tipte yürütülen bu araştırma Türkiye'nin doğusunda yer alan bir üniversitedeki 322 hemşirelik öğrencisi ile 10.12.2022-20.02.2023 tarihleri arasında yapılmıştır. Verilerin toplanmasında kişisel bilgi formu ve Sözel Sunum Değerlendirme Ölçeği kullanılmıştır. Ölçeğin yapı geçerliliği için sırasıyla; açıklayıcı ve doğrulayıcı faktör analizlerinin yanı sıra yakınsak ve iraksak geçerlilik analizi yapılmıştır. Ölçek güvenilirliği için iç tutarlılık katsayısı, madde toplam korelasyonu ve sınıf içi korelasyon katsayısı kullanılmıştır.

Bulgular: Ölçeğin dil ve kapsam geçerliliğini sağladığı saptanmıştır. Yapılan açıklayıcı faktör analizine göre ölçeğin üç alt boyuttan oluştuğu saptanmıştır. Ölçeğe ait faktör yüklerinin 0,628-0,879 arasında olduğu belirlenmiştir. Faktör yapısının doğrulanması için yapılan doğrulayıcı faktör analizinde üç faktörlü yapıya ait uyum indekslerinin kabul edilebilir değerlerde olduğu saptanmıştır. Ölçeğe ait cronbach alfa iç tutarlılık katsayısının 0,90 olduğu ve sınıf içi korelasyon katsayısının ise 0,82 olduğu saptanmıştır.

Sonuç: Hemşirelik öğrencilerinin sözel sunum değerlendirme ölçeğinin Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği sağladığı saptanmıştır.

Anahtar Sözcükler: Geçerlilik, güvenilirlik, hemşirelik, öğrenci, sözel sunum.

The Turkish Validity and Reliability of the Scale for Evaluating Verbal Presentations of Nursing Students

Abstract

Aim: The aim of this study was to determine the Turkish validity and reliability of the scale for evaluating nursing students' oral presentations.

Özgün Araştırma Makalesi (Original Research Article)

Geliş / Received: 11.12.2023 & **Kabul / Accepted:** 05.03.2024

DOI: <https://doi.org/10.38079/igusabder.1403310>

* Öğr. Gör. Dr., Muş Alparslan Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Engelli Bakım ve Rehabilitasyon Programı, Muş, Türkiye. E-posta: hsn_evcimen@hotmail.com [ORCID https://orcid.org/0000-0003-4352-101X](https://orcid.org/0000-0003-4352-101X)

** Doç. Dr., Atatürk Üniversitesi, Hemşirelik Fakültesi, Halk Sağlığı Hemşireliği Anabilim Dalı, Erzurum, Türkiye.

E-posta: sonayverepbilgin@hotmail.com [ORCID https://orcid.org/0000-0003-2229-3820](https://orcid.org/0000-0003-2229-3820)

ETİK BİLDİRİM: Çalışmanın etik kurul onayı Muş Alparslan Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar ve Yayın Etiği Kurulundan alınmıştır. (Karar tarihi ve no: 12.10.2022/10-41) Araştırma, Helsinki Deklarasyonu ilkelerine uygun yürütülmüştür.

Method: This methodological study was conducted with 322 nursing students at a university in eastern Turkey between 10.12.2022-20.02.2023. Personal information form and Oral Presentation Evaluation Scale were used to collect the data. For the construct validity of the scale, explanatory and confirmatory factor analyses as well as convergent and divergent validity analyses were performed, respectively. Internal consistency coefficient, item-total correlation and intraclass correlation coefficient were used for scale reliability.

Results: It was found that the scale met the language and content validity. According to the explanatory factor analysis, it was determined that the scale consisted of three sub-dimensions. The factor loadings of the scale were found to be between 0.628-0.879. In the confirmatory factor analysis conducted to verify the factor structure, it was determined that the fit indices of the three-factor structure were at acceptable values. Cronbach's alpha internal consistency coefficient was 0.90 and the intraclass correlation coefficient was 0.82.

Conclusion: It was determined that the Turkish validity and reliability of the oral presentation evaluation scale of nursing students was provided.

Keywords: Validity, reliability, nursing, student, oral presentation.

Giriş

İletişim; bireylerin bilgi, fikir, deneyim ve duygularının aktarılması olarak tanımlanmaktadır¹. İnsanlara hizmet sağlayan mesleklere iletişim oldukça önemlidir. Etkili iletişim, odak noktası insanlara bakım veren sağlık profesyonelleri için önemli bir beceri olarak görülmektedir². Hemşirelerin sağlık profesyonelleri arasında hastalarla en fazla etkileşim içinde olan meslek grubu olduğu belirtilmektedir¹. Hemşirelerin hastalarını holistik sağlık anlayışı doğrultusunda değerlendirirken iletişim becerilerini kullanmaları gerektiği belirtilmektedir³. Toplumun tüm kesimlerine bakım hizmeti sunulması çalışmalarında yer alan hemşirelik öğrencilerinin de iletişimi etkili kullanmaları gerekmektedir⁴. Etkili profesyonel iletişimin öğretilmesi, gelecekteki sağlık hizmeti sağlayıcılarının hazırlanması, yanlış iletişimin en aza indirilmesi ya da ortadan kaldırılması ve kaliteli bakım sunulması için kritik önemdedir⁵. Deneysel çalışmaların ortaya koyduğu bazı kanıtlara göre sağlık bakım hizmeti sağlayıcılarının kendilerini hastalara karşı ifade edememesi/yanlış iletişimde bulunmalarından kaynaklı tedaviye uyumda güçlük yaşanması, sağlık problemlerinin yanlış anlaşılması, yetersiz bakım verilmesine neden olmaktadır⁶. Sağlık profesyonellerinin topluma dönük mesajlarını aktarmada sözel sunum becerilerinin yeterli olması gerekmektedir. Hastalarla daha fazla vakit geçiren hemşirelerin sözlü sunum yapma becerilerini geliştirmelerinin bir gereklilik olduğu bildirilmektedir⁷. Hemşirelerin sözel sunum becerilerinin güçlü olması

hasta-hemşire ilişkisinin kalitesini arttırmakla birlikte aynı zamanda liderlik, terfi ve mesleki gelişime de katkı sunacaktır⁸. Hemşirelik öğrencilerinin yalnız klinik uygulamalarında değil aynı zamanda eğitim ve sosyal ortamlarında da etkili iletişim becerilerine sahip olmaları gerekmektedir².

Hemşirelik eğitim müfredatının önemli bir parçası da öğrencilere toplumun sağlık sorunları ile ilgili sözel sunumlar yaptırmaktır. Sözel sunum becerisinin değerlendirilmesine yönelik ölçüm aracının eksik olması hangi becerilerin geliştirilmesi noktasında yardımcı olacağı düşünülmektedir. Türkiye’de hemşirelik öğrencilerinin sözel sunum becerilerini değerlendiren bir ölçek bulunmamaktadır. Bu kapsamda Chiang ve ark. tarafından geliştirilen hemşirelik öğrencilerinde Sözel Sunum Değerlendirme Ölçeğini (SSDÖ) Türkçeye uyarlanmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

Bu çalışmanın amacı hemşirelik öğrencilerinin sözel sunum becerilerini değerlendirmek için SSDÖ’nün Türkçeye uyarlanmasıdır.

Araştırmanın Hipotezleri:

H₁: SSDÖ’nün Türkçe versiyonu geçerli bir ölçüm aracıdır.

H₂: SSDÖ’nün Türkçe versiyonu güvenilir bir ölçüm aracıdır.

Gereç ve Yöntem

Araştırmanın Amacı ve Türü

Bu araştırma hemşirelik öğrencilerinin sözel sunum becerilerini değerlendirmek için geliştirilen SSDÖ’nün Türkçe geçerlilik güvenilirliğinin belirlenmesi amacıyla metodolojik tipte yapılmıştır.

Araştırmanın Evren ve Örneklemi

Bu araştırma Türkiye’nin doğusundaki bir üniversitenin hemşirelik öğrencileri ile yapıldı. Ölçek geliştirme ve uyarlama çalışmalarında madde sayısının 5-10 katı katılımcı olmasının yeterli olacağı belirtilmektedir⁹. Öte yandan ölçek uyarlama çalışmalarında faktör yapısının belirlenmesinde 300 sayısının yeterli olacağı belirtilmektedir^{10,11}. Hemşirelik 1. Sınıf öğrencileri çalışmanın dışında tutuldu. Bu çalışma 322 öğrenci ile yapılmıştır.

Verilerin Toplanması ve Analizi

Veriler 10.12.2022-20.02.2023 tarihleri arasında yüz yüze görüşme tekniği kullanılarak anket yoluyla toplanmıştır. Verilerin toplanmasında;

1. aşamada dil geçerliliğinin sağlanmasına yönelik 3 uzman dil bilimci tarafından SSDÖ'nün çeviri- ters çeviri süreci yapılmıştır.
2. aşamada SSDÖ'nün kapsam geçerliliğinin belirlenmesinde uzman paneline başvuruldu. Davis tekniği kullanılarak kapsam geçerlilik indeksi saptanmıştır.
3. aşamada SSDÖ'ye ait maddelerin okuma-anlaşılabilirliğini belirlemeye yönelik pilot çalışma yapılmıştır.
4. aşamada yapı geçerliliği ve güvenilirliğine yönelik veri toplama işlemi yapılmıştır.

Veri Toplama Araçları

Verilerin toplanmasında kişisel bilgi formu ve SSDÖ kullanılmıştır.

Kişisel bilgi formu

Öğrencilerin yaş, cinsiyet, sınıf, gelir durumu, anne ve baba eğitim durumlarının yer aldığı formdur.

Sözel Sunum Değerlendirme Ölçeği

Hemşirelik öğrencilerinin kendi kendilerine sözel sunum becerilerini değerlendirmek amacıyla Chiang ve ark. tarafından geliştirilmiştir. SSDÖ Likert 5 tipte, 15 madde ve üç alt boyuttan oluşmaktadır. Alt boyutlar sırasıyla içerik doğruluğu (7 madde), etkili iletişim (5 madde) ve konuşmanın netliği (3 madde) şeklindedir. Orjinal ölçeğe ait cronbach alfa katsayısı 0.94 olarak bulunmuştur⁸. Bu çalışmada ise ölçeğin cronbach alfa katsayısı 0.90 bulunmuştur.

Verilerin Analizi

Verilerin analizinde SPSS 25 ve AMOS 21 programları kullanılmıştır. Verilerin normal dağılıma uygunluklarını belirlemek için basıklık çarpıklık, Kolmogorov-Smirnov testi, Q-Q plot ve P-P plot bakılmıştır. Verilerin normal dağıldığı saptanmıştır. Verilerin tanımlayıcı analizinde sayı, yüzde ve ortalama kullanılmıştır. Araştırma örnekleminin faktör analizine uygunluğunu belirlenmesinde Kaiser Meier Olkin testi ve Bartlett küresellik testi kullanılmıştır. Geçerliliği için faktör yapısının belirlenmesinde açımlayıcı faktör analizi ve doğrulayıcı faktör analizi kullanılmıştır. Doğrulayıcı faktör analizinde oluşan model ki kare/serbestlik derecesi (χ^2/df), Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA), Comperative Fit Index (CFI), Goodness of Fit Index (GFI), Adjusted Goodness of Fit Index (AGFI), Standardized Root Mean Square Residual (SRMR), Turker-Lewis Index (TLI), Incremental Fit Index (IFI) ile değerlendirilmiştir.

Yakınsak geçerliliği Composit Reliability (CR) ve Average Variance Extracted (AVE); iraksak geçerlilik için Maksimum Shared Variance (MSV) ve Average Shared Variance (ASV) kullanılmıştır. Güvenilirlik için ise Cronbach alfa iç tutarlılık katsayısı, madde toplam korelasyonları ve test-tekrar test için sınıfıçi korelasyon katsayısı (SKK) kullanılmıştır.

Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırmanın bir ildeki hemşirelik öğrencileri ile yapılması ve sonuçlarının genellenebilmesi sınırlılık olarak görülmektedir.

Araştırmanın Etik Yönü

Araştırma öncesi ölçeği geliştiren Chiang'dan izin alınmıştır. Ayrıca Muş Alparslan Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar ve Yayın Etiği Kurul'undan izin alınmıştır (12.10.2022/10-41). Araştırma öncesi katılımcıların bilgilendirilmiş gönüllü olurları alınmıştır. Araştırmanın tüm süreçlerinde Helsinki Deklarasyonu ilkelerine uyulmuştur.

Ölçeğin Çeviri Süreci

Ölçeğin çeviri sürecinde İngilizce ve Türkçeyi iyi bilen bağımsız çalışan 3 farklı uzman görev almıştır. Önce orijinal ölçeğin Türkçeye çevirisi, ardından ölçeğin tekrar orijinal dili olan İngilizceye geri çevirisi yapılmıştır. Anlam farklılıklarının olup olmadığı uzmanlar tarafından incelenmiştir. Ölçeğin maddelerinin okunabilirliği, anlaşılabilirliği ve cevaplama süresinin belirlenmesi için Türkçe çevirisi 20 hemşirelik öğrencisi üzerinde pilot çalışma yapılmıştır. Pilot çalışmaya katılan öğrenciler veri toplamaya dahil edilmemiştir.

Bulgular

Demografik Özelliklere İlişkin Bulgular

Araştırmaya katılanların yaş ortalaması $20,45 \pm 1,61$ yıldır. Öğrencilerin %66,1'i kadın, %39,8'i 2.sınıf, %56,2'sinin aile gelir durumunun zayıf olduğu, %47,8'inin annesinin ilkokul mezunu ve %52,2'sinin babasının ilkokul mezunu olduğu bulunmuştur (Tablo 1).

Tablo 1. Katılımcıların demografik özellikleri (N:322)

Özellikler	n	%
Yaş ortalaması (ort±SS) (yıl)	20,45±1,61 (19-25)	
Cinsiyet		
Erkek	109	33,9
Kadın	213	66,1
Sınıf		
2.	128	39,8
3.	106	32,9
4.	88	27,3
Aile gelir durumu		
Zayıf	181	56,2
Orta	116	36
İyi	25	7,8
Anne eğitim durumu		
Okuryazar değil	1	0,3
Okuryazar	83	25,8
İlkokul	154	47,8
Ortaokul	62	19,3
Lise	19	5,9
Üniversite	3	0,9
Baba eğitim durumu		
Okuryazar değil	2	0,6
Okuryazar	19	5,9
İlkokul	168	52,2
Ortaokul	93	28,9
Lise	32	9,9
Üniversite	8	2,5

Kapsam Geçerliliğine İlişkin Bulgular

Ölçeğin çeviri süreci bittikten sonra ölçek maddelerinin kapsam geçerliliklerinin belirlenmesi için kapsam geçerliliği yapılmıştır. Ölçeğin kapsam geçerliliğinin belirlenmesinde Davis tekniği kullanıldı. Bu kapsamda 6 hemşirelik öğretim üyesine kapsam geçerliliği için hazırlanan form gönderilmiştir. Uzmanlardan gelen değerlendirme sonrası kapsam geçerlilik indeksinin 0,92 olduğu gözlemlenmiştir.

Geçerliliğe İlişkin Bulgular

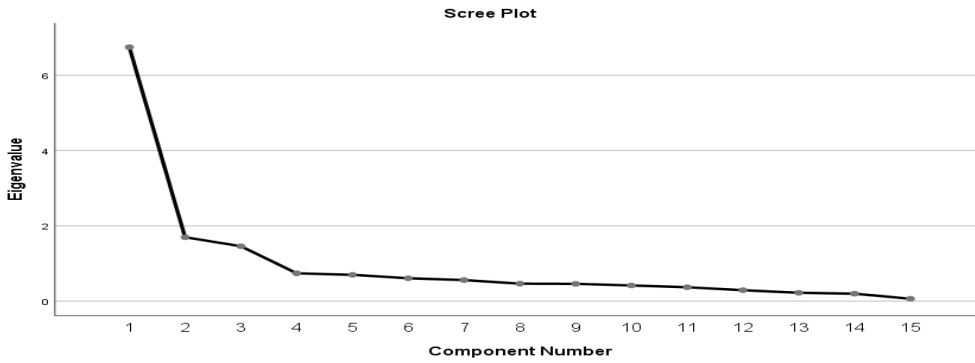
Ölçeğin faktör analizine uygun örnekleme sahip olduğunu belirlemek için yapılan Kaiser Meier Olkin testi ve Bartlett küresellik testi uygulanmış ve sonuçlar çalışmanın örneklem sayısının faktör analizi için yeterli olduğu görülmüştür (Tablo 2). SSDÖ 'nün faktör yapısının belirlenmesinde açıklayıcı faktör analizi kullanılmıştır. Açıklayıcı faktör analizi sonucuna göre SSDÖ'nün Türkçe versiyonunun orijinal ölçekte olduğu gibi 3 faktörlü bir yapıya sahip olduğu görülmüştür (Şekil 1). Ölçeğe ilişkin faktör yüklerinin 0.628-0.879 arasında değiştiği görülmüştür. Bu faktörler sırasıyla içeriğin doğruluğu (7 madde), etkili iletişim (5 madde) ve konuşmanın netliği (3 madde) şeklindedir. Ölçeğin 3 faktörlü yapısının % 66.04'lük açıklanan varyansa sahip olduğu bulunmuştur (Tablo 2). Açıklayıcı faktör analizi sonucu ortaya çıkan 3 faktörlü yapıyı test etmek için doğrulayıcı faktör analizi kullanılmıştır.

Tablo 2. SSDÖ'ye ait açıklayıcı faktör analizi bulguları

Madde	Ortalama (SS)	Faktör yükü		
		İçerik doğruluğu	Etkili iletişim	Konuşmanın netliği
M 1	4,02 (0,69)	0,813		
M 2	3,92 (0,75)	0,665		
M 3	3,86 (0,83)	0,688		
M 4	3,78 (0,85)	0,720		
M 5	3,96 (0,76)	0,737		
M 6	3,84 (0,81)	0,757		
M 7	3,91 (0,68)	0,879		
M 8	3,89 (0,86)		0,638	
M 9	3,84 (0,85)		0,808	
M 10	3,89 (0,92)		0,628	

M 11	3,69 (0,99)		0,841	
M 12	3,77 (0,91)		0,858	
M 13	3,89 (0,83)			0,739
M 14	3,75 (0,92)			0,748
M 15	3,66 (0,96)			0,817
Özdeğer		6,748	1,698	1,460
Açıklanan varyans		% 29,63	%22,59	%13,80
Kümülatif varyans		%29,63	%52,23	%66,04
Kaiser Meier Olkin		0,862		
Bartlett's Test of Sphericity		Chi square: 2974,19		
		df: 105		
		p: 0,000		

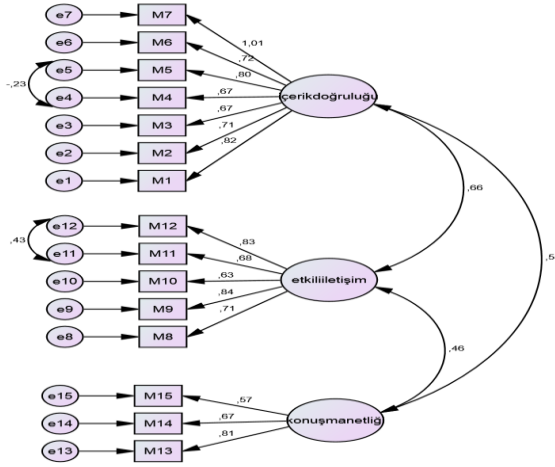
Şekil 1. SSDÖ'ye ait scree plot grafiği



Doğrulayıcı faktör analizine ilişkin kurulan 3 faktörlü modele ait χ^2/df , RMSEA, GFI, TLI ve SRMR indekslerinin kabul edilebilir uyumda oldukları AGFI, CFI ve IFI indekslerinin ise mükemmel uyuma sahip oldukları saptanmıştır¹² (Tablo 3). Doğrulayıcı faktör analizine ilişkin yol diyagramı şekil 2 de sunuldu (Şekil 2).

Tablo 3. SSDÖ'ye ait doğrulayıcı faktör analizi model uyum indeksleri

Uyum indeksleri	Mükemmel uyum	Kabul edilebilir uyum	SSDÖ
χ^2/df	$0 < \chi^2/df < 2$	$2 < \chi^2/df < 3$	2,664
RMSEA	$0 \leq RMSEA \leq 0,05$	$0,05 \leq RMSEA \leq 0,08$	0,072
AGFI	$0,90 \leq AGFI \leq 1$	$0,85 \leq AGFI \leq 0,90$	0,901
GFI	$0,95 \leq GFI \leq 1$	$0,90 \leq GFI \leq 0,95$	0,921
CFI	$0,95 \leq CFI \leq 1$	$0,90 \leq CFI \leq 0,95$	0,952
IFI	$0,95 \leq IFI \leq 1$	$0,90 \leq IFI \leq 0,95$	0,952
TLI	$0,95 \leq TLI \leq 1$	$0,90 \leq TLI \leq 0,95$	0,940
SRMR	$0 \leq SRMR \leq 0,05$	$0,05 \leq SRMR \leq 0,10$	0,054

Şekil 2. SSDÖ'ye ait path diyagramı

Ölçeğin yakınsak geçerliliğini belirlemek amacıyla standardize faktör yükleri kullanılarak Composite Reliability (CR) değerleri ve Average Variance Extracted (AVE) kullanılmıştır. Ölçeğin maddelerinin faktörler ilişkisini belirleyen CR değerlerinin 0,72-0,91 arasında olduğu ve AVE değerlerinin ise 0,48-0,54 arasında olduğu saptanmıştır. Ölçeğin iraksak geçerliliğini belirlemek için yapılan analizde MSV ve ASV değerlerine bakılmıştır. Buna göre SSDÖ' ye ait MSV değerlerinin (0,18-0,31) arasında olduğu ASV değerlerinin ise (0,14-0,24) arasında olduğu saptanmıştır (Tablo 4).

Tablo 4. SSDÖ'ye ait yakınsak ıraksak geçerlilik ve faktörler arası korelasyon değerleri

Alt boyut	CR	AVE	MSV	ASV	Korelasyon		
					1	2	3
İçerik doğruluğu (1)	0,91	0,53	0,31	0,24	1	0,563*	0,427*
Etkili iletişim (2)	0,85	0,54	0,31	0,20	0,563*	1	0,332*
Konuşma netliği (3)	0,72	0,48	0,18	0,14	0,427*	0,332	1

*p<0,01

Güvenilirliğe İlişkin Bulgular

Ölçeğin güvenilirliği için Cronbach alfa iç tutarlılık katsayısı analizi, madde toplam korelasyonu, zamana göre değişmezliği değerlendirmek için test-tekrar test kullanılmıştır. Ölçeğe ilişkin cronbach alfa iç tutarlılık katsayısı 0,90 bulunmuştur. Ölçeğin faktörlerine ilişkin cronbach alfa katsayıları sırasıyla içeriğin doğruluğu için 0,90 etkili iletişim için 0,86 ve konuşmanın netliği için ise 0,71 olduğu saptanmıştır. (Tablo 4). Ölçeğin zamana göre değişmezliğinin belirlenmesi için test- tekrar test yöntemi kullanılmıştır. Buna göre 3 haftalık zaman diliminde 35 öğrenciye SSDÖ uygulanmıştır. Ölçeğin SKK değerinin 0,82 olduğu saptanmıştır (r:0,82; p<0,01).

Tartışma

Dil ve Kapsam Geçerliliğine İlişkin Bulguların Tartışılması

Ölçek uyarlama çalışmalarında psikometrik özelliklerden önce dilsel çevirinin sağlanması önerilmektedir. Ölçeğin orijinal dilinden Türkçe'ye ve Türkçe'den orijinal diline geri çeviri sürecinde en az bağımsız 2 uzmanın yer alması gerektiği istenmektedir¹³. Mevcut çalışmada da literatüre uygun biçimde bağımsız ve her iki dile de hâkim 3 uzman dil bilimci tarafından çeviri süreci yapılmıştır. Ölçeğin kültürel uygunluğu ve kavramsal eşdeğerliğinin belirlenmesinde kapsam geçerliliği kullanılması önerilmektedir. Kapsam geçerliliğinin değerlendirilmesinde en az 3 en fazla 20 uzmanın yer alması gerektiği belirtilmektedir. Kapsam geçerliliğinin belirlenmesinde en sık kullanılan yöntemlerden birinin de Davis tekniği olduğu bildirilmektedir. Uzmanlardan gelen yanıtlar sonrası kapsam geçerliliği indeksi (KGI) hesaplanabilmektedir. Kapsam geçerliliği indeksinin 0,80 ve üstünde olması istenmektedir¹⁴. Orijinal ölçeğin KGI: 0,88 olduğu belirtilmektedir⁸. Mevcut çalışmada literatüre uygun biçimde 6 uzman kültürel uygunluğu değerlendirmek için yer almıştır. Uzmanlardan gelen yanıtlar neticesinde

kapsam geçerlilik indeksinin 0,92 olduğu ve iyi düzeyde olduğu belirlendi. Sonuç olarak SSDÖ'nün dil ve kapsam geçerliliğini sağladığı görülmüştür.

Geçerliliğe İlişkin Bulguların Tartışılması

Ölçek uyarlama çalışmalarında örneklem büyüklüğünün yeterliliğinin belirlenmesinde Kaiser Meier Olkin testinin sonucunun 0,50 ve üstünde olması istenmektedir. Ölçeğe ait maddelerin faktörleşebilmesinin Bartlett küresellik testi sonucunun anlamlı çıkmasına bağlı olduğu belirtilmektedir¹⁵. Mevcut çalışmada literatüre benzer şekilde Kaiser Meier Olkin testinin sonucunun 0,862 olduğu ve Bartlett Küresellik testi sonucunun χ^2 : 2974 df:105 ($p < 0,001$) olduğu bulunmuştur. Ölçekte yer alan maddelerin faktör yüklerinin 0,30'un altında olmaması istenmektedir. Özdeğeri 1 ve üzerinde olan faktörler önemli kabul edilmekte olup bir ölçeğin açıklanan varyansının %40'tan az olması istenmemektedir⁹. Orijinal ölçeğin faktör yüklerinin 0,50'nin üstünde olduğu belirtilmekte birlikte toplam varyansın %64,75'inin açıklandığı ve öz değeri 1 in üzerinde olan 3 faktörlü bir yapının olduğu belirtilmektedir⁸. Mevcut çalışmada literatüre benzer şekilde madde faktör yüklerinin 0,30'un üzerinde olduğu açıklanan toplam varyansın %66,04 olduğu ve öz değeri 1 üzerinde olan 3 faktörlü bir yapının olduğu saptandı (Tablo 2) (Şekil 1). Açıklayıcı faktör analizi sonucu ortaya konulan modelin sınanması için DFA yapılması önerilmektedir. DFA ile sınanan modelin değerlendirilmesinde uyum iyiliği indeksleri kullanılmaktadır. Bu indeksler χ^2/df , CFI, AGFI, TLI, IFI, GFI, RMSEA ve SRMR'dir^{9,15,16}. Orijinal çalışmada ölçeğin DFA sonucu 3 faktörlü yapısının iyi uyum gösterdiği belirtilmektedir. Mevcut çalışmada literatüre uygun şekilde yapılan DFA analizi sonucu; χ^2/df (2,664); CFI (0,952); AGFI (0,901); TLI (0,940); IFI (0,952); GFI (0,921); RMSEA (0,072) ve SRMR (0,054) 3 faktörlü modelin iyi uyum gösterdiği saptanmıştır (Tablo 3) (Şekil 2).

Ölçeğin yakınsak geçerliliğini belirlemek için CR ve AVE değerlerine bakılması önerilmektedir. Fornell- Lacker kriterine göre CR değerinin 0,70'den AVE'nin ise 0,50 den büyük olması istenmektedir. Ancak $CR > 0,6$ olduğu durumda $AVE > 0,4$ kabul edilebilir olduğu belirtilmektedir¹⁷. Orijinal ölçekte faktörlere ilişkin CR değerlerinin (0,862-0,901) aralığında olduğu, AVE değerlerinin ise (0,517-0,676) aralığında olduğu belirtilmektedir. Bu araştırmada ise CR değerlerinin (0,72-0,91) arasında olduğu ve AVE değerlerinin ise (0,48-0,54) olduğu belirlenmiştir. Yakınsak geçerlilik bulguları literatürle örtüşmektedir. SSDÖ'nün iraksak geçerliliğini belirlemek için MSV ve ASV değerlerine bakılması önerilmektedir. SSDÖ'ye ait MSV (0,18-0,31) arasında olduğu ASV (0,14-0,24) arasında olduğu saptandı. Iraksak geçerliliğinin sağlanması için $MSV > ASV$

ve $AVE > MSV$ olması gerekmektedir. Ayrıca iraksak geçerlilik için faktörler arası korelasyonun 0.85'den düşük olması beklenmektedir¹⁸. Iraksak geçerliliğe ilişkin çalışmamızın bulguları literatürle uyum göstermiştir. Bu bulgulara göre SSDÖ'nün geçerli bir ölçüm aracı olduğu saptanmış ve H_1 hipotezi kabul edilmiştir.

Güvenilirliğe İlişkin Bulguların Tartışılması

Ölçeklerin güvenilirliğinin belirlenmesinde Cronbach alfa iç tutarlılık katsayısı, test-retest ve madde toplam korelasyonu kullanılması belirtilmektedir^{9,10}. Ölçeğe ve faktörlere ait cronbach alfa iç tutarlılık katsayısının 0.70 üzerinde olması istenmektedir¹⁹. Ölçekte yer alan madde toplam korelasyonlarının 0.30 üzerinde olması beklenmektedir²⁰. Mevcut çalışmada ise literatüre uyumlu şekilde ölçeğe ait cronbach alfa değerinin 0,90 olduğu alt boyutların ise sırasıyla içeriğin doğruluğu 0,90 etkili iletişim 0,86 ve konuşmanın netliği 0,71 olduğu saptanmıştır. SSDÖ'ye ait madde toplam korelasyonlarının (0,371-0,878) arasında olduğu belirlenmiştir. Ölçeğin zamana göre değişmezliğini test etmek için yapılan test-tekrar testte SKK değerinin 0,5'ten düşük olması düşük güvenilirlik, 0,5-0,75 arasında olması orta düzey güvenilirlik, 0,75-0,90 arasında olması iyi düzeyde güvenilirlik ve 0,9 ve üzerinde olması ise mükemmel düzeyde güvenilirlik olarak kabul edilmektedir²¹. Mevcut çalışmada SKK değerinin 0,82 olduğu ve iyi düzeyde bir ilişki saptandığı görülmüştür. Bu sonuçlarla birlikte SSDÖ'nün güvenilirliği sağladığı görülmüştür. Bu bulgulara göre H_2 hipotezi kabul edilmiştir.

Sonuç

Hemşirelik öğrencilerinin sözel sunum becerilerini değerlendirmeye yönelik psikometrik özellikleri incelenen SSDÖ'nün Türkçe versiyonunun geçerli ve güvenilir bir ölçüm aracı olduğu saptanmıştır.

KAYNAKLAR

1. Başar G, Akın S, Durna Z. Hemşirelerde ve hemşirelik öğrencilerinde problem çözme ve iletişim becerilerinin değerlendirilmesi. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*. 2015;4(1):125-147.
2. Ferreira M, Silva D, Pires A, Sousa M, Nascimento M, Calheiros N. Clinical skills and communication in nursing students. *European Proceedings of Social and Behavioural Sciences*. 2016.

3. Uyer G. Hemşire-hasta iletişimi ve iletişimin hasta yönünden önemi. *Türkiye Klinikleri Tıp Etiği-Hukuku-Tarihi Dergisi*. 2000;8(2):90-94.
4. Cerit B, Çıtak Bilgin N, Ak B. Relationship between smartphone addiction of nursing department students and their communication skills. *Contemporary Nurse*. 2018;54(4-5):532-542.
5. O'Shea ER, Pagano M, Campbell SH, Caso G. A descriptive analysis of nursing student communication behaviors. *Clinical Simulation in Nursing*. 2013;9(1):e5-e12.
6. Paulsel ML, McCroskey JC, Richmond VP. Perceptions of health care professionals' credibility as a predictor of patients' satisfaction with their medical care and physician. *Communication Research Reports*. 2006;23(2):69-76.
7. Longo A, Tierney C. Presentation skills for the nurse educator. *Journal for Nurses in Professional Development*. 2012;28(1):16-23.
8. Chiang YC, Lee HC, Chu TL, Wu CL, Hsiao YC. Development and validation of the oral presentation evaluation scale (OPES) for nursing students. *BMC Medical Education*. 2022;22(1):318.
9. Büyüköztürk Ş. Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı. *Pegem Atıf İndeksi*. 2018;001-214.
10. Tabachnick BG, Fidell LS, Ullman JB. *Using multivariate statistics*. Vol 6: pearson Boston, MA; 2013.
11. ITC. ITC Guidelines for Translating and Adapting Tests (Second Edition). *International Journal of Testing*. 2018;18(2):101-134.
12. Kline RB. Convergence of structural equation modeling and multilevel modeling. *The SAGE Handbook Of Innovation in Social Research Methods*. 2011;562-589.
13. Çapık C, Gözüm S, Aksayan S. Kültürlerarası ölçek uyarlama aşamaları, dil ve kültür uyarlaması: Güncellenmiş rehber. *Florence Nightingale Journal of Nursing*. 2018;26(3):199-210.
14. Borsa JC, Damásio BF, Bandeira DR. Adaptação e validação de instrumentos psicológicos entre culturas: algumas considerações. *Paidéia (Ribeirão Preto)*. 2012;22:423-432.

15. Yurdabakan İ, Çüm S. Scale development in behavioral sciences (based on exploratory factor analysis). *Turkish Journal of Family Medicine and Primary Care*. 2017;11(2):108-126.
16. Kline RB. *Principles and Practice of Structural Equation Modeling*. Guilford Publications; 2023.
17. Fornell C, Larcker DF. Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*. 1981;18(1):39-50.
18. Yaşlıoğlu MM. Sosyal bilimlerde faktör analizi ve geçerlilik: Keşfedici ve doğrulayıcı faktör analizlerinin kullanılması. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*. 2017;46:74-85.
19. DeVellis RF, Thorpe CT. *Scale development: Theory and applications*. Sage Publications; 2021.
20. Nunnally JC, Bernstein IH. *Psychometric Theory* New York. NY: McGraw-Hill. 1994.
21. Koo T, Li M. A guideline of selecting and reporting intraclass correlation coefficients for reliability research. *J Chiropr Med*. 2016;15:155-63.

Investigation of Dose Calculation Accuracy of Eclipse Treatment Planning System in the Presence of Metal Hip Prosthesis with Thermoluminescence Dosimeters*

Osman Vefa GÜL**, Hamit BAŞARAN***, Ahmet YILDIRIM****, Gökçen İNAN*****

Abstract

Aim: This study investigated the dose calculation accuracy of different treatment planning algorithms used in radiotherapy patients with hip prostheses.

Method: The current research produced a tissue-equivalent cylindrical phantom that imitates a leg using a 3D printer. Co-Cr-Mo alloy and Ti-6Al-4V alloy prostheses were placed in the centre of the phantom, respectively. Both prostheses' dose measurements were taken with thermoluminescent dosimeters (TLD) at 92 points. The dose calculation accuracy of the Analytical Anisotropic Algorithm (AAA) and Pencil Beam Convolution (PBC) algorithms, widely used in radiotherapy, were compared with the measurement results.

Results: Since the Co-Cr-Mo hip prosthesis has a high density, the number of backscattered photons around it was higher than the Ti-6Al-4V hip prosthesis. The average surface dose of the Co-Cr-Mo alloy was 364.05 cGy, while the average surface dose of the Ti-6Al-4V alloy was 347.79 cGy.

Conclusion: It was observed that the dose estimation abilities of the AAA and PBC algorithms decreased as the density of the hip replacement increased. In addition, the AAA algorithm predicted the surface dose in the phantom better than the PBC algorithm.

Keywords: Hip prosthesis, radiotherapy, thermoluminescent dosimetry, algorithms.

Özgün Araştırma Makalesi (Original Research Article)

Geliş / Received: 06.12.2023 & **Kabul / Accepted:** 13.03.2024

DOI: <https://doi.org/10.38079/igusabder.1401159>

* This study was supported by the Scientific Research Projects (BAP) Grants Unit, Selcuk University, Konya, Türkiye. [Grant Number: 21401102].

** Corresponding Author, Asst. Prof. Dr., PhD., Department of Radiation Oncology, Faculty of Medicine, Selcuk University, Konya, Türkiye. E-mail: vefagul@selcuk.edu.tr [ORCID https://orcid.org/0000-0002-6773-3132](https://orcid.org/0000-0002-6773-3132)

*** Assoc. Prof. Dr., MD., Department of Radiation Oncology, Faculty of Medicine, Selcuk University, Konya, Türkiye. E-mail: drhamitbasaran@gmail.com [ORCID https://orcid.org/0000-0002-2122-8720](https://orcid.org/0000-0002-2122-8720)

**** Assoc. Prof. Dr., MD., Department of Orthopaedics and Traumatology, Faculty of Medicine, Selcuk University, Konya, Türkiye. E-mail: droto@yandex.com [ORCID https://orcid.org/0000-0002-3953-091X](https://orcid.org/0000-0002-3953-091X)

***** Department of Radiation Oncology, Faculty of Medicine, Selcuk University, Konya, Türkiye. E-mail: gokceninan85@gmail.com [ORCID https://orcid.org/0000-0003-2995-0256](https://orcid.org/0000-0003-2995-0256)

Metal Kalça Protezi Varlığında Eclipse Tedavi Planlama Sisteminin Doz Hesaplama Doğruluğunun Termolüminesans Dozimetreler ile Araştırılması

Öz

Amaç: Bu çalışmada kalça protezi olan radyoterapi hastalarında kullanılan farklı tedavi planlama algoritmalarının doz hesaplama doğruluğu araştırıldı.

Yöntem: Bu çalışmada 3D yazıcı kullanılarak bacağı taklit eden doku eşdeğeri silindirik bir fantom üretildi. Fantomun merkezine sırasıyla Co-Cr-Mo alaşımı ve Ti-6Al-4V alaşımı protezler yerleştirildi. Her iki protezin doz ölçümleri 92 noktada termolüminesans dozimetreler (TLD) ile alınmıştır. Radyoterapide yaygın olarak kullanılan Analitik Anizotropik Algoritma (AAA) ve Pencil Beam Convolution (PBC) algoritmalarının doz hesaplama doğruluğu ölçüm sonuçları ile karşılaştırıldı.

Bulgular: Co-Cr-Mo kalça protezi yüksek yoğunluğa sahip olduğundan, etrafına geri saçılan foton sayısı Ti-6Al-4V kalça protezinden daha yüksekti. Co-Cr-Mo alaşımının ortalama yüzey dozu 364.05 cGy iken, Ti-6Al-4V alaşımının ortalama yüzey dozu 347.79 cGy idi.

Sonuç: AAA ve PBC algoritmalarının doz tahmin yeteneklerinin kalça protezinin yoğunluğu arttıkça azaldığı gözlemlendi. Ayrıca AAA algoritması fantomdaki yüzey dozunu PBC algoritmasına göre daha iyi tahmin etti.

Anahtar Sözcükler: Kalça protezi, radyoterapi, termolüminesans dozimetri, algoritmalar.

Introduction

Complaints of osteoarthritis, severe pain, and limitation of movement are common in the elderly population, which increases with the prolongation of the average life expectancy. Total hip replacement surgery is applied to increase the daily living activities of individuals¹. The total hip replacement consists of two main parts. The first is the acetabular part placed in the pelvis, and the second is the femoral part placed inside the leg bone². Co-Cr-Mo and Ti-6Al-4V alloys are the commonly used hip prostheses³. These materials have high atomic numbers and adversely affect their dose distribution. In radiotherapy, the effect of high-density prostheses on dose distribution is of great importance. The prosthesis can cause striated image artefacts and complicate dose calculations for nearby organs in patients with high electron-density hip replacements⁴⁻⁶. 4% of patients who need radiotherapy have metallic implants. Among these patients, hip replacement has an important place. AAPM Task Group 63 stated that the gantry angles where the prosthesis does not enter the beam area should be selected first. In addition, the AAPM Task Group 63 reported that algorithms used in treatment planning systems (TPS) fail to predict doses around high atomic number prostheses. In the presence of high atomic number prostheses, this failure of TPS in dose estimation may

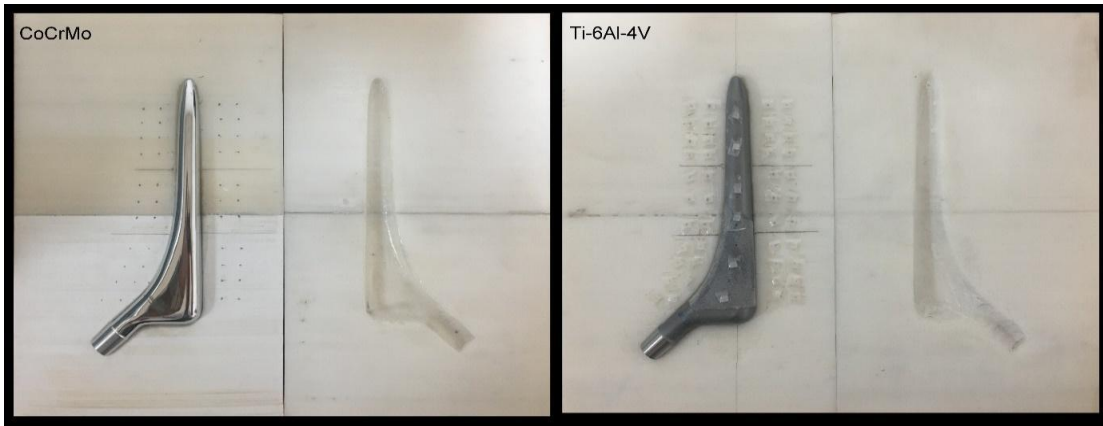
adversely affect the treatment of patients⁷. As a result of rapid developments in TPS, the predictive ability of dose calculation algorithms is increasing. The Pencil Beam Convolution (PBC) algorithm, which is one of the model-based algorithms, is obtained as a result of the integration of all point spread kernels along the infinite beam path of the photons in the phantom⁸. The Analytical Anisotropic Algorithm (AAA) model provides fast and accurate dose calculation for photon beams, even in regions with complex tissue heterogeneities. The AAA dose calculation algorithm can successfully calculate primary photons, scattered out-of-focus photons, and electrons scattered from beam-regulating devices. PBC and AAA algorithms are widely used in radiotherapy clinics⁹. The PBC and AAA algorithms do not fully account for rays passing through metallic implants and underestimate the dose reduction¹⁰. Many authors have studied the effect of high-density materials on radiation therapy. However, no study in the literature compares the dose calculation accuracy of AAA and PBC algorithms with thermoluminescence dosimetry (TLD) dose measurements in the presence of different hip prostheses.

This study investigated the effects of Co-Cr-Mo and Ti-6Al-4V alloys used as hip prostheses on dose distribution. The accuracy of dose distributions calculated with AAA and PBC algorithms was compared with TLD measurements.

Material and Methods

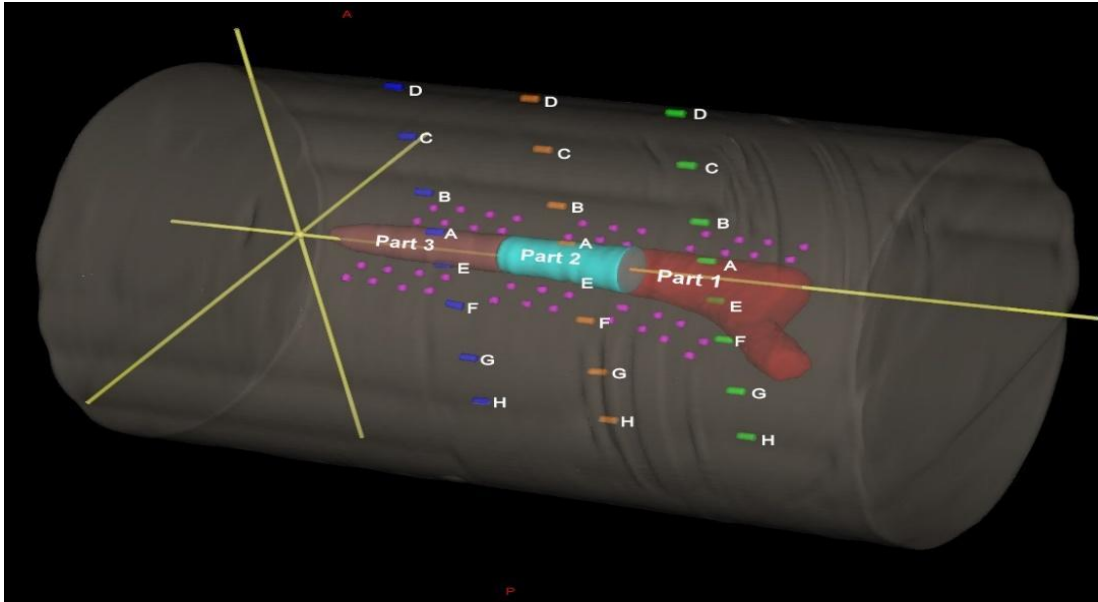
Hip Prostheses

The current study used Co-Cr-Mo and Ti-6Al-4V alloys as hip prostheses. The Co-Cr-Mo alloy hip prosthesis is manufactured to the standard specification for cast alloy (UNS R30075) for Cobalt-28 Chromium-6 Molybdenum alloy prosthesis and surgical implants. The Ti-6Al-4V alloy hip implant is manufactured to ISO 5832-3:2016 standards. Both prostheses' stem size and length were 12 mm and 150 mm, respectively. Both prostheses were divided into three parts by thickness. Electron density relative to water of Co-Cr-Mo and Ti-6Al-4V hip implants relative was 6.89 g/cm³ and 3.76 g/cm³, respectively. The positions of Co-Cr-Mo and Ti-6Al-4V hip implants in the phantom are shown in Fig. 1.

Figure 1. Co-Cr-Mo and Ti-6Al-4V hip prostheses

Phantom

This study used a cylindrical phantom with a hip prosthesis in the center, as shown in Fig. 2. The phantom was created by a 3D printer using an acrylonitrile butadiene styrene (ABS) filament. The density of the produced phantom was 1.04 gr/cm^3 . The dimensions of the phantom were designed as $X=150 \text{ mm}$, $Y=150 \text{ mm}$, and $Z=250 \text{ mm}$. TLDs were placed along the X and Y axes as shown in figure 2. Before the computed tomography (CT) images were taken, the prosthesis in the phantom centre was divided into three thicknesses: thick, medium, and thin, respectively. Within the phantom, 44 TLD positions were determined on the X-axis along the length of the prosthesis. Measurement points determined along the X-axis were 1 cm and 2 cm from the prosthesis. For each part of the prosthesis, the points on the upper and lower surfaces were identified as A and E, respectively. The distances of B and F points from the prosthesis were 1.5 cm, 1.7 cm, and 1.9 cm for parts 1, part 2, and part 3, respectively. The distances of C and G points from the prosthesis were 4 cm, 4.2 cm, and 4.4 cm for parts 1, part 2, and part 3, respectively. D and H points were located on the phantom surface. The distances of D and H points from the hip prosthesis were 6 cm, 6.2 cm, and 6.4 cm for parts 1, part 2, and part 3, respectively. CT images of the phantom were obtained with a 1 mm section thickness on the Toshiba Aquilion CT device and transferred to the TPS.

Figure 2. Cylindrical phantom with the hip prosthesis in the center

Contouring and Treatment Planning

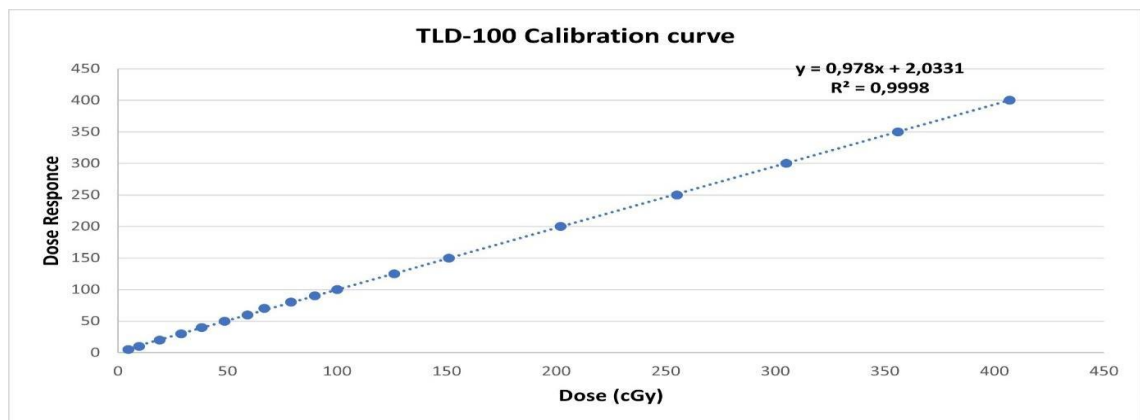
The CT images of the two prostheses were transferred to Eclipse v15.1 TPS with AAA algorithm and Eclipse v8.6 TPS with PBC algorithm (Varian Medical Systems, Palo Alto, CA, USA). In this study, radiation therapy was taken as a reference after prosthesis replacement of patients who underwent arthroplasty due to a malignant tumour or metastasis in the femur. The replaced femoral head was defined as gross tumour volume (GTV). Clinical tumour volume (CTV) was created by giving a 1 cm margin to the GTV. The planned tumour volume (PTV) was defined by giving a 0.5 cm margin to the CTV. The mean Hounsfield units (HU) values calculated by Eclipse TPS for the Co-Cr-Mo and Ti-6Al-4V hip prostheses were 21000 and 8600, respectively. The phantom was irradiated with 6 MV from 0 and 180 angles of the gantry. Source Skin Distance (SSD) was 92.5 cm for both gantry angles. Four hundred monitor units (MU) were given, 200 MU for each angle. MLCs for each beam field were positioned to give a 0.75 cm margin to the PTV. Dose calculations were made in AAA and PBC algorithms. Dose measurements were made with TLDs at 92 measurement points determined.

Phantom Irradiations and TLD Dose Measurement

The necessary calibration was performed on the Varian DHX linear accelerator device to give one cGy per MU at d_{max} depth for 6 MV. The accuracy of the phantom's position

was ensured by taking the radiographic films (port films). Plans for both prostheses were applied to the phantom via the linear accelerator device. This study used 92 TLD-100s with 3.2 mm x 3.2 mm x 0.9 mm chip shapes obtained by doping natural lithium fluoride (LiF) with Mg and Ti. TLDs were calibrated in Varian DHX linear accelerator device using 6 MV energy. The calibration conditions were such that the source-skin distance (SSD) was 100 cm, and 1Gy was received at a field size of 10 cm x 10 at a depth of 1.5 cm from the surface. The same positioning of the TLDs in the phantom was ensured according to the measurement points marked before the CT. TLDs' Calibration curves for measurement were drawn between 5 cGy and 400 cGy. The calibration curve is given in Fig. 3. TLDs were annealed at 400°C for 1 hour and at 100°C for 2 hours before measurements. Before reading, the irradiated TLDs were annealed at 100°C for 10 minutes to eliminate the rapidly decreasing luminescence peaks. A Harshaw 3500 TLD reader (ThermoFisher Scientific) was used to read the TLDs. Measurements were repeated three times for each hip prosthesis irradiation, and the mean dose was calculated. The point dose measured by TLDs and the dose calculated by TPS were compared for each point.

Figure 3. TLD-100 calibration curve



Analysis of the Results

Evaluation of values measured by TLDs and calculated by TPS was performed according to TRS 430 protocol (IAEA., 2008). According to this protocol, the difference between TPS dose calculation algorithms and doses measured by TLDs is defined as:

$$\delta (\%) = 100 * (D_{TPS} - D_{TLD}) / D_{TLD}$$

δ (%) represents the percent error. D_{TPS} represents the dose calculated by TPS, and D_{TLD} represents the dose measured by TLD. The percent error between TPS and TLD doses was defined for 92 points determined in the phantom.

Results

TPS and TLDs obtained dose distribution for Co-Cr-Mo and Ti-6Al-4V alloy prostheses. The calculated and measured doses for the prostheses' thick, medium and thin parts are given in Table 1, Table 2 and Table 3, respectively. It was observed that the density and thickness of the hip prosthesis directly affected the dose distribution. The average surface dose of the Co-Cr-Mo alloy was 364.05 cGy, while the average surface dose of the Ti-6Al-4V alloy was 347.79 cGy. It was observed that the dose estimation performances of AAA and PBC algorithms decreased as the density of the hip prosthesis increased. It was observed that the PBC algorithm was more successful than the AAA algorithm in calculating the dose along the Y-axis for the Co-Cr-Mo alloy. However, the AAA algorithm more successfully calculated the dose along the X-axis. It was seen that the AAA algorithm was more successful than the PBC algorithm in calculating the dose along the Y-axis for Ti-6Al-4V alloy. The results of the two algorithms were similar for dose estimation along the X-axis. It has been observed that the density of the hip prosthesis affects the dose on the phantom surface at a distance of 7.5 cm. It was also found that the AAA algorithm predicted the surface dose in the phantom better than the PBC algorithm.

Table 1. Comparison of doses calculated by TPS and TLDs for the hip prosthesis's thick part (part 1).

Position		Calculated dose		Measured dose	Percentage difference	
		AAA	PBC		Meas./AAA	Meas./PBC
Co-Cr-Mo Alloy	D	168.90±0.86	148.86±0.72	192.90±5.31	-12.44	-22.83
	C	332.20±5.37	339.80±0.54	344.80±0.22	-3.65	-1.45
	B	316.95±3.67	332.85±0.16	343.20±0.88	-7.65	-3.02
	A	313.40±2.74	333.70±0.33	359.27±5.49	-12.77	-7.12
	E	311.95±2.68	334.50±0.44	355.30±0.33	-12.20	-5.85
	F	317.85±3.01	332.95±0.38	343.00±0.11	-7.33	-2.93
	G	329.50±2.74	338.35±0.05	344.95±0.55	-4.48	-1.91
	H	169.92±0.80	149.10±0.68	198.57±0.65	-14.43	-24.91
	X(1cm)	353.60±4.53	368.39±4.39	359.83±6.27	-1.73	2.38

	X(2cm)	327.85±15.98	356.01±7.59	341.52±6.82	-4.00	4.24
Titanium Alloy	D	183.17±1.50	164.87±0.14	189.73±0.64	-3.46	-13.10
	C	350.15±2.03	354.45±0.55	339.33±7.33	3.19	4.46
	B	341.10±0.11	349.65±0.55	319.40±2.64	6.79	9.47
	A	338.77±0.90	353.87±0.80	347.18±5.94	-2.42	1.93
	E	337.53±0.49	353.47±0.10	333.17±5.66	1.31	6.09
	F	339.25±0.27	349.70±0.11	317.70±2.52	6.78	10.07
	G	348.15±0.38	354.30±0.33	328.15±2.03	6.09	7.97
	H	182.53±1.02	159.22±0.96	190.50±0.55	-4.18	-16.42
	X(1cm)	369.68±4.85	370.58±3.64	394.80±6.03	-6.36	-6.13
	X(2cm)	357.53±9.41	346.97±10.27	379.41±12.64	-5.77	-8.55

Table 2. Comparison of doses calculated by TPS and TLDs for the hip replacement’s medium part (part 2).

Position		Calculated dose		Measured dose	Percentage difference	
		AAA	PBC		Meas./AAA	Meas./PBC
Co-Cr-Mo Alloy	D	182.17±0.68	167.89±0.42	201.83±4.83	-9.74	-16.82
	C	354.70±2.85	361.55±1.92	362.50±0.55	-2.15	-0.26
	B	347.55±2.03	356.10±1.31	348.45±0.60	-0.26	2.20
	A	339.30±0.66	359.75±1.37	366.25±0.84	-7.36	-1.77
	E	332.20±1.31	359.50±1.64	356.43±1.44	-6.80	0.86
	F	348.60±1.75	355.80±1.97	347.85±0.16	0.22	2.29
	G	355.35±2.03	360.55±2.25	356.55±0.49	-0.34	1.12
	H	182.75±0.88	168.24±0.53	203.56±0.50	-10.22	-17.35
	X(1cm)	364.20±5.14	370.55±4.71	365.60±7.45	-0.38	1.35
	X(2cm)	336.10±6.19	348.95±3.18	332.22±6.49	1.17	5.04
Titanium Alloy	D	184.50±0.55	176.33±0.44	194.37±1.89	-5.08	-9.28
	C	355.35±3.34	358.25±1.59	349.50±0.55	1.67	2.50
	B	348.35±3.23	353.65±1.70	339.93±1.88	2.48	4.04
	A	345.35±3.80	358.27±1.45	352.47±3.73	-2.02	1.65
	E	342.83±2.79	354.70±3.92	346.92±3.42	-1.18	2.24

	F	346.70±2.30	353.15±1.92	342.05±3.23	1.36	3.25
	G	353.95±2.13	358.00±2.19	349.75±0.27	1.20	2.36
	H	184.58±0.48	174.63±0.23	198.50±0.55	-7.01	-12.03
	X(1cm)	367.62±5.56	369.22±4.87	395.68±6.30	-7.09	-6.69
	X(2cm)	352.76±2.82	340.67±16.82	369.13±18.47	-4.43	-7.71

Table 3. Comparison of doses calculated by TPS and TLDs for the hip replacement's thin part (part 3).

Position		Calculated dose		Measured dose	Percentage difference	
		AAA	PBC		Meas./AAA	Meas./PBC
Co-Cr-Mo Alloy	D	188.77±0.61	175.71±0.83	201.63±2.71	-6.38	-12.86
	C	362.00±1.75	368.70±0.22	370.65±0.71	-2.33	-0.53
	B	352.25±0.49	363.10±0.11	360.05±1.04	-2.17	0.85
	A	350.25±1.59	365.50±0.55	376.16±0.55	-6.89	-2.83
	E	346.00±1.09	364.23±0.53	370.86±3.62	-6.70	-1.79
	F	352.75±0.27	362.25±0.05	359.10±0.11	-1.77	0.88
	G	360.75±0.16	367.50±0.22	363.33±5.09	-0.71	1.15
	H	189.62±0.60	176.35±1.12	204.07±0.18	-7.08	-13.58
	X(1cm)	365.06±5.85	373.30±5.22	368.25±3.29	-0.87	1.37
	X(2cm)	330.08±13.81	340.31±17.62	328.50±4.11	0.48	-3.47
Titanium Alloy	D	190.47±0.45	184.70±0.39	202.00±1.10	-5.71	-8.56
	C	361.35±2.25	365.65±1.26	360.10±3.83	0.35	1.54
	B	353.30±1.75	358.35±0.16	350.40±1.64	0.83	2.27
	A	346.20±0.11	363.20±0.11	356.67±6.47	-2.94	1.83
	E	349.45±1.59	362.30±0.55	350.35±0.38	-0.26	3.41
	F	352.20±1.20	358.65±0.38	348.06±1.60	1.19	3.04
	G	360.80±0.55	364.30±0.33	350.50±0.54	2.94	3.94
	H	193.83±1.69	185.20±1.69	201.00±1.10	-3.57	-7.86
	X(1cm)	365.23±5.79	370.15±4.32	395.23±2.29	-7.59	-6.35
	X(2cm)	352.86±2.75	340.83±10.41	359.38±10.75	-1.81	5.44

Discussion

Many authors have studied the effect of high-density materials on radiation therapy. However, no study compares the dose calculation accuracy of AAA and PBC algorithms with TLD dose measurements in the presence of different hip prostheses. In our study, the dose distribution at 92 different points around the hip prosthesis was measured with TLDs and the accuracy of the dose calculation algorithms was examined.

Paulu et al. designed a cylindrical phantom to evaluate the dose calculation accuracy of three common dose calculation algorithms used in two commercial treatment planning systems. A hip prosthesis was positioned in the centre of this phantom. They compared the TPS and TLD doses in the generated phantom. They determined the measurement points on the same X-axis as the hip prosthesis. According to the measurement results, it was found that the AAA algorithm underestimated the dose at the prosthesis interface by 6.11%-19.47% for the 6 MV photon energy¹¹. In our current study, measurements were taken at 92 points on the X and Y axes for two different hip prostheses. For the Co-Cr-Mo alloy hip replacement, the difference between the doses calculated by the AAA algorithm along the Y-axis and the point doses measured by TLD was 3.65-14.43%, 0.22-10.22%, and 0.71-7.08% for part 1, part 2, and part 3, respectively. The difference along the x-axis was 1.73%-4.00%, 0.38-1.17% and 0.48-0.87% for Part 1, Part 2 and Part 3, respectively. Since the density of Ti-6Al-4V alloy is lower than that of Co-Cr-Mo alloy, the difference between AAA and TLD doses was at most 7.59%.

Ojala et al. in their study by placing a titanium implant inside the phantom, found that the Eclipse AxB algorithm underestimated the dose by 8-10%. They also stated that the AAA algorithm had higher dose inconsistency¹². In our current study, the dose difference between Eclipse TPS and TLD doses was high for the thick part of the titanium implant. This dose difference was 6.79% and 16.42% for the AAA and PBC algorithms, respectively.

Le Fevre et al. investigated the difference between doses calculated and measured by TPS in a human cadaver with a hip prosthesis. As a result, their study found a significant difference between 17-33% between the measured and calculated doses for 140 points, depending on the thickness of the prosthesis¹³. Our current research found that Eclipse TPS significantly underestimated the dose at the hip prosthesis surface. Accordingly, this difference in the thick portion of the Co-Cr-Mo implant was 12.77% and 7.12% for the AAA and PBC algorithms, respectively. For Ti-6Al-4V alloy, this difference was 2.42%

and 6.09% for AAA and PBC algorithms, respectively. As can be seen from the measurement results, the differences between the values depend on the components of the implant, its internal structure, the material's electron density, and the implant's dimensions.

Rojas et al. compared dose distributions calculated by TPS and measured by TLDs for the adult pelvic phantom with a femoral prosthesis. Accordingly, a significant difference was found between the calculated and measured doses at the bone-metal interface. They found differences in the bone surface of the femur region of up to 12% and 150% for the left femur and right femur, respectively¹⁴. In our dosimetric study, a significant difference was found between the doses calculated by TPS at a 1.5 cm distance from the prosthesis and measured by TLD. Accordingly, the AAA and PBC algorithms underestimated 7.65% and 3.02% for Co-Cr-Mo. Also, for Ti-6Al-4V alloy, this difference was 6.79% and 9.47% for AAA and PBC algorithms, respectively.

Mohammadi et al. evaluated the accuracy of three different ISOgray treatment planning system algorithms in the presence of titanium and steel hip prostheses using Monte Carlo dose calculation. They found a difference of 24.78%, 27.68%, and 27.72% for the fast Fourier transform (FFT) convolution, collapsed cone (CC), and superposition in the 6 MV photon beam in the titanium implant, respectively. However, this difference was 32.84%, 35.89%, and 35.57% in the 6 MV photon beam in the steel implant, respectively¹⁵. Our current research is in line with the results of Mohammadi et al. The dose estimation performance of TPS decreased as the density of the implant increased. Accordingly, the difference between TPS and TLD doses is more in the presence of a Co-Cr-Mo prosthesis with a 6.89 g/cm³ density.

Gul OV. et al. investigated the Eclipse AAA algorithm's surface dose calculation performance for intensity-modulated radiotherapy (IMRT) of head and neck cancer using TLDs. As a result of measurements taken at five different points, the AAA algorithm underestimated the surface dose by approximately 13.61%¹⁶. In our current study, a significant difference was found between the Eclipse TPS and TLD doses on the surface of the phantom. This difference was 12.44% and 24.91% for the AAA and PBC algorithms, respectively, in the presence of Co-Cr-Mo hip replacement. In addition, in the presence of Ti-6Al-4V alloy, it was 7.01% and 16.42% for AAA and PBC algorithms, respectively.

Studies comparing dose measurements in real hip prostheses in a tissue-equivalent phantom mimicking the leg are limited in the literature. In this dosimetric study, it was observed that Eclipse TPS could not accurately calculate backscatter in the presence of hip prostheses, and this would lead to uncertainties in the doses received by the patients. In addition, it is beneficial for TPS algorithms to evolve to remove these uncertainties constantly.

Conclusions

The accuracy of dose estimation of the Eclipse treatment planning system's AAA and PBC algorithms in the presence of hip prosthesis was investigated in a tissue-equivalent cylinder phantom in the X and Y axes using TLD dosimetry. It was observed that the uncertainty of the TPS algorithms increased as the density and diameter of the hip replacement increased. Therefore, in treating patients with hip replacement with radiation, it should be considered that the prosthesis may affect the treatment. Before the radiotherapy planning of patients with hip prostheses, the medical physicist should be informed about the electron density of the prosthesis. We recommend measuring entry and exit doses with TLDs in the first fraction to minimize the effect of the prosthesis on radiotherapy.

Ethical approval: Not required.

Acknowledgements: This study was supported by the Scientific Research Projects (BAP) Grants Unit, Selcuk University, Konya, TURKEY [Grant Number: 21401102].

REFERENCES

1. Antapur P, Mahomed N, Gandhi R. Fractures in the elderly: When is hip replacement a necessity? *Clin Interv Aging*. 2011;6:1-7. doi: 10.2147/CIA.S10204.
2. Wang Y. Current concepts in developmental dysplasia of the hip and total hip arthroplasty. *Arthroplasty*. 2019;1(1). doi: 10.1186/s42836-019-0004-6.
3. Rahmouni K, Besnard A, Oulmi K, Nouveau C, Hidoussi A, et al. In vitro corrosion response of CoCrMo and Ti-6Al-4V orthopedic implants with Zr columnar thin films. *Surface and Coatings Technology*. 2022;436-444. doi: 10.1016/j.surfcoat.2022.128310.

4. Abdul Aziz MZ, Mohd Kamarulzaman FN, Mohd Termizi NAS, Abdul Raof N, Tajuddin AA. Effects of density from various hip prosthesis materials on 6 MV photon beam: A Monte Carlo study. *Journal of Radiotherapy in Practice*. 2017;16(2):155-160. doi: 10.1017/s1460396917000012.
5. Palleri F, Baruffaldi F, Angelini AL, Ferri A, Spezi E. Monte Carlo characterization of materials for prosthetic implants and dosimetric validation of Pinnacle3 TPS. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B: Beam Interactions with Materials and Atoms*. 2008;266(23):5001-5006. doi: 10.1016/j.nimb.2008.08.013.
6. Wellenberg RHH, Boomsma MF, Van Osch JAC, et al. Quantifying metal artefact reduction using virtual monochromatic dual-layer detector spectral CT imaging in unilateral and bilateral total hip prostheses. *European Journal of Radiology*. 2017;88:61-70. doi: 10.1016/j.ejrad.2017.01.002.
7. Çatlı S, Tanır G. Experimental and Monte Carlo evaluation of eclipse treatment planning system for effects on dose distribution of the hip prostheses. *Medical Dosimetry*. 2013;38(3):332-336. doi: 10.1016/j.meddos.2013.03.005.
8. De Martino F, Clemente S, Graeff C, Palma G, Cella L. Dose calculation algorithms for external radiation therapy: An overview for practitioners. *Applied Sciences*. 2021;11(15). doi: 10.3390/app11156806.
9. Flejmer AM, Dohlmar F, Nilsson M, Stenmarker M, Dasu A. Analytical anisotropic algorithm versus pencil beam convolution for treatment planning of breast cancer: Implications for target coverage and radiation burden of normal tissue. *Anticancer Res*. 2015;35(5):2841-2848.
10. Keehan S, Smith RL, Millar J, et al. Activation of hip prostheses in high energy radiotherapy and resultant dose to nearby tissue. *Journal of Applied Clinical Medical Physics*. 2017;18(2):100-105. doi: 10.1002/acm2.12058.
11. Paulu D, Alaei P. Evaluation of dose calculation accuracy of treatment planning systems at hip prosthesis interfaces. *Journal of Applied Clinical Medical Physics*. 2017;18(3):9-15. doi: 10.1002/acm2.12060.
12. Ojala J, Kapanen M, Sipilä P, Hyödynmaa S, Pitkänen M. The accuracy of Acuros XB algorithm for radiation beams traversing a metallic hip implant – comparison

- with measurements and Monte Carlo calculations. *Journal of Applied Clinical Medical Physics*. 2014;15(5):162-176. doi: 10.1120/jacmp.v15i5.4912.
13. Le Fèvre C, Brinkert D, Menoux I, et al. Effects of a metallic implant on radiotherapy planning treatment—experience on a human cadaver. *Chinese Clinical Oncology*. 2020;9(2):14-14. doi: 10.21037/cco.2020.01.09.
 14. Rojas DMC, Pavoni JF, Arruda GV, Baffa O. Gel and thermoluminescence dosimetry for dose verifications of a real anatomy simulated prostate conformal radiation treatment in the presence of metallic femoral prosthesis. *Journal of Applied Clinical Medical Physics*. 2021;22(10):278-287. doi: 10.1002/acm2.13403.
 15. Mohammadi K, Hassani M, Ghorbani M, Farhood B, Knaup C. Evaluation of the accuracy of various dose calculation algorithms of a commercial treatment planning system in the presence of hip prosthesis and comparison with Monte Carlo. *Journal of Cancer Research and Therapeutics*. 2017;0(0). doi: 10.4103/0973-1482.204903.
 16. Gul OV, Buyukcizmeci N, Basaran H. Evaluation of surface dose for intensity modulated radiotherapy of head and neck cancer using thermoluminescent dosimeters. *Gazi University Journal of Science Part A: Engineering and Innovation*. 2022;9(2):156-163. doi: 10.54287/gujisa.1109112.

First-Trimester Screening Tests and Perinatal Outcomes

Kamuran SUMAN*, Ebru GÖK**, Musa BÜYÜK***, Murat SUMAN****

Abstract

Aim: Early diagnosis of trisomies occupies an important place in the working life of perinatologists and obstetricians. Early diagnosis of this condition is very important in raising a healthy generation. Early diagnosis informs decisions such as mental and physical preparation after birth or termination of pregnancy. Early detection of this risk is ensured by testing fetal nuchal translucency (NT), free human chorionic gonadotropin- β (free- β hCG) and pregnancy-related plasma protein-A (PAPP-A) levels at appropriate intervals. Also, with the help of these tests, perinatal risks such as chromosomal abnormalities, intrauterine growth retardation (IUGR) and preterm birth can be detected, and precautionary measures can be taken. In this study, we are trying to find out if it is possible to predict IUGR using these tests in the first trimester and evaluating the infants born here. Perhaps retrospective evaluation of these tests can be used to prevent poor pregnancy outcomes or, if necessary, to reduce the incidence of complications by delivering babies in more appropriate centers.

Method: One of the hospitals included in this study is a training and research hospital and the other is a state hospital with active birth management, where the number of births is higher than the regional average. This study was conducted using data obtained by pediatrics and obstetrics by scanning the records of patients who had gone to their centers for postnatal care and the babies who were born. The population that served as the control group was reached in the same way. The period for the study was limited to two years.

Results: 257 patients who had enrolled in centers for prenatal care over two years were included in the study. While 132 healthy pregnant women participated in the study as a control group, 125 pregnant women diagnosed with IUGR were included in the study. When the screening tests were compared in the first trimester, the mean PAPP-A level was higher in the control group than in the patient group ($p=0.006$). Free β -hCG was also higher in the control group ($p=0.024$). The result after performing the necessary statistical adjustments PAPP-A showed the statistical significance of its value in the analysis. However, the same tests

Özgün Araştırma Makalesi (Original Research Article)

Geliş / Received: 09.09.2022 & **Kabul / Accepted:** 13.03.2024

DOI: <https://doi.org/10.38079/igusabder.1172996>

* MD, Afyon State Hospital, Perinatology, Afyonkarahisar, Türkiye, E-mail: kamuransuman@gmail.com

ORCID <https://orcid.org/0000-0003-1814-7513>

** MD, Erciyes University, Ped.Endocrinology, Kayseri, Türkiye, E-mail: sumanebru@hotmail.com

ORCID <https://orcid.org/0000-0001-7655-2301>

*** MD, Afyon Cay State Hospital, Gynecology & Obst., Afyonkarahisar, Türkiye, E-mail: drmusabuyuk@gmail.com

ORCID <https://orcid.org/0000-0003-1397-9273>

**** MD, Corresponding Author, Afyon Cay State Hospital, Pediatrics, Afyonkarahisar, Türkiye,

E-mail: muratsuman@hotmail.com **ORCID** <https://orcid.org/0000-0002-7078-9970>

ETHICAL STATEMENT: Afyon Kocatepe University The Regional Ethical Review Board approved the research protocol (Date: 10.11.21), Decision Number: 2021/113).

did not show the same success in the IUGR group and were not statistically successful in predicting poor neonatal outcomes.

Conclusion: In this study, the use of PAPP-A level in the first trimester has been shown to provide successful results in estimating IUGR that may occur later in pregnancy. However, no parameter has shown the same predictive success in predicting poor neonatal outcomes.

Keywords: Intrauterine growth retardation, first-trimester screening, PAPP-A.

Birinci Trimester Tarama Testleri ve Perinatal Sonuçlar

Öz

Amaç: Trizomilerin erken teŖhisi perinatolog ve kadın doğum uzmanlarının alıŖma hayatında önemli bir yer tutmaktadır. Bu durumun erken teŖhisi sağlıklı bir nesil yetiŖtirmek için çok önemlidir. Erken teŖhis, doğumdan sonra veya hamileliğin sonlandırılmasından sonra zihinsel ve fiziksel hazırlık gibi kararlar hakkında bilgi verir. Bu riskin erken tespiti, fetal ense saydamlığı (NT), serbest insan koryonikgonadotropin- β (serbest- β hCG) ve gebelikle iliŖkili plazma protein-A (PAPP-A) düzeylerinin uygun aralıklarla test edilmesiyle sağlanır. Ayrıca bu testler yardımıyla kromozom anomalileri, intrauterin geliŖme geriliği (IUGR) ve erken doğum gibi perinatal riskler tespit edilerek önlem alınabilir. Bu alıŖmada ilk trimesterde bu testleri kullanarak ve burada doğan bebekleri değerlendirerek IUGR'yi tahmin etmenin mümkün olup olmadığını bulmaya alıŖılmıŖtır. Bu testlerin geriye dönük değerlendirilmesi, kötü gebelik sonuçlarını önlemek veya gerekirse bebekleri daha uygun merkezlerde doğumlarının sağlanması komplikasyon insidansını azaltmak için kullanılabilir.

Yöntem: alıŖmaya dahil edilen hastanelerden biri eğitim ve araŖtırma hastanesi diğeri ise aktif doğum yönetimine sahip bir devlet hastanesi olup, doğum sayısı bölge ortalamasının üzerindedir. Bu alıŖma, gebelik takibi için merkezlere baŖvuran hasta ve onlardan doğan bebeklerin kayıtları taranarak pediatri ve kadın doğum hekimleri elde edilen verilerle yapılmıŖtır. Kontrol grubu olarak oluŖturulan hasta grubuna da aynı Ŗekilde ulaŖılmıŖtır. AraŖtırma süresi iki yıl ile sınırlandırılmıŖtır.

Bulgular: alıŖmaya iki yıl boyunca doğum öncesi bakım için merkezlerimize baŖvuran 257 hasta dahil edildi. alıŖmaya 132 sağlıklı gebe kontrol grubu olarak katılırken, IUGR tanısı almıŖ 125 gebe alıŖmaya dahil edildi. Birinci trimester tarama testleri karŖılaŖtırıldıėında, kontrol grubunda ortalama PAPP-A düzeyi hasta grubuna göre daha yüksekti ($p=0,006$). Serbest β -hCG de kontrol grubunda daha yüksekti ($p=0,024$). PAPP-A gerekli istatistiksel ayarlamaları yaptıktan sonra elde edilen sonuç, analizdeki değerinin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu gösterdi. Ancak aynı testler IUGR grubunda aynı baŖarıyı göstermedi ve kötü yenidoğan sonuçlarını öngörmeye istatistiksel olarak baŖarılı olmadı.

Sonuç: alıŖmada ilk trimesterde PAPP-A seviyesinin kullanılmasının, daha sonraki gebeliklerde ortaya çıkabilecek IUGR'yi tahmin etmede baŖarılı sonuçlar sağladığı gösterilmiŖtir. Bununla birlikte, hiçbir parametre, kötü yenidoğan sonuçlarını öngörmeye aynı öngörücü baŖarıyı göstermedi.

Anahtar Sözcükler: Intrauterine geliŖme geriliği, ilk trimester taraması, PAPP-A.

Introduction

Intrauterine growth and developmental delay (IUGR) describes conditions where the estimated fetal weight is below the expected and usually below the 10th percentile. In Utero growth of the fetus is influenced by many factors. Continuation of intrauterine development is possible with adequate oxygen and nutrient supply¹. This occurs due to the constant change and development of the uteroplacental circulation during pregnancy. Fetal and perinatal deaths are common in fetuses with IUGR. It is important to identify IUGR that negatively affects perinatal mortality and morbidity and to treat it appropriately. Some of the screening tests used in prenatal follow-up are screening tests in the first trimester. This test is performed in the first 11-14 days of pregnancy for trisomy 18 and 21². By testing fetal nuchal translucency (NT), free human chorionic gonadotropin- β (free- β hCG), and pregnancy-associated plasma protein A (PAPP-A) levels in the first trimester, early diagnosis of trisomy-21 and trisomy-18 can be detected more effectively and less by an invasive procedure. Perinatal risks such as other chromosomal abnormalities, IUGR, and preterm labor can also be detected with this test. Similarly, high HCG levels are associated with an increased incidence of gestational hypertension, preeclampsia, preterm delivery, and fetal loss³. High HCG and low PAPP-A levels may also be associated with some placental pathologies. In this study, we aim to investigate whether it is possible to predict IUGR in advance by comparing the postpartum outcomes of pregnant women diagnosed with IUGR and those who were able to achieve first-trimester screening test results. In addition, using these markers will demonstrate the success of predicting a poor neonatal outcome in pregnant women with IUGR.

Material and Methods

This study was conducted retrospectively after the decision of the ethics committee (Afyon Kocatepe University the Regional Ethical Review Board) approved the research protocol Date:10.11.21, Decision Number: 2021/113) by retrieving the information of pregnant women who had applied to a training and research hospital for 2 years from the hospital database and records. The study group consisted of those diagnosed with IUGR after the required examinations and who had delivered between 36-41 weeks of gestation, of whom we had access to first-trimester screening tests, and the control group consisted of those who had delivered a healthy baby between 36-41 weeks after a healthy pregnancy and of whom we had access to screening tests. The gestational week of the patients was calculated from their last menstrual period and confirmed by early

ultrasound measurements. None of the pregnant women enrolled in the study had a poor obstetric history or maternal or fetal problems. Patients with multiple pregnancies, aneuploidy, neural tube defects, abdominal wall defects, severe anatomic defects, diabetes mellitus, pregnancy-related hypertension, preeclampsia, premature rupture of membranes, and chronic maternal disease during follow-up were excluded from the study. The diagnosis of intrauterine growth and development delay was made in pregnant women with a normally localized placenta if the estimated birth weight was below the 10th percentile corresponding to the gestational week calculated by early pregnancy ultrasound. Patients with serologically detected intrauterine infection by (T)oxoplasmosis, (O)ther Agents, (R)ubella, (C)ytomegalovirus, and (H)erpes Simplex (TORCH) antibody in maternal serum at prenatal visits were not included in the study. All pregnant women were required to have a 75-g oral glucose tolerance test (OGTT) at their prenatal visits at 24-28 weeks gestation. Those who were deficient in the tests were not included in the study. After birth, the babies' weights and appearance, pulse, grimace, activity, and respiration (APGAR)s were checked. Those whose general condition could not be transferred to the mother were admitted to the neonatal intensive care unit. As criteria for the poor neonatal outcome, cases with respiratory distress syndrome, necrotizing enterocolitis, intraventricular hemorrhage, polycythemia, hypoglycemia, perinatal death, and severe IUGR below the 3rd percentile corresponding to the week of birth weight were included. Among pregnant women enrolled in the study, nuchal translucency (NT), PAPP-A, and free β -hCG were measured as first-trimester screening tests in those whose gestational ages ranged from 11 weeks to 13 weeks and 6 days. In those whose NT measurement was between 11 weeks and 13 weeks and 6 days, nuchal translucency was measured in millimeters when the fetus was in the normal longitudinal Crown Rump Length (CRL) measurement position by ultrasound. The determined value was recorded as the MoM value (multiple of median), corrected for age, weight, and gestational week. PAPP-A, free β -hCG values were analyzed from maternal venous blood samples collected during the corresponding week. After ultrafiltration, hemolyzed and non-lipemic serum samples were collected. The Immulite 2000 kit was used to measure the markers. An enzyme-labeled chemiluminescent immunometric solid-phase assay technique was used for the measurement. The sensitivity of the kit is 0.025 mIU/ml for PAPP-A and 1 ng/ml for free β -hCG. The values found were recorded as MoM values corrected for age, weight, and week of gestation.

Statistical Analysis

Analyses were performed using SPSS 26 (Statistical Package for Social Sciences, SPSS Inc, Chicago, IL, United States). When analyzing the distribution of continuously measured variables, the Shapiro-Wilk test was preferred. Descriptive statistics were presented as mean \pm standard deviation or median (minimum-maximum) and (%) for nominal variables for continuously measured variables and different conditions. Student's t-test was used for normal distributions and the Mann-Whitney U test for non-normally distributed analyses.

Results

Information was obtained on a total of 257 pregnant women who underwent first-trimester screening, 125 of whom were IUGR, while 132 healthy pregnant women were considered the control group. While the mean age in the control group was 25.12 years, it was 25.78 years in the pregnant women with IUGR. This difference was statistically significant ($p < 0.001$). The weight of pregnant women with IUGR was lower than that of normal pregnant women ($p < 0.001$). Cigarette consumption was higher in the IUGR group. Demographic characteristics are summarized in Table 1.

Table 1. Demographic characteristics

Variables	IUGR mean \pm SD	Control Group mean \pm SD	p
Age (years)	25.78 \pm 4.6	25.12 \pm 5.1	<0.001
Smoking Status	9(%8.2)	4(%3)	<0.001
Mom weight	56.33 \pm 8.9	61.92 \pm 10	<0.001
Gravida	1.88 \pm 1.1	1.89 \pm 0.9	0.271
Parity	0.59 \pm 0.8	0.64 \pm 0.7	0.344
Abortus	0.27 \pm 0.62	0.21 \pm 0.4	0.247

*Values are mean \pm standard deviation (mean \pm SD).

When comparing the parameters of the first-trimester screening test, the PAPP-A value was normal. The mean value was 0.83 MoM in the control group and 0.69 MoM in the patient group ($p = 0.011$). The mean value of free β -hCG was 1.17 MoM in the control group and 0.89 MoM in the patient group ($p = 0.023$). While PAPP-A and free β -hCG were lower in the IUGR group than in the control group, this was statistically significant, while NT did not cause a statistically significant difference in either group ($p = 0.8$). When

an MoM value of 0.32, corresponding to the 5th percentile for PAPP-A, is used as a cut-off value, normal pregnant women can be distinguished from those with IUGR with a sensitivity of 17.9%, a specificity of 94%, and a positive predictive value of 75.7%. When the value of 0.35 MoM, which corresponds to the 5th percentile for free β -hCG, is used as the cut-off value, pregnant women with IUGR can be detected with a sensitivity of 11.2%, a specificity of 95.4%, and a positive predictive value of 65 %. There was a statistical difference between groups in the demographic characteristics of pregnant women included in the study in terms of age, smoking, and weight. When the effects of these characteristics on determinants are removed, the significant impact of PAPP-A below 0.34 MoM on the development of IUGR remains. After adjustment for the same demographic characteristics, free β -hCG was found to lose its significant effect on the development of IUGR ($p=0.251$). Among these three markers, PAPP-A was the one that most strongly influenced the probability of IUGR ($W=6.20$). The combination of PAPP-A, free β -hCG, and NT resulted in a sensitivity of 27.3%, specificity of 92.1%, and PPV of 74.4% for predicting IUGR (Table 2).

Table 2. Performance measures for dual test components in predicting IUGR as a result of univariate analyses and combined tests (with 5% false positivity)

Dual test components	Sensitivity	Selectivity	P.P. Val**	N.P.Val***
PAPP-A (<0.34)	%17.9	%94	%75.7	%57.3
free β -hCG (<0.38)	%11.2	%95.4	%65.0	%52.7
NT (<0.58)	%6	%96	%55.2	%54.7
DST*	%27.3	%92.1	%74.4	% 59

The values in *() are given as MoM values.

* PAPP-A+ free β -hCG + NT (Double Screening Test)

** Positive Estimated Value

*** Negative Estimated Value

The first-trimester screening test was performed on 125 patients from the group of pregnant women with IUGR. Of these, 78 had a good neonatal outcome and 47 had a poor neonatal outcome (11 respiratory distress syndrome, 2 necrotizing enterocolitis, 2 intraventricular hemorrhages, 10 polycythemia, 8 hypoglycemia, 3 meconium aspiration syndrome, 2 perinatal death, and 9 other causes). In these groups, the values for PAPP-

A and free β -hCG were the same in both groups. The NT value was significantly higher in the good neonatal outcome group than in the poor neonatal outcome group ($p=0.02$) (Table 3).

Table 3. The effect of first-trimester screening test on poor perinatal outcome in the group with IUGR

First-trimester screening test	GNO Median (min-max)	BNO Median (min-max)	p
PAPP-A (MoM)	0.57 (0.11-3.19)	0.65 (0.14-1.34)	0.672
free β -hCG (MoM)	0.87 (0.15-2.38)	0.71 (0.21-2.53)	0.154
NT (MoM)	0.91 (0.14-1.35)	1.01 (0.54-1.62)	0.010

GNO-Good neonatal outcome BNO-Bad neonatal outcome Median values and values in parentheses are expressed as minimum-maximum.

After adjustment for age, weight, and smoking, the difference in NT values, significant in itself, loses its value completely. None of the markers of the first-trimester screening test were successful in predicting low false positivity and poor perinatal outcomes. The sensitivity of the combined test was also 3% (Table 4).

Table 4. The performance criteria for predicting adverse perinatal outcomes in the IUGR group were assessed using single-variable analyses and combined test results.

Dual test components	Sensitivity	Selectivity	P.P. Val **	N.P.Val***
PAPP-A (<0.34)	%17.9	%81.2	%38.1	%61.1
free β -hCG (<0.38)	%14.8	%91.1	%51.2	%61.8
NT (<0.58)	-	%90.8	-	%59.3
DST *	%3.1	%95.5	%32.6	% 62.0

The values in *() are given as MoM values.

* PAPP-A+ free β -hCG + NT (Double Screening Test)

** Positive Estimated Value

*** Negative Estimated Value

Discussion

When demographic characteristics were considered, there were no major differences between participants, except for variables such as smoking, age, and weight. In the group diagnosed with IUGR, the frequency of cigarette smoking was strikingly high⁴. Regarding maternal weight, it was found that the patient group, except for the control group, had a lower weight. To increase statistical certainty, adjustments were made for the variables of age, smoking, and weight. As mentioned in the introduction, the focus of this study was to determine whether certain fetoplacental steroids and/or proteins, such as PAPP-A and hCG, could be associated with poor perinatal outcomes in late pregnancy. Using the first-trimester screening test markers PAPP-A, free β -hCG, and NT, we found significant differences using MoM adjusted for age, smoking, and weight and correcting for gestational age⁵. There is a publication in the literature examining the ability of these markers to predict pregnant women with IUGR⁶.

These have contradictory results. For example, one study says that first-trimester PAPP-A levels of babies born weighing less than the 5th percentile of gestational age and babies born weighing normal were compared, and no statistically significant difference was found⁷. However, another study revealed a positive correlation between birth weight and PAPP-A levels in early pregnancy⁸. In these studies, no adjustments were made for smoking and maternal weight⁹. In another study 1622 pregnant women who were in IUGR and examined the levels of PAPP-A, free β -hCG, and fetal NT between the groups, and they found that only the PAPP-A level was 3.3 times significant in detecting IUGR below 0.50 MoM¹⁰. In the group with IUGR, PAPP-A was successful in predicting IUGR with an odds ratio (OR) value of 5.4, a sensitivity of 3.3%, specificity of 99.3%, and a positive predictive value (PPV) of 24.1%, below 0.29 MoM, which is the 1st MoM. Free β -hCG, on the other hand, showed a sensitivity of 2% with a OR value of 2.7, a specificity of 99.2%, and a PPV of 14.3%, under the condition of being below the 0.21 MoM value, which is also the 1st percentile. In this study, similar to the literature, low levels of PAPP-A and free β -hCG in the first trimester were found to have a high predictive value for IUGR. We found that the value of NT was not significant in this regard. Although in many studies there was no association between free β -hCG level and IUGR¹¹. These reflect different pathophysiological mechanisms and trophoblast function in the first trimester and poor perinatal outcomes in the late period. PAPP-A occupies a special position in the regulation of trophoblast function. PAPP-A is a protease for insulin-like growth factor binding protein (IGFBP)¹². Because IGFBP cannot be destroyed by PAPP-A deficiency,

its level increases. The increase in IGFBP level binds more IGF-1 and IGF-2, and as free IGF decreases, this negatively affects fetal growth^{3,11,12}. IGF controls the uptake of glucose and amino acids by trophoblasts and controls trophoblast invasion of the decidua in an autocrine and paracrine manner¹³.

In a similar study, combining first-trimester screening markers for IUGR revealed that sensitivity below 0.45 (5th percentile) MoM value for PAPP-A and below 0.21 (1st percentile) MoM value has the highest sensitivity for free β -hCG when combined with NT 11.2% sensitivity, 95.3% specificity, and 13.8%. This study with PPV showed similar results. In this study, it was parallel to other studies¹³. Despite the variety of biochemical markers and different combinations with ultrasound markers, to date, we have not been able to find the combination that covers the following two criteria. 1. high PPV and NPV with high sensitivity and specificity at 5% false positivity 2. a screening test to predict IUGR in an unselected pregnant population. Since the studies in the literature were generally conducted between 1-15 centers over 2-7 years and generally investigated all poor pregnancy outcomes such as preeclampsia, IUGR, preterm labor, preterm rupture of membranes, etc., this study seems to be outnumbered¹⁴. This study seems to be outnumbered because it included all births at all weeks in the study. Some studies did not include changes in smoking, maternal weight, and age. In this study, only IUGR and the resulting poor perinatal outcomes were considered. In addition, only those who had delivered at 36 weeks or more were included in the study to avoid confounding the effects of preterm birth. The second aim of this study was to determine the success of predicting poor perinatal outcomes in patients with IUGR using screening tests in the first trimester. We compared fetuses with IUGR with poor perinatal outcomes to fetuses with IUGR with good perinatal outcomes we found that the levels of PAPP-A, free β -hCG, and NT were not significantly different between the two groups, and the combined test did not predict poor perinatal outcomes. We could not find any other study in the literature that investigated the success of predicting poor perinatal outcomes in pregnant women with IUGR using the levels of PAPP-A, free β -hCG, and NT, which are markers of first-trimester screening tests. Therefore, this study is important in that it is the only study on this topic.

Conclusion

A low serum PAPP-A level in the first trimester may be useful to assess poor pregnancy outcomes and the diagnosis of IUGR, which may develop in the later stages of pregnancy. We found that the sensitivity of PAPP-A, free β -hCG, and NT for IUGR was 27.3%,

specificity was 92.1%, and positive predictive value was 74.4%. In the next part of the personnel, we compared babies with IUGR with those with good and poor perinatal outcomes. In the results obtained here, we found that no marker was associated with poor perinatal outcomes. In this literature search, we concluded that there are few similar studies and that larger studies will contribute to the literature.

REFERENCES

1. Mohammed O, Magdy A, Askalany A, et al. Role of maternal uterine artery doppler versus serum β -hCG during the first trimester in the prediction of preeclampsia and IUGR. *Journal of Diagnostic Medical Sonography*. 2022;38(2):111-118.
2. Hamed Abdelaziz ME, Farhan AAM, Elboghdady AA. First-trimester uterine artery doppler indices in the prediction of small-for-gestational age pregnancy and intrauterine growth restriction in low risk population. *Al-Azhar International Medical Journal*. 2022;3(4):97-101.
3. Capriglione S, Gulino FA, Latella S, et al. Results of a five-year experience in first trimester preeclampsia screening. *Journal of Clinical Medicine*. 2022;11(15):4555.
4. Morales-Prieto DM, Fuentes-Zacarias P, Murrieta-Coxca JM, et al. Smoking for two-effects of tobacco consumption on placenta. *Molecular Aspects of Medicine*. 2021;87:101023.
5. Honarjoo M, Zarean E, Tarrahi MJ, Kohan S. Role of pregnancy-associated plasma protein A (PAPP-A) and human-derived chorionic gonadotrophic hormone (free β -hCG) serum levels as a marker in predicting of small for gestational age (SGA): A cohort study. *Journal of Research in Medical Sciences: The Official Journal of Isfahan University of Medical Sciences*. 2021;26(1):104.
6. Mirsafaie M, Moghaddam-Banaem L, Kheirollahi M. The relationship between screening markers in the first trimester of pregnancy and chromosome aberrations. *International Journal of Preventive Medicine*. 2022;13(1):81.
7. Kapustin RV, Kascheeva TK, Alekseenkova EN, Shelaeva EV. Are the first-trimester levels of PAPP-A and fb-hCG predictors for obstetrical complications in diabetic pregnancy? *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*. 2022;35(6):1113-1119.

8. Zavlanos A, Tsakiridis I, Chatzikalogiannis I, Athanasiadis A. Early-and late-onset intrauterine growth retardation. *Donald School Journal of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*. 2021;15(1):97-108.
9. Chen Y, Ning W, Chu X, et al. Predicting hypertensive disease in the first trimester of pregnancy: Risk models and analysis of serum D-dimer levels combined with plasma pregnancy-associated protein A, free β -subunit of human chorionic gonadotropin, and fetal nuchal translucency. *BioMed Research International*. 2022;2022.
10. Ozdemir S, Sahin O, Acar Z, Demir GZ, Ermin E, Aydin A. Prediction of pregnancy complications with maternal biochemical markers used in down syndrome screening. *Cureus*. 2022;14(3).
11. Feng Y, Zheng H, Fang D, Mei S, Zhong W, Zhang G. Prediction of late-onset fetal growth restriction using a combined first-and second-trimester screening model. *Journal of Gynecology Obstetrics and Human Reproduction*. 2022;51(2):102273.
12. Chen CP, Lan FH, Chern SR, et al. Prenatal diagnosis of mosaic trisomy 16 by amniocentesis in a pregnancy associated with abnormal first-trimester screening result (low PAPP-A and low PlGF), intrauterine growth restriction and a favorable outcome. *Taiwanese Journal of Obstetrics and Gynecology*. 2021;60(6):1107-1111.
13. Sharmila C, Saraswathi K. Efficiency of first trimester uterine artery doppler and serum papp-a in the prediction of pre eclampsia in 300 antenatal patients. *Annals of the Romanian Society for Cell Biology*. 2021:3460-3470.
14. Genc S, Ozer H, Emeklioglu CN, et al. Relationship between extreme values of first trimester maternal pregnancy associated plasma protein-A, free- β -human chorionic gonadotropin, nuchal translucency and adverse pregnancy outcomes. *Taiwanese Journal of Obstetrics and Gynecology*. 2022;61(3):433-440.

Is the Bioimpedance Method Sufficient in Evaluating the Nutritional Status of Patients Receiving Hemodialysis Treatment?*

Pınar ARPACI**, Özden DEDELİ ÇAYDAM***

Abstract

Aim: The purpose of this study was to test validity of bioelectrical impedance (BIA) analysis in the nutritional assessment among patients with receiving hemodialysis.

Method: This study which was cross-sectional was conducted with 166 patients with hemodialysis at the hemodialysis units in two state hospital and a private hospital. The data were collected by means of patient information form, Malnutrition Inflammation Score (MIS) and Body Composition Analyzer. Descriptive, t test, Mann-Whitney U, chi-square, Wilcoxon, ROC analysis and logistic regresyon analysis were used in statistical analysis.

Results: The average ages of patients were 51.57±13.01 (21-66) years. Of the patients, 53.6% were male. Mean body mass index (BMI) was 24.4±4.98 kg/m² of whom (%54.8) were well-nourished. Male patients had higher albumin, muscle mass, and BMI than female patients and these values were statistical difference in according to gender. A significant difference was found to hemoglobin, albümin, iron binding, tanita fat ratio, fat mass, and BMI between the well-nourished and malnourished patients. The findings of logistic regreton analysis among MIS and BIA parameters shown that performance of BIA was statistical significantly.

Conclusion: The results of study indicated that bioelectrical impedance analysis was shown to identify the most suitable BIA parameters for predicting presence of malnutrition. It could be suggested that BIA method may use for assess to nutritional status among patients receiving hemodialysis.

Keywords: Nutritional status, malnutrition, nutrition assessment.

Özgün Araştırma Makalesi (Original Research Article)

Geliş / Received: 07.03.2022 & **Kabul / Accepted:** 19.03.2024

DOI: <https://doi.org/10.38079/igusabder.1084084>

* This study has received Scientific Research Projects Coordination Center of Manisa Celal Bayar University (Project Number=2018-237) for financial support.

** Lecturer, PhD, MSc., Manisa Celal Bayar University, Vocational School of Health Services, Manisa, Türkiye.

E-mail: arpacipinar@gmail.com [ORCID https://orcid.org/0000-0003-3913-1078](https://orcid.org/0000-0003-3913-1078)

*** Assoc. Prof., Manisa Celal Bayar University, Faculty of Health, Manisa, Türkiye, E-mail: ozdendedeli@yahoo.co.uk
[ORCID https://orcid.org/0000-0003-0558-9400](https://orcid.org/0000-0003-0558-9400)

ETHICAL STATEMENT: Ethics committee approval was received for this study from the ethics committee of Manisa Celal Bayar University Faculty of Medicine (Ethics number: 23/05/2018/20.76.485).

Hemodiyaliz Tedavisi Alan Hastaların Beslenme Durumlarının Değerlendirilmesinde Biyoempedans Yöntemi Yeterli Midir?

Öz

Amaç: Bu çalışmada amaç, biyoempedans analiz (BIA) yönteminin hemodiyaliz tedavisi alan hastaların beslenme durumlarının değerlendirilmesinde güvenilirliğinin test edilmesidir.

Yöntem: Kesitsel tipteki bu çalışma, iki devlet hastanesi ve bir özel hemodiyaliz merkezinde hemodiyaliz tedavisi alan 166 hasta ile yürütüldü. Araştırmada veriler, hasta tanıtım formu, Malnutrisyon İnflamasyon Skoru (MIS) ve biyoempedans temeline dayalı Çoklu Vücut Analiz Cihazı ile toplandı. Verilerin değerlendirilmesinde tanımlayıcı istatistiksel analizler, t testi, Mann-Whitney U, ki kare, Wilcoxon, ROC analizi ve ikili logistik regresyon analizleri yapıldı.

Bulgular: Araştırmaya katılan hastaların yaş ortalaması $51,57 \pm 13,01$ (21-66) yıl olup büyük çoğunluğu (%53,6) erkek idi. Hastalarının beden kütle indeksi (BKI) ortalaması $24,4 \text{ kg/m}^2$ olup %54,8'nin beslenme durumunun iyi olduğu belirlendi. Erkek hastaların albümin, kas kütlesi ve BKI'leri kadın hastalardan daha yüksek bulundu. Beslenme durumu iyi olan hastalar ile malnutre olan hastalar arasında hemoglobin, albümin, demir bağlama, tanita yağ yüzdesi, tanita yağ kütlesi, tanita kas kütlesi ve beden kütle indeksi ölçümleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu belirlendi ($p < 0,05$).

Sonuç: MIS değerleri ile BIA ölçüm parametreleri arasında yapılan logistik regresyon analizi sonucunda tanı testi performansı istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Araştırma sonuçları BIA parametrelerinin malnutrisyonu öngörmeye tanısal karar verdirici olduğunu gösterdi. Buna göre; BIA yönteminin hemodiyaliz tedavisi alan hastalarda beslenme durumlarının değerlendirilmesinde kullanılması önerilebilir.

Anahtar Sözcükler: Beslenme durumu, malnutrisyon, beslenme değerlendirmesi.

Introduction

The most frequently preferred renal replacement method in patients with chronic kidney disease (CKD) is defined as hemodialysis (HD). The aim of HD treatment is to correct the patient's fluid-electrolyte balance, prevent metabolic and extrarenal complications that may occur due to uremia, and prolong the patient's lifespan^{1,2}. Nutrition is defined as an important factor in ensuring bone mineral metabolism disorders, blood pressure, and fluid-electrolyte balance in patients receiving hemodialysis treatment, preventing complications that may occur due to the disease and hemodialysis treatment, and improving the patient's quality of life. The aim of medical nutrition therapy in patients receiving HD treatment is to correct anemia, reduce inflammation, prevent the development of cardiovascular diseases, reduce symptoms such as nausea, vomiting, itching, and pain, and prevent malnutrition³. Protein-energy malnutrition (PEM), which is an important risk factor in terms of mortality and morbidity, begins in the early stages of chronic renal failure. It is reported in the literature that the incidence of malnutrition

in patients receiving HD treatment is between 18 and 75%⁴⁻⁷. In patients receiving HD treatment, PEM increases the duration of hospital stay, development of complications, morbidity, and mortality, and reduces the quality of life⁸⁻¹⁰. Monitoring the nutritional status of patients receiving hemodialysis treatment also helps prevent malnutrition, alleviate uremia symptoms, ensure fluid and electrolyte balance, and reduce the risk of atherosclerosis^{11,12}. In addition, it is emphasized that the evaluation of nutritional status in patients with end-stage renal failure (ESRD) is important in terms of mortality and morbidity¹³. While it has been stated that severe malnutrition increases the risk of cardiovascular death by 33% in patients receiving hemodialysis treatment¹⁻¹⁴, it has been stated that increasing body mass index (BMI) increases survival in patients receiving HD treatment, unlike healthy individuals¹⁵. It is possible to provide a quality life to patients receiving HD treatment with adequate dialysis dose, an effective vascular access route, prevention of infection, psychosocial support, and good nutrition^{16,17}. Regular evaluation of the nutritional status of patients will enable malnutrition that may develop to be detected at an early stage and necessary interventions to be made. Maintaining and maintaining basic nutritional status is part of nursing care. The nurse should identify risks that will negatively affect the nutritional status and take preventive practices¹⁸.

Many methods are recommended to evaluate the nutritional status of patients receiving hemodialysis treatment. Serum albumin level, creatinine, total cholesterol, and ferritin values in the evaluation of the nutritional status of the American National Kidney Foundation (NKF); dry weight determination, diet discussions, normalized protein nitrogen level; recommends the use of body composition analysis methods¹⁹. It is stated that serum protein levels, albumin, transferrin, and prealbumin (Transthyretin) should be used together with other parameters in the evaluation of nutritional status^{20,21}. Bioelectrical impedance analysis (BIA) method is a frequently used method due to its ease of application, low cost, detailed and rapid data acquisition, and its usefulness in evaluating nutritional status and hydration²¹⁻²⁴.

There are no studies in the literature that evaluate the relationship between the BIA method and the Malnutrition Inflammation Score (MIS) in the evaluation of the nutrition of patients receiving HD treatment. In addition, the BIA method is recommended to be used by dialysis nurses as it is a fast and easy method for evaluating dry weight, fluid volume, and nutrition^{25,26}. This study aims to test the reliability of the bioimpedance analysis method in evaluating the nutritional status of patients receiving hemodialysis treatment.

Material and Methods

Study Design and Participants

This descriptive and cross-sectional study included patients with hemodialysis who recruited from three dialysis centers situated in Manisa, Turkey, between September 2018 and January 2020. During the study, about 420 patients undergoing chronic hemodialysis presented to three dialysis centers. Of these, through simple random sampling, 166 patients who agreed to participate were included in this study. The patients were selected according to the following criteria; that had been on hemodialysis for one and over years, HBV, HCV, HIV negative, and non-malignancy, without lower limb amputation, between 18 and 65 years of age, not using nutritional products, able to speak and read Turkish, to be willing participant. The study purpose, procedural details, the participant's rights and potential benefits and risks of the study were explained and written consent forms were obtained from them.

Data Collection: Research data were collected by socio-demographic form, MIS, BIA, anthropometric measurement (caliper) method.

Socio-Demographic Form: The socio-demographic form elicited personal information such as age, gender, marital status, and education status, and medical history, serum biochemical parameters.

The Malnutrition-Inflammation Score: The MIS has four sections (nutritional history, physical examination, Body Mass Index (BMI), and laboratory values) and 10 components. Each component has four levels of severity, from 0 (normal) to 3 (severely abnormal). The sum of all 10 MIS components can range from 0 (normal) to 30 (severely malnourished); a higher score reflects a more severe degree of malnutrition and inflammation^{27,28}. The MIS was recommended to use assessment of nutrition in patients of HD among Turkish population^{29,30}.

Tanita SC 330S Portable Body Composition Analyzer: Evaluation of body composition Bioelectrical Impedance Analysis it was done by the method (BIA). Impedance obtained by multi-frequency BIA method by substituting the value into the fixed equations, the body fat percentage becomes amount, fat free mass, body water percentage, body water amount, muscle, body components such as mass, bone mass, muscle ratio and BMI were calculated.

Holtain Skinfold Caliper

Based on skinfold thickness, which is an anthropometric measurement method. It is a tool that allows body analysis as a result of scientific studies. Measurements were made on the arm without arteriovenous fistula (AVF) while standing or sitting, depending on the patient's condition. With the thumb and index finger of the left hand where the measurement is made, while the subcutaneous fat thickness was kept, the tissue was held at a depth of approximately 1 cm with the caliper in the right hand. Measurements are from one side. It was done twice, 15 seconds apart. When there is more than 5% difference between two measurements Measurement was made for the 3rd time. Measurements were averaged.

A socio-demographic form, MIS and BIA were used the data gathering in face-to-face interviews. Nutritional status of patients were assessed concurrently with BIA, MIS, laboratory determinations, and anthropometric indexes. Anthropometric measurements, and laboratory measurements were performed on the same day as the MIS and BIA evaluation. After the hemodialysis session, sociodemographic form and the MIS were filled by the first researcher. Each patient was classified as MIS normal nutritional status, or malnutrition. Routine laboratory determinations (albumin, hemoglobin, hematocrit, glucose, URR, Kt/V, pre-dialysis blood urea nitrogen, post-dialysis blood urea nitrogen, pre-dialysis creatine, post-dialysis creatine, pre-dialysis potassium, post-dialysis potassium, calcium, phosphorus, iron binding capacity, interdialytic fluid intake) were obtained from folder of patients. The body weight (kg) and height (cm) were measured where the patients standing. Body mass index (BMI) was calculated as the ratio between end-dialysis body weight and the square of height. Also, blood pressure (mmHg) was measured where the patients sitting. Anthropometric measurements were obtained at the end of the dialysis treatment. Biceps skinfold (BSF) and triceps skinfold (TSF) thicknesses were measured with a Holtain Skinfold Kaliper. Bioimpedance indexes were measured with a bioimpedance instrument (Tanita-Body Composition Analyzer DC-360). Measurements were performed in the standing position with 4-electrodes connected to feets of patient's. We obtained data of body fluid status and body composition parameters (fat free mass, fat mass, muscle mass, body weight) with the BIA parameters.

Statistical Analysis

Descriptive statistical analysis, t test, Mann-Whitney U, chi-square, Wilcoxon, ROC analysis and binary logistic regression analysis were used to evaluate the data. By evaluating Tanita measurements (fat percentage, fat mass, muscle mass, body mass index) together, MIS classification (good nutrition - bad nutrition) dependent variable is taken first for the performance of the diagnostic test for nutritional status and dual logistic regression analysis is performed for four independent variables. and the probability formula was given. The significance and explanatory power of the variables in the model were analyzed with the wald statistic, Cox & Snell R square and Nagelkerle R square values. With the diagnostic test combination method, the probabilities obtained from the logistic regression analysis obtained with four independent variables and the ROC (Receiver Operating Characteristic) analysis were performed and the AUC (Area Under Curve) values and significance were examined; shown in the table along with the confidence interval. In line with the information obtained here, the cut-off point was calculated according to the Youden index, and the cut-off point was reclassified and the sensitivity, selectivity, positive predictor (PPV) and negative predictor (NPV) as percentage (%) and confidence intervals (CI) in the table. was shown. In the analyzes, Type I error probability was determined as 0.05. Analyzes were performed using IBM SPSS V22 program³¹⁻³³.

Ethical Considerations

The study was conducted after obtaining approval from the Research Ethics Committee of Manisa Celal Bayar University, Manisa, Turkey (Ref. no.: 23/05/2018/20.76.485). Participants were informed about the study's purpose, procedural details, their right and potential benefits and risks of the study. All participants were only included after they provided written consent forms.

Results

The average age of the patients who took hemodialysis treatment participating in the study was 51.57 ± 13.01 (21-66) years, and the majority of them were male patients (53.6%). Descriptive characteristics of the patients who received hemodialysis treatment are shown in Table 1.

Table 1. Descriptive characteristics of patients receiving hemodialysis treatment (n=166)

Features	Number	%
Gender		
Female	77	46.4
Male	89	53.6
Marital status		
Married	135	81.3
Single	31	18.7
Education Status		
Literate	29	17.5
Primary school	102	61.4
Middle School	24	14.5
High school	9	5.4
University	2	1.2
Working Status		
Working	5	3
Not Working	161	97
Social security		
Yes	79	47.6
No	87	52.4
Causes of chronic kidney failure		
Diabetes	63	38
Hypertension	40	24.1
Chronic glomerulonephritis	11	6.6
Chronic Pyenonephritis	4	2.4
Other urological diseases	13	7.8
Other	35	21.1

Other: oncological diseases, genetic diseases

The CKD etiologies of the patients participating in the study were determined to be 38% diabetes, 24.1% hypertension, and 6.6% chronic glomerulonephritis, respectively. 3% of patients receiving HD treatment stated that they missed their hemodialysis sessions (Table 1). The laboratory findings of the patients are shown in Table 2.

Table 2. Laboratory findings of patients receiving hemodialysis treatment (n=166)

Parameters	Mean±Sd	Min-Max
Blood Glucose (mmol / L)	98±52.21	66 – 278
Hemoglobin (g / dl)	10.9±2.53	7.4 – 13.7
HTC (%)	32.83 ± 5.386	12.10-45
KTV	1.6±0.317	0.9 – 2.5
URR (%)	73.6±6.70	55– 88
Albumin (g / dL)	3.96±0.32	3.1 – 4.7
Sodium (mEq / L)	139±2.96	129 – 145
Phosphorus (mg / dL)	5±1.96	1.7 – 12.2
Calcium (mg / dL)	8.7±1.01	5 – 10.3
Iron Binding Capacity (ug/ dL)	199±45.20	109-369

Sd =Standard deviation; Min-Max = Minimum-Maximum

The average blood glucose of the patients is 98 mmol/L, the average hemoglobin level is 10.9 g/dl, the average hematocrit value (%) is 32.83±5.386, the average KT/V is 1.6. The mean URR (%) of the patients is 73.6, the mean value of albumin is 3.96 g/dl, the mean value of sodium is 139 mEq/dL, the mean phosphorus value is 5 mg/dL, the mean value of calcium is 8.7 mg/dl. The mean value of calcium is 8.7mEq/dL, the mean value of iron binding capacity is 199 ug/dL (Table 2).

HD related values parameters of the patients receiving hemodialysis treatment are shown in Table 3.

Table 3. Hemodialysis-Related Values of Patients Receiving Hemodialysis Treatment (n=166)

Parameters	Mean±Sd [#]	Min-Max ^{##}
Pre-dialysis Urea (mg / dL)	113±33.50	50.2 – 205
Post Dialysis Urea (mg / dl)	29.6±10.5	12.2 – 60
Pre-dialysis Creatine (mg / dl)	6.8±2.66	1.7 – 14.5
Post Dialysis Creatine (mg / dl)	2.2±1.11	0.7 – 6.1

Pre-dialysis potassium (mEq \pm / L)	5.4 \pm 0.63	3.6 – 7.3
Post-dialysis potassium (mEq / L)	3.7 \pm 0.31	2.8 – 4.6
Pre-Dialysis Systolic Blood Pressure (mmHg)	110 \pm 24.1	1 – 170
Systolic Blood Pressure After Dialysis (mmHg)	100 \pm 12.81	80 – 150
Pre-Dialysis Diastolic Blood Pressure (mmHg)	70 \pm 13.5	60 – 120
Post-Dialysis Diastolic Blood Pressure (mmHg)	70 \pm 8.24	60 – 80
Interdialytic Fluid Intake (kg)	3 \pm 1.06	1.1 – 7

Sd =Standard deviation; Min-Max = Minimum-Maximum

The mean urea value of the patients before/after hemodialysis is 113/29.6 mg / dl, the mean value of creatine before/after hemodialysis is 6.8/2.2 mg / dL, and the mean value of potassium before/after hemodialysis is 5.4/3.7 mEq / dL. The average systolic blood pressure of the patients before/after the hemodialysis session was 110/100 mmHg, while the average diastolic blood pressure before/after the hemodialysis session was 70 mmHg. The average interdialytic fluid intake of patients receiving hemodialysis treatment was found to be three kg. (Table 3).

Table 4. Body composition measurement parameters of patients receiving hemodialysis treatment (n = 166) (Continued)

Parameters	Mean \pm Sd	Min-Max
MIS	5 \pm 3.05	1 – 14
Tanita Fat Percentage	24.5 \pm 10.72	3 – 52.6
Tanita Fat Mass	15.1 \pm 9.46	1.2 – 54.5
Tanita muscle mass	44.6 \pm 8.79	27.8 – 66.9
Body Mass Index	24.4 \pm 4.98	14.2 – 43.1

Note: Sd =Standard deviation; Min-Max = Minimum-Maximum

The average MIS value of the patients participating in the study is 5. According to the MIS classification, 54.8% of the patients had good nutritional status, 29.5% were at risk of malnutrition, and 15.7% were malnourished. Among the body composition measurement parameters of the patients, the fat percentage was 24.5, fat mass was 15.1, muscle mass was 44.6 and BMI as 24.4 kg / m² (Table 4).

Table 5. Laboratory values and body composition measurement parameters by gender

Parameters	Female (n=77)		Male (n=89)		p
	Mean±Sd [#]		Mean±Sd [#]		
HTC (%)	33.07±4.138		32.63±6.286		0.603 ^a
	Median	Min-Max ^{##}	Median	Min-Max ^{##}	
Tanita Fat Percentage	29.4	3 – 52.6	23.3	3 – 40.8	<0.001 ^b
Tanita Fat Mass	17	1.3 – 54.5	13.5	1.2 – 30.8	0.197 ^b
Tanita Muscle mass	39.1	27.8 – 61.1	49.7	32.2 – 66.9	<0.001 ^b
BMI	22.6	16.3 – 43.1	24.7	14.2 – 34.5	0.845 ^b
Hemoglobin (g/dL)	10.6	7.4 – 13.3	11	7.4 – 37	0.328 ^b
Albumin (g/dL)	4	3.1 – 4.5	4	3.4 – 4.7	0.027 ^b
Reinforcement Capacity (ug / dL)	193	109 – 301	202	114 – 369	0.200 ^b

a: Student t test; Median ± Standard deviation b: Mann-Whitney U testi; Median (Minimum-Maximum)

A statistically significant difference was found between male and female patients in terms of Tanita fat percentage, Tanita muscle mass, albumin, and MIS classification ($p < 0.001$, $p < 0.001$, $p = 0.027$, $p = 0.001$) (Table 5).

Table 6. Evaluation of malnutrition inflammation score

MIS classification	Female (n=77)		Male (n=89)		p
	Number (n)	Percent (%)	Number(n)	Percent (%)	
Nutritional status good	23	29.9	50	56.2	0.001 ^c
Malnutre	54	70.1	39	43.8	

c: Pearson Ki-kare testi; n(%)

According to the Malnutrition Inflammation Score, the nutritional status of female patients was found to be worse than that of male patients (Table 6).

Table 7. Evaluation of laboratory values and body composition measurements according to malnutrition inflammation classification

Parameters (n=166)	Nutritional Status Good (n=73)		Malnutre (n=93)		p ^a
	Median	Min- Max	Median	Min- Max	
Hemoglobin (g/dl)	11	8.3 – 37	10.8	7.4 – 13.3	0.048*
Albumin (g/dl)	4.1	3.4 – 4.7	4	3.1 – 4.5	0.009**
Iron Binding Capacity (ug / dL)	222	121 – 369	184	109 – 301	<0.001***
Hemotocrit (%)	33.1	12.1 – 45	31.8	23.3-41.6	0.726
Ktv	1.6	1.2 – 2.2	1.6	0.9 – 2.5	0.921
URR	73	0.7 – 84	74	55 – 88	0.898
Urea before dialysis	112	62 – 205	112	50.2– 184	0.693
Urea after dialysis	25	14 – 60	29	12.2 – 56	0.632
Tanita Fat Percentage	29	12.8–52.6	20.5	3 – 50.4	<0.001***
Tanita Fat Mass	19.7	8.5 – 54.5	13.3	1.2 – 43	<0.001***
Tanita Muscle mass	52.2	33.9–61.1	40	27.8–66.9	<0.001***
BMI	26.2	20.8–43.1	21.3	14.2-33.4	<0.001***

a: Mann-Whitney U test; Median (Minimum-Maximum) Note: * p <0.05, ** p <0.01, *** p <0.001

Between patients with good nutritional status and patients with malnutrition, a statistically significant difference was found in terms of hemoglobin (p=0.048), albumin (p=0.009), iron-binding (p<0.001), Tanita fat percentage (p<0.001), Tanita fat mass (p<0.001), Tanita muscle mass (p<0.001) and BMI (p<0.001) measurements (Table 7).

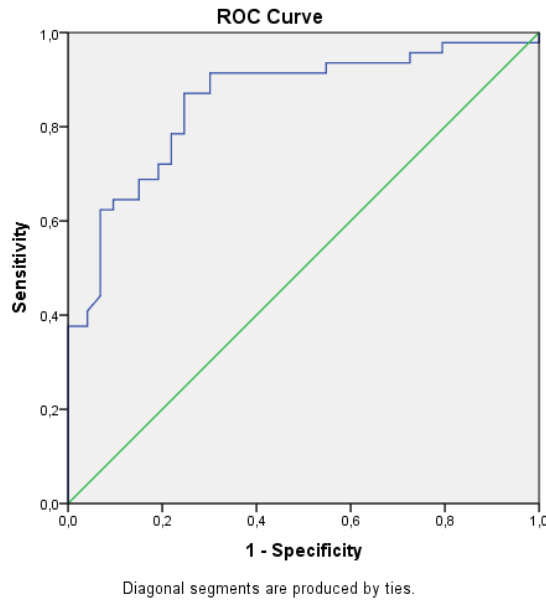
Table 8. Statistics of the model obtained by logistic regression analysis

	B	SE	p	Exp (b)	% 95 CI Exp (b)	
					Lower Limit	Upper Limit
Fixed (bo)	17.435	3.842	<0.001			
BMI (X1)	-0.281	0.114	0.014	0.755	0.604	0.944
Tanita Fat Percentage (X2)	-0.260	0.110	0.019	0.771	0.621	0.957
Tanita Fat Mass (X3)	0.283	0.125	0.023	10.328	10.039	10.696
Tanita Muscle Mass (X4)	-0.187	0.054	0.001	0.830	0.746	0.923

Logistic Regression Analysis; B:Coefficient,SE:Standart Error, CI:Confidence Interval %95 C.I for Exp (b)

To determine whether Tanita Measurements (fat percentage, fat mass, muscle mass, and BMI) are an evaluation method for diagnosing nutrition in patients receiving hemodialysis treatment and to determine which limit values can predict this situation, the patients were divided into two groups as good and poor nutrition according to the MIS classification. Then, the logistic model was established with Tanita measurements. The probabilities obtained from the model established with four independent variables (fat percentage, fat mass, muscle mass, and BMI) were calculated (Table 8). The diagnostic decision-making properties of fat percentage, fat mass, muscle mass, and BMI values in the evaluation of nutrition were examined by Receiver Operating Characteristics (ROC) curve analysis (Figure 1).

Figure 1. ROC Analysis Chart



The cut-off point was determined according to the Youden index. In the presence of significant limit values, the sensitivity, specificity, positive predictive, and negative predictive values of these limits were calculated. The formula for calculating probability with the established logit model is given below. The evaluations made with ROC analysis are shown in Table 9.

$$P(Y = 1 / X = x) = \frac{1}{1 + e^{-(b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + b_4X_4)}}$$

Table 9. Model probability ROC analysis results

	AU % (%95 CI)	P	Cutting Point	Sensitivity	Selectivity	PPV % (%95 CI)	NPV % (%95 CI)
Model Possibility	85,5 (79,7-91,3)	<0,001	0,4499	87,1 (78,55-93,15)	75,34 (63,86-84,68)	81,8 (74,92-87,12)	82,1 (72,7-88,77)

In predicting nutritional classification, the diagnostic test performance obtained from the probabilities calculated from the model built on four independent variables was found to be statistically significant (AUC=0.855; 95%CI: 0.80-0.91; p<0.001).

Considering the significance of the variability within the model, the Cox & Snell R square value was found to be 0.358 and the Nagelkerle R square value was 0.480.

Discussion

Despite advances in diagnosis and treatment, end-stage renal disease is still an important health problem due to its high mortality and morbidity. HD is the most frequently preferred RRT option all over the world and in our country. According to the TND Registry (2019) report, it is known that the majority of patients receiving HD treatment are male and between the ages of 45 and 64. Although the etiology of ESRD varies by country, it is reported that the most important etiological factors for the development of ESRD in our country are diabetes, hypertension, and glomerulonephritis (TND Registry 2021). The sociodemographic characteristics and etiologies of ESRD development of the patients participating in our study were found to be parallel to the TND Registry 2021.

It has been reported that malnutrition is the most important factor determining poor prognosis and mortality in patients receiving hemodialysis treatment^{22,34-38}. It is recommended that some biochemical parameters, such as weight loss, serum albumin, creatinine, lipid profile, BMI, and anthropometric measurements, be used alone or in combination in the evaluation of nutrition in patients receiving hemodialysis treatment^{22,23,39,40}. In patients receiving HD treatment, factors such as decreased protein and energy intake, hormonal changes, deterioration of water-salt metabolism, change in calcium-phosphorus balance, and variability in total body water may prevent the correct evaluation of changes in the amount of fat and protein and body composition. Biochemical parameters recommended in the evaluation of nutrition may give incorrect results due to inflammation, liver disease, and hemodialysis treatment. Although anthropometric measurements are a non-invasive, easy-to-apply, and inexpensive method, it is known that they have disadvantages such as the difference in the instruments used, the lack of skill of the individual making the measurement, the area to be measured not being determined correctly, and the characteristics of the individual to be measured^{22,40}. Different methods such as evaluation with MIS, and body composition analysis with DEXA or BIA are also used to diagnose nutrition in patients receiving HD treatment^{22,23,35,38-40}. The BIA method is a method used clinically in body composition analysis due to its advantages such as being non-invasive, easy to carry and apply, and not giving radiation to the patient^{23,37}. In patients receiving HD treatment, the BIA method is recommended to be used in evaluating hydration, urea distribution volume

(UDV), hypervolemia^{23,37,40}, cardiac performance³⁶ and determining survival³⁴ in addition to body component analysis and nutrition evaluation. In addition, it is stated that the BIA method can be applied by dialysis nurses to evaluate patients' dry weight, fluid volume, and nutrition^{25,39}.

In a study conducted in Korea, where the nutritional status of patients receiving hemodialysis treatment (n=71) was evaluated, it was reported that 24% of the patients had malnutrition⁴¹. In one study, it was stated that 47.2% of the patients (n=106) receiving HD treatment⁴², and in another study, 10.9% of the patients (n=239) had severe malnutrition⁴³. Compared to the literature, the rate of malnutrition in our research group was found to be higher than some research results⁴³ and lower than some research results^{41,42,44-47}. This can be explained by the fact that our sample size is different from these studies, different nutritional assessment methods are used in relevant studies, and nutrition varies according to geographical regions and cultures.

According to the Malnutrition Inflammation Score classification, it was determined that the nutrition of female patients was worse than that of male patients. This finding can be explained by the fact that female patients' body muscle mass, hemoglobin value, BMI, and iron binding capacity are lower than male patients, and their fat percentage and fat mass are higher. When our findings were compared with the literature, it was seen that some research findings⁴³ were different from some similar research findings⁴²⁻⁴⁴. In the literature, the reason why malnutrition is more common in female patients receiving HD treatment than in male patients is explained by female patients' fluid restrictions and noncompliance with medical nutrition therapy^{48,49}.

It is emphasized in the literature that low serum levels of hemoglobin, prealbumin, albumin, creatinine, urea, cholesterol, and transferrin are important markers in diagnosing malnutrition in patients receiving HD treatment^{50,51}. In this study, it was observed that there was a statistically significant difference between the hemoglobin, albumin, and iron binding levels of patients with good nutritional status and patients with malnutrition. This difference can be explained by the low serum hemoglobin, albumin, and iron binding levels of malnourished patients. In addition, it was determined that there was a statistically significant difference between the BIA parameters of fat percentage, fat mass, muscle mass, and BMI of patients with good nutritional status and patients with malnutrition. This finding can be explained by the low fat percentage, fat mass, muscle mass, and BMI of malnourished patients. It is emphasized in the literature that low serum iron binding and albumin values are

associated with malnutrition and high mortality³⁴⁻³⁸. While one study points out that the hemoglobin value is an important indicator in the evaluation of nutrition⁴², other studies emphasize that the sensitivity and specificity of the albumin value in the evaluation of nutrition are low^{39,52}. According to TND 2021 data, it is stated that 42.3% of patients receiving HD treatment have serum albumin levels of 3.5-4 g/dl, and 21.0% have hemoglobin levels of 10-10.9 g/dl. In our study, albumin levels of malnourished patients were found to be similar to TND 2021 data. This finding supports the need to use different nutritional assessment methods together in diagnosing the nutritional status of patients receiving HD treatment.

The reliability of the BIA method in diagnosing the fluid volume and nutrition of patients receiving hemodialysis treatment has been evaluated in many studies^{23,37-39,42,53}. In these studies, correlations between BIA values and biochemical parameters, anthropometric measurements, and MNA or SGA findings were evaluated. In the study of Erdogan et al. (2013) (n=100), it was reported that there was a statistically significant positive correlation between MNA scores, albumin and creatinine values, fat mass, fat percentage, muscle mass, and BMI. In a study (n=106), it was stated that there was a statistically significant positive correlation between hemoglobin value and SGA scores and fat mass, fat percentage, muscle mass, and BMI⁴². In another study (n=173), it was reported that there was a significant positive correlation between serum albumin, prealbumin, anthropometric measurements, and fat mass. Ryu et al. (2019) reported in their study (n=288) that there was a significant positive correlation between SGA scores and BIA values⁵³.

In this study, unlike the literature, logistic regression analysis was performed between MIS values and BIA measurement parameters. Logistic regression analysis results showed that the test performance of the BIA method was reliable for the diagnosis of nutrition in patients receiving HD treatment. The ROC analysis result showed that the AUC accuracy value of the BIA method was at the "good accuracy level" stated in the literature.

In the literature, studies have been conducted with different BIA analysis devices in the diagnosis of nutrition in patients receiving HD treatment^{38,54}. In this study, the cut-off value of the BIA method was 0.44, and the selectivity (75.3%), sensitivity (87.1%), and positive predictive value (81.8%) of the method in diagnosing malnutrition in patients were found to be at an acceptable level. When a body analysis was performed with the BIA method in a patient receiving HD treatment, it was determined that nutritional

diagnosis could be made by substituting the values obtained in the established logit model formula. It was seen that if the probability value obtained from the formula was greater than 0.44, it could be interpreted as the patient is malnourished, and if the value was less than 0.44, it could be interpreted as the patient's nutritional status is good.

Conclusion

It showed that there was a significant relationship between the Malnutrition Inflammation Score and BIA measurement parameters and that the selectivity, sensitivity, and positive predictive value of the BIA method in evaluating the nutritional status of patients receiving hemodialysis treatment was at an acceptable level and was a reliable method. It is recommended to use the BIA method in evaluating the nutritional status of patients receiving hemodialysis treatment and in the early diagnosis of malnutrition. Since the BIA method is non-invasive, easy to carry, and clinically reliable results can be obtained, it is recommended that it be applied by hemodialysis nurses and that the nutritional status of patients receiving HD treatment is evaluated with the BIA method, while the hydration of the patients is also evaluated.

Acknowledgments: We would like to thank Scientific Research Projects Coordination Center of Manisa Celal Bayar University, Manisa Public Hospitals and Private Hospital and the patients and their caregivers who participated in the study.

REFERENCES

1. Caydam Dedeli O, Cınar Pakyüz S. Chronic complications and care of hemodialysis. *Journal of Nephrology Nursing*. 2016;11(1):60-72.
2. Karadakovan A, Aslan FE. *Care in Internal and Surgical Diseases*. Adana: Nobel Bookstore; 2010.
3. Elmas A, Saral EE, Tugrul A, Sengul E, Bulbul F. The relationship between nutritional knowledge and clinical and laboratory findings in hemodialysis patients. *Kocaeli Medical Journal*. 2012;3:23-26.
4. Locatelli F, Fouque D, Heimbürger O, et al. Nutritional status in dialysis patients: A European consensus. *Nephrol Dial Transplant*. 2002;17:563-72. doi: 10.1093/ndt/17.4.563.

5. Pifer TB, McCullough KP, Port FK, et al. Mortality risk in hemodialysis patients and changes in nutritional indicators: DOPPS. *Kidney Int.* 2002;62:2238–2245.
6. Lopes AA, Bragg-Gresham JL, Elder SJ, et al. Independent and joint associations of nutritional status indicators with mortality risk among chronic hemodialysis patients in the dialysis outcomes and practice patterns study (DOPPS). *Journal of Renal Nutrition.* 2010;20:224–234.
7. Chitra U, Premalatha KS. Nutritional management of renal transplant patients. *Indian Journal of Transplantation.* 2013;7(3):88-93.
8. Stenvinkel P, Heimbürger O, Lindholm B, Kaysen GA, Bergström J. Are there two types of malnutrition in chronic renal failure? Evidence for relationships between malnutrition, inflammation and atherosclerosis (MIA syndrome). *Nephrology Dialysis Transplantation.* 2000;15(7):953-960.
9. Kalantar-Zadeh K, Kopple JD, Block G, Humphreys MH. Association among SF36 quality of life measures and nutrition, hospitalization, and mortality in hemodialysis. *Journal of the American Society of Nephrology.* 2001;12(12):2797-2806. doi: 10.1681/ASN.V12122797.
10. Kagansky N, Berner Y, Koren-Morag N, Perelman L, Knobler H, Levy S. Poor nutritional habits are predictors of poor outcome in very old hospitalized patients. *The American Journal of Clinical Nutrition.* 2005;82(4):784-791. doi: 10.1093/ajcn/82.4.784.
11. Atik D, Cosar AA, Cinar S. Metabolic syndrome and physical in hemodialysis patients activity. *Journal of Contemporary Medicine.* 2014;4(2):69-75.
12. Yakar B, Demir M, Canpolat O. Nutritional information of hemodialysis patients effect of nutritional levels. *Konuralp Medical Journal.* 2019;1(3):384- 391. doi: 10.18521/ktd.539350.
13. Kılıc SP, Ozer S, ed. *Internal Medicine Nursing with Case Scenarios.* 1st Edition. İstanbul: İstanbul Medical Bookstore; 2019.
14. Kopple JD, Zhu X, Lew NL, Lowric EG. Body weight-for-height relationships predict mortality in maintenance hemodialysis patients. *Kidney International.* 1999;56:1136-48. doi: 10.1046/j.1523-1755.1999.00615x.

15. Calle EE, Thun MJ, Petrelli JM, Rodriguez C, Heath CW Jr. Body mass index and mortality in a prospective cohort of U:S: adults. *The New England Journal of Medicine*. 1999;341:1097-105. doi: 10.1056/NEJM199910073411501.
16. Cinar S. Prevention from chronic kidney diseases: Early diagnosis, precautions and nursing care. *Journal of Nephrology Nursing*. 2007;1(1):1-8.
17. Chazot C, Laurent G, Charra B, et al. Malnutrition in long-term haemodialysis survivors. *Nephrol Dial Transplant*. 2001;16:61. doi: 10.1093/ndt/16.1.61.
18. Baz S, Ardahan M. Malnutrition and nursing approaches in the elderly. *Balikesir Journal of Health Sciences*. 2016;5(3):147-153. doi: 10.5505/BSBD.2016.97820.
19. Kopple JD. The National Kidney Foundation K/DOQI clinical practice guidelines for dietary protein intake for chronic dialysis patients. *American Journal of Kidney diseases*. 2001;38(4):68-73. doi: 10.1053/ajkd.2001.27578.
20. Yentür E. Evaluation of nutritional status. *Clinical Development*. 2011;24:1-4.
21. Oguz EG, Erek M, Dede F. Nutrition and nutrition in programmed hemodialysis patients malnutrition. *Journal of Internal Medicine*. 2013;20:121-127.
22. Sifil A, Cavdar C, Celik A, et al. Dual-Energy X-Ray Absorptiometry and bioelectrical impedance to detect body composition changes; a hemodialysis Comparative analysis of two methods to determine the effect of the session. *Turkish Journal of Nephrology Dialysis and Transplantation*. 2001;10(4):244-248.
23. Hur E, Ozişik M, Ural C, et al. Fluid and nutrition measured by the bioimpedance method his condition is affected by body position. *Turkish Journal of Nephrology Dialysis and Transplantation*. 2014;23(1):26-32. doi: 10.5262/tndt.2014.1001.06.
24. Celik G, Tanyemez DG. Bioimpedance parameters and life quality. *Turkey Clinics J Nephrology-Special Topics*. 2015;8(3):23-9.
25. Mamat R, Kong CTN, Ba'in A, et al. Assessment of body fluid status in hemodialysis patients using the body composition monitor measurement technique. *Journal of Clinical Nursing*. 2012;21:2879–85. doi: 10.1111/j.1365-2702.2012.04091.x.

26. Seyah N, Ateş K, Süleymanlar, G. Current status of renal replacement therapy in Turkey: A summary of the Turkish Society of Nephrology Registry Report. Current status of renal replacement therapy in Turkey. *Turk J Nephrol.* 2021;29(1):6-11.
27. Kalantar-Zadeh K, Kleiner M, Dunne E, Lee GH, Luft FC. A modified quantitative subjective global assessment of nutrition for dialysis patients. *Nephrol Dial Transplant.* 1999;14(7):1732-8. doi: 10.1093/ndt/14.7.1732.
28. Bigogno FG, Fetter RL, Avesani CM. Applicability of subjective global assessment and malnutrition inflammation score in the assessment of nutritional status on chronic kidney disease. *J Bras Nefrol.* 2014;36(2):236-240. doi: 10.5935/0101-2800.20140034.
29. Demir M, Kucuk A, Sezer MT, Altuntas A, Kaya S. Malnutrition- inflammation score and endothelial dysfunction in hemodialysis patients. *Journal of Renal Nutrition.* 2010;20(6):377-83. doi: 10.1053/j.jrn.2010.03.002.
30. Kaya T, Sipahi S, Karacaer C, et al. Malnutrition-inflammation score, anthropometric indices, and erythropoietin requirement in geriatric hemodialysis patients. *Turkish Journal of Geriatrics.* 2015;18(1):3-9.
31. Hayran M, Hayran M. *Basic Statistics for Health Research.* Ankara: Art Offset Publishing Organization Ltd. Sti; 2011.
32. Celik Y. *Biostatistics Scientific Research SPSS.* 1. Baskı. Ankara: 2011.
33. Karaagaoglu E, Karakaya J, Kılıçkap M. *In the Evaluation of Diagnostic Tests Statistical Methods.* Ankara: Detay Publishing, 2016.
34. Mushnick R, Fein PA, Mittman N, Goel N, Chattopadhyay J, Avram MM. Relationship of bioelectrical impedance parameters to nutrition and survival in peritoneal dialysis patients. *Kidney International.* 2003;64:53-56. doi: 10.1046/j.1523-1755.64.s87.22.x.
35. Ozcelik O, Dogukan A, Kaya H. Bioelectrical impedance in hemodialysis patients the effectiveness of the analysis method in determining the body composition. *Fırat Medical Journal.* 2005;10(2):50-53.
36. Atasoyu EM, Ünver S, Evrenkaya TR, Tülbek MY. Subjective global assessment is not a reliable measure for evaluating nutritional status in hemodialysis

- patients. *Turkish Journal of Nephrology Dialysis and Transplantation*. 2003;12(3):134-140.
37. Hur E, Gungor O, Ascı G, et al. Hypervolemia in hemodialysis patients the role of bioimpedance spectroscopy in the demonstration. *Turkish Journal of Nephrology Dialysis and Transplantation*. 2011;20(3):235-240.
 38. Tan RS, Liang DH, Liu Y, Zhong XS, Zhang DS, Ma J. Bioelectrical impedance analysis- derived phase angle predicts protein-energy wasting in maintenance hemodialysis patients. *Journal of Renal Nutrition*. 2019;29(4):295-301. doi: 10.1053/j.jrn.2018.09.001.
 39. Chertow GM, Lowrie EG, Wilmore DW, et al. Nutritional assessment with bioelectrical impedance analysis in maintenance hemodialysis patients. *Journal of the American Society of Nephrology*. 1995;6(1):75-81. doi: 10.1681/ASN.V6175.
 40. Lopez-Gomez JM. Evolution and applications of bioimpedance in managing chronic kidney disease. *Nefrologia*. 2011;31(6):630-634. doi: 10.3265/Nefrologia.pre2011.Oct.11015.
 41. Wi JW, Kim NH. Assessment of malnutrition of dialysis patients and comparison of nutrition parameters of capd and hemodialysis patients. *Biomedical Science Letters*. 2017;23(3):185-193. doi:10.15616/BSL.2017.23.3.185.
 42. Rezeq HA, Khadair LN, Hamdan ZI, Sweileh WM. Prevalence of malnutrition in hemodialysis patients: A single-center study in Palestine. *Saudi Journal of Kidney Diseases Transplantation*. 2018;29:332-40. doi: 10.4103/1319-2442.229264.
 43. Ghorbani A, Hayati F, Karandish M, Sabzali S. The prevalence of malnutrition in hemodialysis patients. *Journal of Renal Injury Prevention*. 2020;9(2):1-6. doi: 10.34172/jrip.2020.15.
 44. Tayyem RF, Mrayyan MT, Heath DD, Bawadi HA. Assessment of nutritional status among ESRD patients in Jordanian hospitals. *Journal of Renal Nutrition*. 2008;18:281-7. doi: 10.1053/j.jrn.2007.12.001.
 45. Al Saran K, Elsayed S, Molhem A, Aldrees A, Alzara H. Nutritional assessment of patients on hemodialysis in a large dialysis center. *Saudi Journal Kidney Diseases Transplantation*. 2011;22(4):675-81.

46. Al-Saedy AJ, Al-Kahichy HR. The current status of hemodialysis in Baghdad. *Saudi Journal Kidney Diseases Transplantation*. 2011;22:362-7.
47. Alharbi K, Enrione EB. Malnutrition is prevalent among hemodialysis patients in Jeddah, Saudi Arabia. *Saudi Journal Kidney Diseases Transplantation*. 2012;23:598-608.
48. Kara B. The validity and validity of the scale of non-compliance with dialysis diet and fluid restriction reliability study. *Journal of Atatürk University School of Nursing*. 2009;12:3.
49. Kurt YT, Erdem E, Kaya C, Karatas A, Arık N. Given to hemodialysis patients the effect of education on blood pressure and weight gain. *Turkish Nephrology Dialysis and Transplantation Journal*. 2012;21(1):39-44. doi: 10.5262/tndt.2012.1001.07
50. National Kidney Foundation. K/DOQI clinical practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification and stratification. *American Journal Kidney Diseases*. 2002;39(2 Suppl 1):S1-266.
51. Fouque D, Vennegoor M, ter Wee P, et al. EBPG guideline on nutrition. *Nephrology Dialysis Transplantation*. 2007;22(2):5-87. doi: 10.1093/ndt/gfm020.
52. Stosovic MD, Naumovic RT, Stanojevic MLj, et al. Could the level of serum albumin be a method for assessing malnutrition in hemodialysis patients? *Nutr Clin Pract*. 2011;26:607-13. doi: 10.1177/0884533611419665.
53. Ryu H, Park HC, Kim H, et al. Bioelectrical impedance analysis as a nutritional assessment tool in autosomal dominant polycystic kidney diseases. *Plos One*. 2019;14(4):1-18. doi: 10.1371/journal.pone.0214912.
54. Varan HD, Bolayir B, Kara O, et al. Phase angle assessment by bioelectrical impedance analysis and its predictive value for malnutrition risk in hospitalized geriatric patients. *Aging Clinic Exp. Res*. 2016;28:1121-1126. doi: 10.1007/s40520-015-0528-8.

Evaluation of the Effect of Halo Gravity Traction on Lung Volume in Advanced and Severe Kyphoscoliosis Patients in Chest Radiography

Kemal PAKSOY*, Ahmet Atilla ABDİOĞLU**

Abstract

Aim: To evaluate the effect of preoperative halo gravity traction on lung volume in patients with advanced and rigid kyphoscoliosis using planimetric measurements from chest radiography.

Method: Ten patients with a mean age of 20.5 ± 0.9 with a diagnosis of severe and severe kyphoscoliosis who underwent halo gravity traction between 2019 and 2021 were included in our study. Direct chest radiographs taken before and after traction were analyzed retrospectively. In order to evaluate the effectiveness of traction, planimetric evaluations were made on radiographs.

Results: In the evaluation of radiological parameters, mean thoracic coronal cobb angle, lumbar cobb angle, thoracic kyphosis angle, lumbar lordosis angle, C1-S1 distance and lung volume before and after the procedure were $96.670^\circ \pm 8.4535^\circ$, $88.090^\circ \pm 4.5989^\circ$, $37.020^\circ \pm 11.5893^\circ$, $38.540^\circ \pm 11.1269^\circ$, $73.150^\circ \pm 7.0412^\circ$, $65.590^\circ \pm 7.3927^\circ$, $59.100^\circ \pm 9.5467^\circ$, $55.100^\circ \pm 9.0238^\circ$, It was $371.590 \text{ mm} \pm 64.2410 \text{ mm}$, $408.330 \text{ mm} \pm 80.8229 \text{ mm}$ and $967.730 \text{ mm}^3 \pm 318.404 \text{ mm}^3$, $1155.180 \text{ mm}^3 \pm 332.868 \text{ mm}^3$. The decrease in thoracic kyphosis, lumbar lordosis, thoracic cobb and lumbar cobb angles and the increase in lung volume and distance between C1-S1 were statistically significant ($p < 0.05$).

Conclusion: Traction application is a safe method for deformities. It is effective in correcting sagittal and coronal curvatures. It is a method that is effective in pulmonary functions as well as increasing the lung volume radiologically.

Keywords: Halo gravity traction, kyphoscoliosis, lung volume, radiograph.

Özgün Araştırma Makalesi (Original Research Article)

Geliş / Received: 29.12.2022 & **Kabul / Accepted:** 29.02.2024

DOI: <https://doi.org/10.38079/igusabder.1225777>

* MD., Bahçelievler Memorial Hospital, Neurosurgery, Istanbul, Türkiye. E-mail: drkemalpaksoy@hotmail.com

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-7677-7356>

** MD., Fatih State Hospital, Orthopedics and Traumatology, Trabzon, Türkiye. E-mail: ahmetatilla@hotmail.com

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-0206-8135>

ETHICAL STATEMENT: Ethical approval was granted by the Bahçelievler Memorial Hospital's Ethics Committee (Decision no: 27.07.20022/47).

Göğüs Radyografilerde İleri ve Sert Kifoskolyoz Hastalarında Kullanılan Halo Yer Çekimi Traksiyonunun Akciğer Hacmi Üzerindeki Etkisinin Değerlendirilmesi

Öz

Amaç: İleri ve sert kifoskolyozlarda cerrahi öncesi halo gravite traksiyonunun hastalarda göğüs radyografisinden planimetrik ölçümler kullanılarak akciğer hacmi üzerinde etkisini değerlendirmektir.

Yöntem: Çalışmaya, 2019-2021 yılları arasında halo yerçekimi traksiyon uygulaması yapılan ileri ve sert kifoskolyoz tanılı yaş ortalaması $20,5 \pm 0,9$ olan 10 hasta dahil edildi. Traksiyon öncesi ve sonrası hastalara çekilen direkt akciğer grafileri geriye dönük incelendi. Traksiyonun etkinliğini değerlendirebilmek için grafiler üzerinden planimetrik değerlendirmelere tabi tutuldu.

Bulgular: Radyolojik parametrelerin değerlendirilmesinde işlem öncesi ve işlem sonrası ortalama torakal koronal cobb açısı, lomber cobb açısı, torakal kifoz açısı, lomber lordoz açısı, C1-S1 mesafesi ve akciğer volümü sırasıyla; $96,670^\circ \pm 8,4535^\circ$, $88,090^\circ \pm 4,5989^\circ$, $37,020^\circ \pm 11,5893^\circ$, $38,540^\circ \pm 11,1269^\circ$, $73,150^\circ \pm 7,0412^\circ$, $65,590^\circ \pm 7,3927^\circ$, $59,100^\circ \pm 9,5467^\circ$, $55,100^\circ \pm 9,0238^\circ$, $371,590\text{mm} \pm 64,2410\text{mm}$, $408,330\text{mm} \pm 80,8229\text{mm}$ ve $967,730\text{ mm}^3 \pm 318,404\text{ mm}^3$, $1155,180\text{ mm}^3 \pm 332,868\text{ mm}^3$ idi. Torakal kifoz, lomber lordoz, torakal cobb ve lomber cobb açılarındaki azalma ile akciğer hacmi ve C1-S1 arasındaki mesafe artışı istatistiksel olarak anlamlıydı ($p < 0,05$).

Sonuç: Traksiyon uygulaması deformitelerde güvenli bir yöntemdir. Sagittal ve koronal eğriliklerin düzelmesinde etkilidir. Pulmoner fonksiyonlar üzerine etkili olduğu gibi radyolojik olarak akciğer volümü üzerinde de artış yönünde fayda sağlayan bir yöntemdir.

Anahtar Sözcükler: Halo gravite traksiyonu, kifoskolyoz, akciğer volümü, radyografi.

Introduction

Surgical management of rigid and advanced kyphoscoliosis deformity always poses a great challenge for surgeons. Such progressive deformities can lead to neurological deficits. Cardiopulmonary functions and the quality of life of patients may also be affected. Preoperative pulmonary dysfunction, seen especially in such patients, furthermore increases the risk of mortality¹. Halo gravity traction (HGT) is utilized to provide partial correction in advanced curvatures to alleviate such problems².

HGT is a technique that gradually corrects coronal and sagittal abnormalities in patients. With this correction, the spine lengthening and pulmonary functions can be enhanced³. The greatest benefit of the device to be implanted for the application of HGT is that it is simple to apply and does not necessitate prolonged bed rest in patients. Conversely, infections, which may arise with other traction methods, are uncommon⁴. Numerous studies have examined the impact of HGT administration on pulmonary function^{5,6}. These studies primarily employed pulmonary function tests to examine lung functions⁷.

To the best of our knowledge, there is no previous research on radiographic evaluation of lung capacity in medical literature. This study aimed to determine the effect of pre-surgery HGT treatment on lung volume in patients with advanced and rigid kyphoscoliosis, using planimetric measurements obtained from chest radiography.

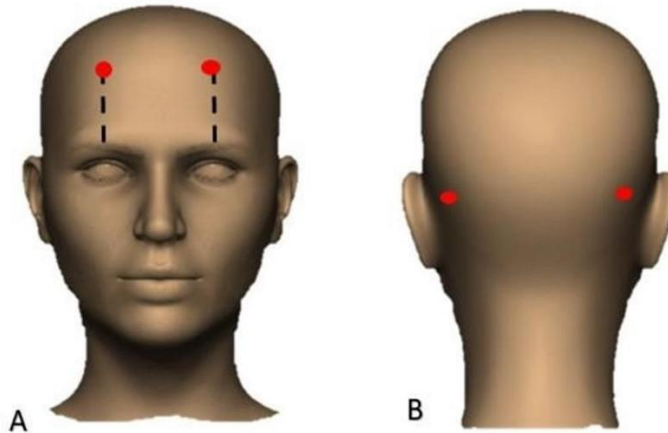
Material and Methods

Patients with advanced and rigid kyphoscoliosis receiving preoperative HGT traction between January 2019 and December 2021 at a secondary healthcare institute were included in the study. Ethical board approval was obtained from the ethics committee of the same institution (Ethics committee protocol number: 27.07.20022/47). The study was conducted by the Declaration of Helsinki. Preoperative radiological images obtained before and after HGT application were retrospectively analyzed.

The criteria for HGT were as follows: (a) Rigid and advanced kyphoscoliosis with flexibility of less than 30° and a coronal cobb angle of more than $80^{08,9}$, (b) Sagittal cobb angle of more than 65° , (c) no advanced neurological deficit (d) severe impairment of pulmonary function tests defined as forced vital capacity percent (FVC%) $\leq 50\%^{10}$. Patients with bone disease were excluded from HGT application.

HGT Application Procedure

Patients fasted four hours before the procedure that was performed under sedation and sterile conditions in the operating room. For sedation, 0.02 mg/kg of midazolam and 1 mcg/kg of fentanyl was used. The screw sites were re-sterilized with 10% povidone-iodine solution, and 1 ml of 2% lidocaine was used to provide local anesthesia. Two screws were placed on the mid-pupillary line on the anterior side, 3 cm proximal to the corrugator supercillii muscle, and the other two screws were placed bilaterally lateral to the mastoid on the posterior aspect. Screw locations are shown in Figure 1.

Figure 1. Halo screw entry points. A: Anterior screws, B: Posterior screws

Following the procedure, each patient underwent a cranial tomography to observe the relationship of screw to bone. Patients were rested for one day after the procedure. Traction was commenced using 5kg, with the traction weight increased 1-2 kg per day according to how well the patient tolerated the traction. Aim traction weight was calculated to be 30-50% of the patient's body weight. Neurological examination and evaluation of pain was conducted daily. To prevent loosening, screws were tightened every two days. Skin entry site of screws was dressed using 10% povidone iodine solution, daily.

Since the duration of traction was between 12-16 hours, the device was adjusted so that it could remain in traction in a mobilized and sitting position as well as in bed (Figure 2).

Figure 2. Application of halo gravity traction in A) standing, B) sitting, and C) supine position.

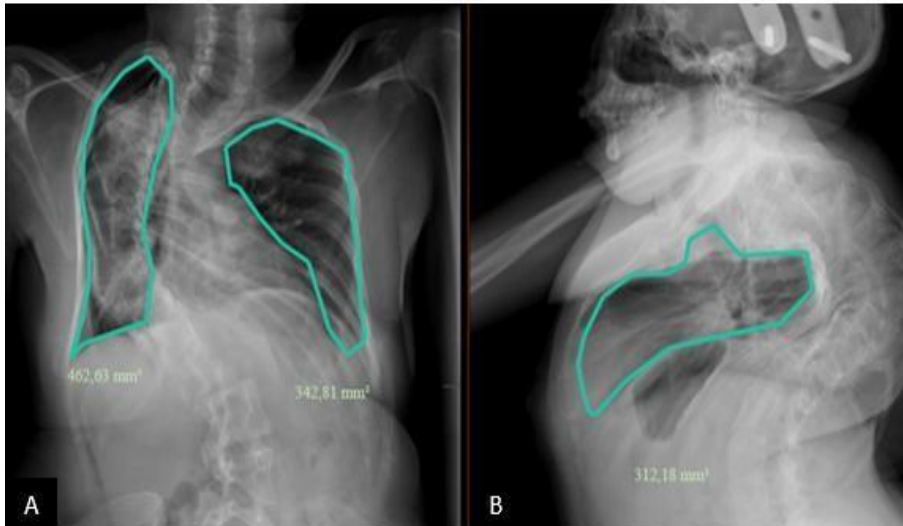


Traction was applied to the patients at all times except for when using the bathroom, toilet and during sleep. The mean total traction time was 30-35 days.

Radiological Evaluation

Scoliosis radiographs were taken before and after HGT. All radiographs were taken in the standing position. Thoracic kyphosis and lumbar lordosis angles in the sagittal plane, thoracic and lumbar Cobb angles and C1-S1 distance in the coronal plane were measured using the “surgimap” clinical imaging tool (Nemaris Inc, New York, United States). To measure lung volumes before and after HGT, “surgimap” was used to manually mark first the outlines of the right lung and calculate its volume. The same procedure was conducted for the left lung. The lateral radiograph was then used to roughly mark the outlines of the left and right lung to calculate volume. The sum of these three volumes was used to calculate the total lung volume^{11,12}. Sample surgimap measurements of one patient is shown in Figure 3.

Figure 3. Planimetric measurement using the “surgimap” programme. A. Right and left lung marking and measurement using posteroanterior chest radiograph and B) Lung marking and measurement using the lateral chest radiograph



Statistical Evaluation

Data is reported as mean, standard deviation, minimum and maximum. Wilcoxon Signed Ranks test was used for comparison of data. A blinded statistician evaluated data and performed statistical analysis. Statistical significance was accepted as $p < 0.05$.

Results

Three males and seven females were included in the study. The average age of patients was 20.5 ± 0.9 years. Pre and post HGT thoracal coronal Cobb angle, lumbar Cobb angle, thoracic kyphosis angle, lumbar lordosis angle, C1-S1 distance and total lung volumes are shown in Table 1.

Table 1. Minimum, maximum, mean and standard deviation for study measurements.

	(n)	Min	Max	Mean	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
Pre HGT TCA	10	83.5°	111.4°	96.67°±8.45°	- 2,803 ^b	p < 0.05
Post HGT TCA	10	79.1°	97.4°	88.09°±4.60°		
Pre HGT LCA	10	19.9°	59.1°	37.02°±11.59°	-,408 ^c	p=0.683
Post HGT LCA	10	20,4°	59.9°	38.54°±11.13°		
Pre HGT TKA	10	61.1°	86.5°	73.15°±7.04°	- 2,805 ^b	p<0.05

Post HGT TKA	10	54.4°	79.5°	65.59°±7.39°		
Pre HGT LLA	10	42.6°	68.4°	59.10°±9.55°	- 2,606 ^b	p<0.05
Post HGT LLA	10	37.1°	64.1°	55.10°±9.02°		
Pre HGT C1-S1 distance (cm)	10	268.1	472.8	371.59±64.24	- 2,805 ^c	p<0.05
Post HGT C1-S1 distance (cm)	10	281.1	575.1	408.33±80.82		
Pre HGT LV (mm ³)	10	449.3	1395.1	967.73±318.40	- 2,803 ^c	p<0.05
Post HGT LV (mm ³)	10	568.1	1614.1	1155.18±332.87		

sHGT: Halo gravity traction, TCA: thoracic cobb's angle, LCA: lumbar cobb's angle, C1-S1 distance: cervical 1-sacral 1 distance, centimeter (cm), TKA: Thoracic kyphosis angle, LLA: Lumbar lordosis angle, LV: Lung volume, cubic millimeter (mm³). a. Wilcoxon Signed Ranks Test, b. based on positive ranks, c. based on negative ranks.

The decrease in thoracic kyphosis, lumbar lordosis, thoracic cobb and lumbar cobb angles and the increase in distance between C1-S1 were found to be statistically significant (p<0.05). In addition to the changes in sagittal and coronal parameters, the increases in lung volume was also statistically significant (p<0.05).

Discussion

Surgical correction of rigid and advanced kyphoscoliosis abnormalities is challenging and associated with significant mortality and morbidity. Neuronal injury and possible progressive neurological impairment including plegia can occur intra or post-operatively. The likelihood of pulmonary dysfunction is not only substantial in patients with rigid and severe kyphoscoliosis deformity, but it is also a significant issue that complicates perioperative surgical planning¹³.

In patients with such deformities, pulmonary function tests are generally used to determine pulmonary function. The consensus in the literature is that HGT application is effective in improving vital capacity, forced vital capacity (FVC), forced expiratory volume in the first second (FEV₁) and peak expiratory flow rate (PEF)¹⁴. However, to the best of our knowledge, the radiological evaluation of the effect of HGT application on lung volume in patients with severe and advanced kyphoscoliosis does not exist. Our study is therefore novel in this respect.

Computed tomography is the best radiological imaging method for evaluating lung volume. Direct radiographs containing fewer X-ray doses can also be used to evaluate lung volume¹⁵. The direct chest radiograph is a low-dose, fast and inexpensive option for the early detection and follow-up of respiratory tract diseases. Chest radiographs can evaluate lung volume in patients with acute or chronic lung injury¹⁶. In this study, we aimed to measure the effect of HGT on lung volumes as calculated using chest radiography in patients with rigid and advanced kyphoscoliosis. Lung volume was measured as the area in our study. Our data shows that HGT has a positive effect on lung volume. We believe that traction is responsible for the improvement of the thoracic Cobb angle and the reduction of thoracic kyphosis. Some studies suggest that the association between pulmonary dysfunction disorder and the thoracic and thoracolumbar curvatures are related to their extent¹⁷. These curvatures, especially upper thoracic curvatures lead to overall decreased lung volumes causing, therefore, lower inspiratory and expiratory volumes when compared to the normal population. It is emphasized that the positive effect on pulmonary function tests observed after traction is related to the improvement of scoliosis angles in the sagittal and coronal planes^{18,19}. Our results correlate with this information. The radiological evaluation also revealed that high thoracic and lumbar Cobb angles seen before traction decreased after HGT application. With the decreases, C1-S1 lengths on the coronal planes also increased. These findings were also similar to those previously reported in literature^{20,21}.

Our study is limited by the small number of patients. Larger studies are required to reach more objective conclusions regarding the usefulness of radiographic evaluations of lung volume and the effect of HGT traction on lung volume.

Conclusion

In severe deformities, HGT administration can greatly enhance patient tolerance to surgery. HGT is safer than other traction methods and has a reduced complication rate since traction is gradually applied and the body's weight is utilized as a counterforce. It can improve scoliosis angles and decrease postoperative pulmonary problems. Its effects on improving pulmonary function tests can be observed radiologically on chest radiographs. In addition to pulmonary function tests, chest radiographs can be used to give an insight into pulmonary functions before surgery.

Conflict of Interest Statement: The authors have no conflicts of interest to declare.

Financial Disclosure: The authors declared that this study has received no financial support.

Ethics Committee Approval: Bahçelievler Memorial Hospital Ethics Committee;
Date: 27.07.2022, issue:47.

REFERENCES

1. Koller H, Zenner J, Gajic V, Meier O, Ferraris L, Hitzl W. The impact of halo-gravity traction on curve rigidity and pulmonary function in the treatment of severe and rigid scoliosis and kyphoscoliosis: a clinical study and narrative review of the literature. *Eur Spine J.* 2012;21:514-29. doi: 10.1007/s00586-011-2046-5.
2. Wang Y, Li C, Liu L, Li H, Yi X. Presurgical short-term halo-pelvic traction for severe rigid scoliosis (Cobb Angle $>120^\circ$): A 2-Year Follow-up Review of 62 Patients. *Spine (Phila Pa 1976).* 2021;46(2):E95-104. doi: 10.1097/BRS.0000000000003740.
3. Iyer S, Duah HO, Wulff I, et al. The use of halo gravity traction in the treatment of severe early onset spinal deformity. *Spine (Phila Pa 1976).* 2019;44(14):E841-5. doi: 10.1097/BRS.0000000000002997.
4. Shi B, Liu D, Shi B, et al. A retrospective study to compare the efficacy of preoperative halo-gravity traction and postoperative halo-femoral traction after posterior spinal release in corrective surgery for severe kyphoscoliosis. *Med Sci Monit.* 2020;26:e919281. doi: 10.12659/MSM.919281.
5. Garabekyan T, Hosseinzadeh P, Iwinski HJ, et al. The results of preoperative halo-gravity traction in children with severe spinal deformity. *J Pediatr Orthop B.* 2014;23(1):1-5. doi: 10.1097/BPB.ob013e32836486b6.
6. Yang C, Wang H, Zheng Z, et al. Halo-gravity traction in the treatment of severe spinal deformity: a systematic review and meta-analysis. *Eur Spine J.* 2017;26(7):1810-6. doi: 10.1007/s00586-016-4848-y.
7. Li X, Zeng L, Li X, Chen X, Ke C. Preoperative halo-gravity traction for severe thoracic kyphoscoliosis patients from tibet: radiographic correction, pulmonary function improvement, nursing, and complications. *Med Sci Monit.* 2017;23:4021-7. doi: 10.12659/msm.905358.

8. Lenke LG, Bridwell KH, Blanke K, O'Brien MF, Baldus C. Preoperative spinal canal investigation in adolescent idiopathic scoliosis curves $\geq 70^\circ$. *Spine*. 1994;19:1606–10. doi: 10.1097/00007632-199407001-00007.
9. Greiner KA. Adolescent idiopathic scoliosis: radiologic decision-making. *Am Fam Physician*. 2002;65:1817–22.
10. Nepple JJ, Lenke LG. Severe idiopathic scoliosis with respiratory insufficiency treated with preoperative traction and staged anteroposterior spinal fusion with a 2-level apical vertebrectomy. *Spine J*. 2009;9(7):e9-e13. doi: 10.1016/j.spinee.2009.01.009.
11. Harris TR, Pratt PC, Kilburn KH. Total lung capacity measured by roentgenograms. *Am J Med*. 1971;50:756–63. doi: 10.1016/0002-9343(71)90183-5.
12. Park CH, Haam SJ, Lee S, Han KH, Kim TH. Prediction of anatomical lung volume using planimetric measurements on chest radiographs. *Acta Radiol*. 2016;57(9):1066-71. doi: 10.1177/0284185115618548.
13. LaMont LE, Jo C, Molinari S, et al. Radiographic, pulmonary, and clinical outcomes with halo gravity traction. *Spine Deform*. 2019;7(1):40-6. doi: 10.1016/j.jspd.2018.06.013.
14. Yang Z, Liu Y, Qi L, et al. Does preoperative halo-gravity traction reduce the degree of deformity and improve pulmonary function in severe scoliosis patients with pulmonary insufficiency? A systematic review and meta-analysis. *Front Med (Lausanne)*. 2021;8:767238. doi: 10.3389/fmed.2021.767238.
15. Li D, Weinkauff J, Hirji A, et al. Chest X-ray sizing for lung transplants reflects pulmonary diagnosis and body composition and is associated with primary graft dysfunction risk. *Transplantation*. 2021;105(2):382-9. doi: 10.1097/TP.0000000000003238.
16. Wallet F, Delannoy B, Haquin A, et al. Evaluation of recruited lung volume at inspiratory plateau pressure with PEEP using bedside digital chest X-ray in patients with acute lung injury/ARDS. *Respir Care*. 2013;58(3):416-23. doi: 10.4187/respcare.01893.
17. Watanabe K, Lenke LG, Bridwell KH, et al. Efficacy of perioperative halo-gravity traction for treatment of severe scoliosis (≥ 100 degrees). *J Orthop Sci*. 2010;15:720–30. doi: 10.1007/s00776-010-1523-8.

- 18.** Shimizu T, Lenke LG, Cerpa M, Lehman RA Jr, Pongmanee S, Sielatycki JA. Preoperative halo-gravity traction for treatment of severe adult kyphosis and scoliosis. *Spine Deform.* 2020;8(1):85-95. doi: 10.1007/s43390-019-00017-z.
- 19.** Wang DG, Zhang CM, Zhang Q, Yang S, Luo F. Design and preliminary clinical application of new Halo-gravity device. *Journal of Regional Anatomy and Operative Surgery.* 2019;28:829–33.
- 20.** McIntosh AL, Ramo BS, Johnston CE. Halo gravity traction for severe pediatric spinal deformity: A clinical concepts review. *Spine Deform.* 2019;7(3):395-403. doi: 10.1016/j.jspd.2018.09.068.
- 21.** Mejabi JO, Sergeenko OM, Ryabykh SO. Correction using halo gravity traction for severe rigid neuromuscular scoliosis: A report of three cases. *Malays Orthop J.* 2019;13(1):49-53. doi: 10.5704/MOJ.1903.010.

Investigation of Polyvinyl Alcohol (PVA)-Sakacin P Interaction by Molecular Docking Method

Nihan ÜNLÜ*, Arzu ÖZGEN**

Abstract

Aim: Group IIA bacteriocins, which contain unmodified amino acids and have antimicrobial activity, are a very broad group. Sakacins in this group are bacteriocins produced by *Lactobacillus sakei*. The most well-known sakacins are Sakacin A, G, K, P, and Q. In particular, Sakacin A and P are well characterized. This study aims to examine the interaction between a single monomer of PVA polymer and Sakacin P bacteriocin.

Method: In t this study, the interaction of a single monomer of PVA polymer, which is among the water-soluble, biocompatible synthetic polymers, and Sakacin P bacteriocin, which has a protein structure, was investigated by molecular docking method.

Results: As a result of our molecular docking study, the presence of binding affinity between the C₂H₄O monomer of PVA selected as the ligand and the Sakacin P protein selected as the receptor was determined.

Conclusion: According to the results of the analysis, the presence of a strong inhibitor was detected between the ligand and the target. Therefore, this study can serve as a template for polymer-bacteriocin materials to be produced in the laboratory.

Keywords: Sakacin P, molecular docking, polyvinyl alcohol.

Moleküler Yerleştirme Yöntemi ile Polivinil Alkol (PVA)-Sakasin P Etkileşiminin İncelenmesi

Öz

Amaç: Modifiye edilmemiş amino asitler içeren ve antimikrobiyal aktiviteye sahip olan Grup IIA bakteriyosinler çok geniş bir gruptur. Bu gruptaki sakasinler, *Lactobacillus sakei* tarafından üretilen bakteriyosinlerdir. En iyi bilinen sakasinler Sakacin A, G, K, P ve Q'dur. Özellikle Sakacin A ve P, iyi karakterize edilmiştir. Bu çalışma, PVA polimerinin tek bir monomeri ile Sakacin P bakteriyosin arasındaki etkileşimi incelemeyi amaçlamaktadır.

Özgün Araştırma Makalesi (Original Research Article)

Geliş / Received: 27.12.2022 & **Kabul / Accepted:** 29.02.2024

DOI: <https://doi.org/10.38079/igusabder.1224944>

* Asst. Prof. Dr., Istanbul Gelisim University, Vocational School of Health Sciences, Department of Medical Services and Techniques, Istanbul, Türkiye, E-mail: nunlu@gelisim.edu.tr [ORCID https://orcid.org/0000-0001-5772-2838](https://orcid.org/0000-0001-5772-2838)

** Asst. Prof. Dr., Istanbul Gelisim University, Vocational School of Health Sciences, Department of Medical Services and Techniques, Istanbul, Türkiye. E-mail: aozgen@gelisim.edu.tr [ORCID https://orcid.org/0000-0003-2104-6019](https://orcid.org/0000-0003-2104-6019)

Yöntem: Bu çalışmada suda çözünebilen, biyoyumlu sentetik polimerlerden PVA polimerinin tek bir monomeri ile protein yapıya sahip Sakacin P bakteriyosinin etkileşimi moleküler yerleştirme yöntemi ile incelenmiştir.

Bulgular: Moleküler docking çalışması sonucunda ligand olarak seçilen PVA'nın C₂H₄O monomeri ile reseptör olarak seçilen Sakacin P proteini arasında bağlanma afinitesinin varlığı belirlenmiştir.

Sonuç: Analiz sonuçlarına göre ligand ile hedef arasında güçlü bir inhibitör varlığı tespit edilmiştir. Bu nedenle bu çalışma, laboratuvarında üretilecek polimer-bakteriosin materyalleri için bir şablon görevi görebilir.

Anahtar Sözcükler: Sakacin P, moleküler yerleştirme, polivinil alkol.

Introduction

Docking is a method that can predict the preferred orientation of one of the two molecules that bind together to form a stable complex in a computer environment. Both in the rational design of the materials to be produced, and plays an important role in understanding the chemical process. In docking studies, the binding energies of the ligand to the receptor in enzyme, nucleic acid, or protein structure can be determined and the position of the ligand in the binding region of the receptor can be animated. Thus, this method is useful for understanding the type of binding and for designing more compatible small molecule ligands that target proteins¹. During binding, the ligand-protein structures are in motion as their orientation, conformation, and geometric poses of positions are determined. As a result of these movements, the structure becomes more stable in the lowest potential energy position. With this method, after finding the lowest free energy conformation of the protein-ligand system, it is possible to establish the targeted structure, visualize the structure, conformation analysis, estimation of inhibition activities, calculation of binding energy, and determination of molecular interactions².

Group II bacteriocins are a very large group containing amino acids smaller than 10 kDa, generally heat stable and unmodified³. Group II bacteriocins with antimicrobial activity are divided into 3 subgroups⁴. Grup IIA bacteriocins are pediocin-like anti-listerial bacteriocins with activity against *Listeria* species. Sakacin P, one of the members of this group, also has high anti-listerial activity and a narrow inhibitory spectrum. For this reason, Sakacin P is one of the most promising bacteriocins for the preservation of foods that has problematic contamination with listeria⁵. The packaging industry is also one of the common areas used to protect foods from spoilage or contamination. In the

production of food packaging materials, biodegradable polymers are generally used due to the increase in environmental pollution and the limited petroleum resources⁶. PVA, one of the biodegradable polymers, is a non-toxic, water-soluble, and semi-crystalline synthetic polymer^{7,8}. Since PVA and Sakacin P are suitable for use in similar fields such as biomedicine, and the packaging industry, it is tempting to examine the interaction between these two structures. Therefore, in this study, the interaction of a monomer of PVA polymer as ligand and Sakacin P bacteriocin as protein was investigated by the Molecular Docking method.

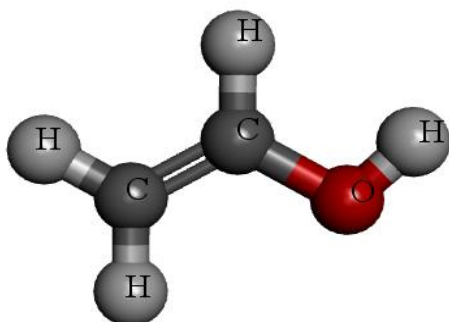
Material and Methods

Sakacin P (PDB ID: 1OHM) structure was obtained from The Protein Data Bank (PDB, <https://www.rcsb.org/>). The pdb file of the 2DDE protein was prepared using chain A and transferred to AutoDockTools (ADT ver.1.5.6). Water molecules of the structures were removed and the pdbqt files of the proteins were saved. The chemical structure of the PVA (PubChem CID: 11199) ligand was obtained from the National Library of Medicine (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>). Torsions of the ligand were examined and then the files of the ligand were saved as pdbqt format by Autodock Tools (ADT ver.1.5.6).

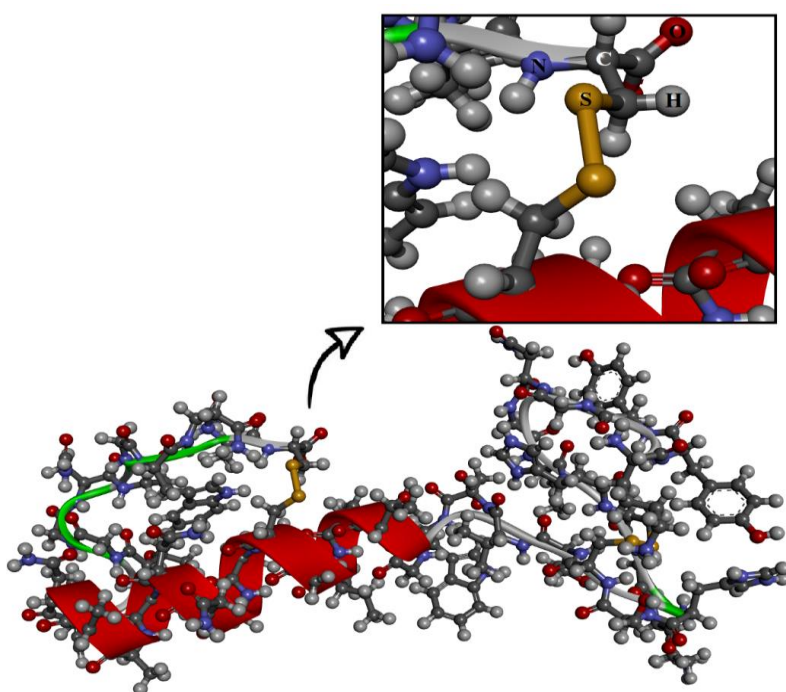
The molecular docking study was performed using Autodock 4.1⁹. Each docking was performed according to standard Autodock steps¹⁰. The most suitable possible binding modes obtained as a result of the Molecular Docking processes were determined with Autodock 4.1, and their analyzes and visuals were obtained with the Biovia Discovery Studio Visualizer 2021 program.

Results

The interaction of the ligand and the protein, whose molecular structures are given in Fig.1 and Fig.2, was investigated with the Autodock4.1 program, which has proven itself in the discovery of stable structures that can be used in suitable areas. In Fig.1, a single monomer of PVA polymer that is used as a ligand is illustrated. As shown in the figure, the atom in red denotes oxygen, light gray represents hydrogen, and dark gray represents carbon.

Figure 1. Molecular structure of C₂H₄O.

Sakacin p, whose molecular structure is given in Fig. 2, was used as a receptor.

Figure 2. Molecular structure of Sakacin P.

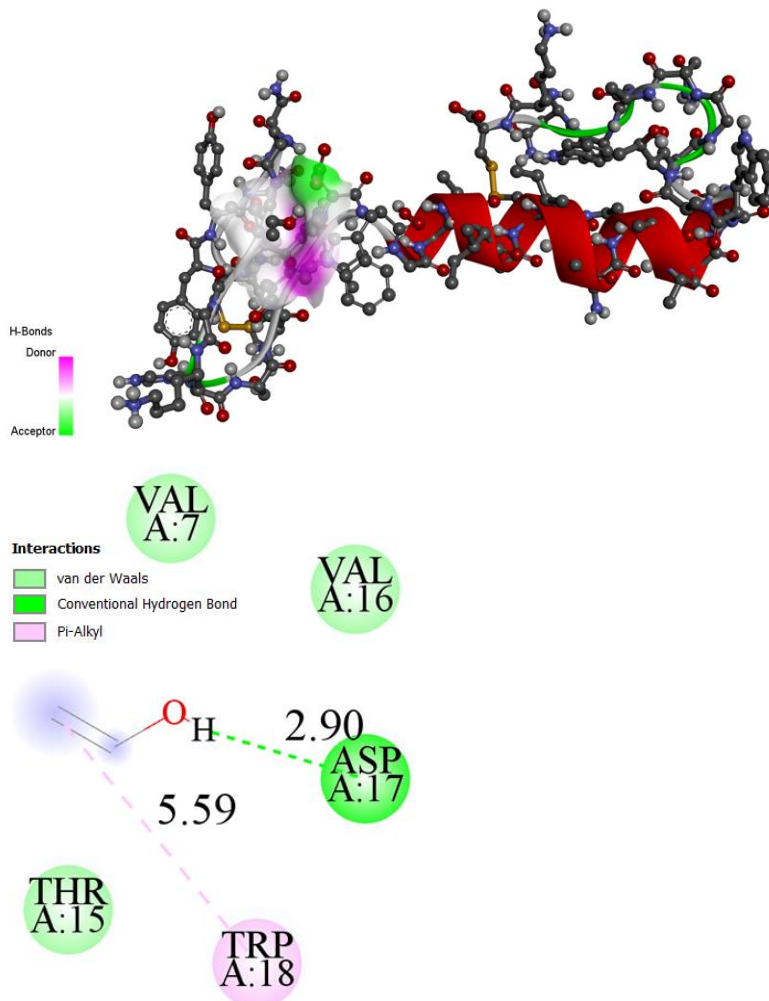
In this study, a molecular modeling study was carried out using ADT - 1.5.6 program to investigate the binding properties. Ligand-protein interaction was simulated based on free binding energy (ΔG)¹¹.

Table 1. Molecular docking analysis of Sakacin P and the monomer of PVA.

Binding Energy/ ΔG (kcal/mol)	Inhibition Constant/ K_i (mM)	Hydrogen Bond	Hydrophobic Bond
-1.66	61.12	ASP-17-H	TRP-18-C

As seen in Figure 3, where ligand-protein interactions are shown, hydrogen and hydrophobic bonds were observed between the two molecules. A conventional hydrogen bond was detected between the amino acid aspartic acid (ASP-12) and the element oxygen at a distance of 2.90 nm. Pi-alkyl interaction, a type of hydrophobic bond, occurred at a distance of 5.59 nm between the element carbon and the amino acid tryptophan (TRP-18). In addition, the van der Waals bond, which is a weak interaction between the valine (VAL-7, VAL-16) and threonine (THR-15) amino acids of the Sakacin P protein and the ligand, formed.

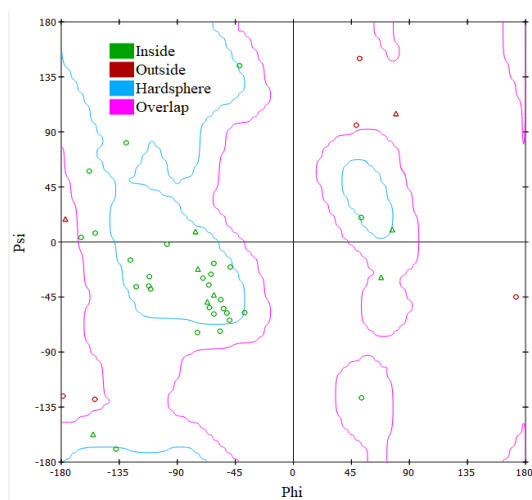
Figure 3. Ligand-protein interactions.



With molecular docking, it is possible to view the amino acid sequences and obtain the three-dimensional structure of the protein shape by estimating the three-dimensional protein folding from these sequences. In the Ramachadran chart developed by

Ramachandran and his team in 1963, it is possible to understand the distribution of dihedral angles within the protein structure and display the results by combining them. As a result of the rotations made by the protein chain, angles in two planes are formed at the point where the bonds between the α -carbon and nitrogen atoms of the amino acids forming the chain and the α -carbon and carbon (located in the carboxyl group) atoms are located. The phi (ϕ) angle, one of these angles called dihedral angles, occurs between the nitrogen atom and α -carbon atom, and the psi (ψ) angle occurs between carbon and α -carbon¹². In the Ramachandran graph obtained for this purpose, the twisting angles of the amino acids in the Sakacin P peptide are shown in Fig.4. The ϕ and ψ distributions of the dihedral angles in this graph reveal changes in amino acid side chain conformations for this model.

Figure 4. Ramachandran plot showing the distribution of the phi (ϕ) and psi (ψ) dihedral angles (in degrees) of the model.



Discussion

In Fig.1 giving a single monomer of the PVA polymer used as a ligand, the red-colored atom represents oxygen, light gray hydrogen, and dark gray carbon. As seen in Fig.2, which gives the chemical structure of Sakacin P used as a receptor, the red atom indicates oxygen, light gray hydrogen, dark gray carbon, yellow sulfur, and blue nitrogen. According to the simulation result, we made using the molecular docking method, the binding energy of the ligand-protein interaction is -1.66 kcal/mol as given in Table 1. Considering this result, it can be said that the ligand has a good binding affinity to Sakacin P.

Conclusion

Sakacin P, which is one of the IIA group bacteriocins produced by *Lactobacillus sakei* bacteria, has increased potential for use in many areas such as food, packaging, and biomedical. The compatibility of the usage areas of PVA and Sakacin P with each other and the absence of a study examining the interaction between these two as a result of our research led us to this study. As a result of our molecular docking study, the existence of binding energy of -1.66 kcal/mol was determined between the C₂H₄O monomer of PVA selected as the ligand and the Sakacin P protein selected as the receptor. In addition, the inhibition constant value obtained according to the results of the analysis was determined as 61.12 mM. This result can be expressed as an indicator of how strong the inhibitor is. Considering the hydrogen bond and hydrophobic bond formed between the amino acids ASP-17 and TRP-18 of Sakacin P and the PVA monomer, it can be said that there is an interaction between them. As a result, this study can serve as a template for materials to be produced for use in appropriate fields, especially in the food industry.

Acknowledgment: We thank Assoc. Prof. Dr. Ali Kemal Garip for his help with molecular docking.

REFERENCES

1. Gurkan-Alp AS, Buyukbingol E. Docking studies of some retinoidal compounds to RXR α protein. *Journal of Faculty of Pharmacy of Ankara University*. 2009;38(3):155-166.
2. Bransden BH, Joachain CJ. *Physics of Atoms and Molecules*. 2nd ed. Prentice-Hall; 2003.
3. Parente E, Ricciardi A. Production, recovery and purification of bacteriocins from lactic acid bacteria. *Appl Microbiol Biotechnol*. 1999;52(5):628-638. doi: 10.1007/s002530051570.
4. De Martinis ECP, Alves VF, Franco BDGM. Fundamentals and perspectives for the use of bacteriocins produced by lactic acid bacteria in meat products. *Food Rev Int*. 2002;18(2-3):191-208. doi: 10.1081/fri-120014688.
5. Eijsink VG, Skeie M, Middelhoven PH, Brurberg MB, Nes IF. Comparative studies of class IIa bacteriocins of lactic acid bacteria. *Appl Environ Microbiol*. 1998;64(9):3275-3281. doi: 10.1128/AEM.64.9.3275-3281.1998.

6. Namazi H, Mosadegh M. Preparation and properties of starch/ nanosilicate layer/ polycaprolactone composites. *J Polym Environ*. 2011;19(4):980-987. doi: 10.1007/s10924-011-0366-5.
7. Chaouat M, Le Visage C, Baille WE, et al. A novel cross-linked poly (vinyl alcohol) (PVA) for vascular grafts. *Adv Funct Mater*. 2008;18(19):2855-2861. doi: 10.1002/adfm.200701261.
8. Kumar A, Negi YS, Bhardwaj NK, Choudhary V. Synthesis and characterization of methylcellulose/ PVA based porous composite. *Carbohydr Polym*. 2012;88(4):1364-1372. doi: 10.1016/j.carbpol.2012.02.019.
9. Morris GM, Huey R, Olson AJ. Using AutoDock for ligand-receptor docking. *Curr Protoc Bioinformatics*. 2008;8(1):8.14. doi: 10.1002/0471250953.bi0814s24.
10. Huey R, Morris GM, Forli S. Using AutoDock 4 and AutoDock vina with AutoDockTools: A tutorial. California 92037-1000 USA: The Scripps Research Institute Molecular Graphics Laboratory; 2012.
11. Singh S, Florez H. Coronavirus disease 2019 drug discovery through molecular docking. *F1000Res*. 2020;9:502. doi: 10.12688/f1000research.24218.1.
12. Oberholser K, Proteopedia entry: Ramachandran plots. *Biochemistry and Molecular Biology Education*. 2010;38(6):430. doi: 10.14576/381225.1772128.

Talasemi Majör Hastalarında MRG ile Kardiyak Demir Yükü Ölçümü, Demir Yükünün Kardiyak Fonksiyonlara Etkisinin Değerlendirilmesi ve Doku Doppleri ile Karşılaştırılması*

Tevfik GÜZELBEY**, Bengi GÜRSES***, Aysegül SARSILMAZ****, Ebru KARASU*****,
Olca ÖZVEREN*****, Yusuf Sinan AYDIN*****

Öz

Amaç: Talasemi majör (TM) hastalarında, düzenli kan transfüzyonları nedeniyle demir birikimi görülmektedir. TM hastalarında morbidite ve mortalitenin en sık nedeni artan demir birikimine bağlı gelişen kardiyak komplikasyonlardır. Kardiyak demir birikimi manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ile doğru bir şekilde ölçülebilmektedir. Ancak 3 Tesla (3T) MRG ile gerçekleştirilmiş yeterince çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışmanın amacı, kardiyak demir birikimini 3T MRG cihazında T2* relaksasyon tekniği ile ölçmek ve kardiyak T2* değerleri ile karaciğer T2* değerlerinin, serum ferritin seviyesinin, ekokardiyografi ve kardiyak MRG (KMRG)'de sistolik ve diyastolik fonksiyonları değerlendirmek için ölçülen parametrelerin ilişkisini araştırmaktır.

Yöntem: 21 TM hastasına (13 kadın, 8 erkek; ortalama yaş 29,3±7,6) ve 11 sağlıklı gönüllüye (5 kadın, 6 erkek; ortalama yaş 32,4±5,9) kardiyoloji departmanı tarafından transtorasik ekokardiyografi (TTE) yapıldı. TTE'den sonra bir hafta içerisinde kardiyak ve karaciğer demir yükünü değerlendirmek için 3T MRG cihazında 16 ekolu T2* gradiyent Turbo Field Echo (TFE) sekansı kullanıldı. Kardiyak fonksiyonları

Özgün Araştırma Makalesi (Original Research Article)

Geliş / Received: 04.10.2023 & **Kabul / Accepted:** 05.03.2024

DOI: <https://doi.org/10.38079/igusabder.1362022>

* Bu çalışma Tevfik GÜZELBEY'in Yeditepe Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Radyoloji Ana Bilim Dalı'nda 2014 yılında kabul edilen Prof. Dr. Bengi GÜRSES danışmanlığında hazırladığı "Talasemi Majör Hastalarında MRG İle Kardiyak Demir Yükü Ölçümü, Demir Yükünün Kardiyak Fonksiyonlara Etkisinin Değerlendirilmesi ve Doku Doppleri ile Karşılaştırılması" başlıklı tıpta uzmanlık tezinden türetilmiştir.

** Uzm. Dr., Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi, Radyoloji Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye.

E-posta: dr.guzelbey@gmail.com [ORCID https://orcid.org/0000-0001-5330-169X](https://orcid.org/0000-0001-5330-169X)

*** Prof. Dr., Koç Üniversitesi Hastanesi, Radyoloji Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye. E-posta: bgurses@kuh.ku.edu.tr
[ORCID https://orcid.org/0000-0002-2482-3445](https://orcid.org/0000-0002-2482-3445)

**** Uzm. Dr., Yeditepe Üniversite Hastanesi, Radyoloji Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye.

E-posta: aysegulsar@hotmail.com [ORCID https://orcid.org/0000-0003-3517-4433](https://orcid.org/0000-0003-3517-4433)

***** Yeditepe Üniversite Hastanesi, Radyoloji Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye. E-posta: ebruumutkarasu@gmail.com
[ORCID https://orcid.org/0009-0001-2987-8111](https://orcid.org/0009-0001-2987-8111)

***** Prof. Dr., Yeditepe Üniversite Hastanesi, Kardiyoloji Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye.

E-posta: olca.ozveren@yeditepe.edu.tr [ORCID https://orcid.org/0000-0003-0436-8964](https://orcid.org/0000-0003-0436-8964)

***** Uzm. Dr., Siyami Ersek EAH, Kardiyoloji Bölümü, İstanbul, Türkiye. E-posta: drysinanaydin@hotmail.com
[ORCID https://orcid.org/0000-0002-0347-8849](https://orcid.org/0000-0002-0347-8849)

ETİK BİLDİRİM: Çalışma öncesinde Helsinki Bildirgesi ilkelerine uygun düzenlenen çalışmanın etik onayı Yeditepe Üniversitesi, Klinik Araştırmalar Etik Komitesinden alınmıştır (Karar numarası: 409, Tarih: 22/04/2014).

değerlendirmek amacı ile 2D-Balanced (steady-state free precession)-TFE sekansı ile kısa aks sine görüntüler alındı.

Bulgular: 21 TM hastasının 6'sında kardiyak T2* değeri 12 msn altında ölçüldü. Kardiyak demir birikimi olan ve olmayan TM hastalarında karaciğer T2* değeri, serum ferritin düzeyi, TTE ve MRG'de sistolik ve diyastolik fonksiyonların değerlendirilmesinde kullanılan parametreler arasında anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$). Ayrıca kardiyak T2* değeri ile ölçülen diğer tüm parametreler arasında anlamlı korelasyon ilişkisi bulunmadı ($p>0,05$). Serum ferritin düzeyi ile karaciğer T2* değeri arasında orta düzeyde negatif korelasyon saptandı ($r = -0,663$). TTE'de sistolik veya diyastolik disfonksiyon lehine bulgu bulunmadı.

Sonuç: Kardiyak demir yükünü öngörmeye TTE ve KMRG'de ölçülen parametrelerin, serum ferritin düzeyinin ve karaciğer T2* değerinin yeri bulunmamaktadır. TM hastalarının kardiyak demir birikimi ve birikime yönelik şelasyon tedavisi takibinde kardiyak T2* değeri kullanılmalıdır.

Anahtar Sözcükler: Talasemi majör, manyetik rezonans görüntüleme, demir aşırı yükü.

Measurement of Cardiac Iron Load with MRI in Thalassemia Major Patients, Evaluation of the Effect of Iron Load on Cardiac Functions, and Comparison with Tissue Doppler

Abstract

Aim: Thalassemia major (TM) patients typically suffer from iron overload due to regular blood transfusions, with cardiac complications representing the primary causes of morbidity and mortality in TM. Magnetic resonance imaging (MRI) has gained prominence in the quantitative assessment of myocardial iron overload. However, the quantification of cardiac iron using 3 Tesla MRI has not been thoroughly explored in existing literature. This study aims to quantify cardiac iron load using 3T MRI, employing the T2* relaxation technique, and to investigate the association between cardiac T2* values and liver T2* values, serum ferritin levels, as well as systolic and diastolic functions assessed by echocardiography (ECHO) and MRI.

Method: Transthoracic echocardiography (TTE) was performed on 21 TM patients (13 females, 8 males; mean age 29.3±7.6) and 11 healthy volunteers (5 females, 6 males; mean age 32.4±5.9) by the cardiology department. Within one week following the TTE, a 16-echo T2* gradient Turbo Field Echo (TFE) sequence was used in a 3T MRI device to assess cardiac and liver iron load. Short-axis cine images were obtained using a 2D-Balanced (steady-state free precession)-TFE sequence for the evaluation of cardiac functions.

Results: Of the 21 TM patients, 6 showed cardiac T2* values below 12 ms. No significant difference was observed between TM patients with and without cardiac iron accumulation in terms of liver T2* values, serum ferritin levels, and parameters used to evaluate systolic and diastolic functions in TTE and MRI ($p>0,05$). Additionally, no significant correlation was found between cardiac T2* values and all other measured parameters ($p>0,05$). A moderate negative correlation was detected between serum ferritin levels and liver T2* values ($r = -0,663$). No signs favoring systolic or diastolic dysfunction were found in TTE.

Conclusion: The parameters measured in TTE and CMRI, serum ferritin levels, and liver T2* values do not have a role in predicting cardiac iron load. The cardiac T2* value should be used in the monitoring of cardiac iron accumulation and chelation therapy in TM patients.

Keywords: Thalassemia major, magnetic resonance imaging, iron overload.

Giriş

Talasemi majör (TM), beta globülin zincirinin sentez bozukluğuna bağlı oluşan, kronik anemiye neden olan, kalıtsal hematolojik bir hastalıktır. Otozomal resesif kalıtım gösteren talasemiler dünyada en sık görülen tek gen hastalığıdır¹. Yaşamları boyunca düzenli kan transfüzyonu ihtiyacı duyan TM hastalarında, kan transfüzyonuna bağlı demir birikimi görülmektedir. Biriken demirin toksik etkisine bağlı olarak biriktiği organda disfonksiyon gelişmekte ve endokrin, hepatik ve kardiyak komplikasyonlar meydana gelmektedir². TM hastalarında geliştirilen şelasyon tedavileri ile yaşam süresi uzamıştır. Ancak morbidite ve mortalitenin en sık nedeni hala demir birikimine bağlı kardiyak komplikasyonlardır.

Karaciğer demir birikimi için kullanılan ve doğruluğu karaciğer biyopsileri ile kanıtlanan Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG), kardiyak demir birikimi için de güvenilir ve tekrarlanabilir bir tetkiktir³. Kardiyak demir birikimi düzeyinin tanısı ve takibi, şelasyon tedavi rejimine karar verilmesi için önem taşımaktadır.

Kardiyak demir birikimine bağlı olarak öncelikle sol ventrikülde diyastolik fonksiyonlar bozulmaktadır. Transtorasik ekokardiyografi (TTE) ve doku Doppler ekokardiyografide (DDE) diyastolik fonksiyonu değerlendirmek için ölçülen parametreler diyastolik disfonksiyonu erken dönemde tanımada yardımcı olmaktadır. Ancak kardiyak demir birikimi yüksek derecede saptanan bazı TM hastalarında, diyastolik fonksiyonun bozulmamış olduğu gösterilmiştir⁴.

Kardiyak MRG (KMRG), sol ventrikül sistolik fonksiyonlarını non-invaziv olarak değerlendirmede artık altın standart olarak kabul edilmiştir⁵. Ancak diyastolik fonksiyonları değerlendirme ile ilgili hala birçok çalışma yapılmakta ve rutin olarak kullanılan, güncel literatürde kabul edilen bir teknik bulunmamaktadır.

Bu çalışmada; TM hastalarında, 3 Tesla (3T) MRG cihazında kardiyak demir yükünü T2* relaksasyon tekniği ile değerlendirip, kardiyak demir birikimi ile karaciğer demir birikimini, serum ferritin seviyesini, TTE, DDE ve KMRG'de sistolik ve diyastolik fonksiyonları değerlendirmek için ölçülen parametreleri karşılaştırılmıştır.

Gereç ve Yöntem

Çalışma Grubu

Bu çalışmaya; talasemi majör tanısıyla takip edilen 2-8 haftada bir düzenli kan transfüzyonu ve şelasyon tedavisi alan 18 yaş üstü 21 hasta alındı. Hastalara Mayıs 2014

ve Ekim 2014 tarihleri arasında kardiyoloji bölümü tarafından ekokardiyografi işlemi yapıldıktan sonra, bir hafta içerisinde MR tetkiki yapıldı. Çalışmaya katılan 21 hastanın 13'ü kadın, 8'i erkekti. Hastaların yaşları 22-46 yıl (ortalama yaş 29,3 yıl) arasındaydı.

Kontrol grubu; yaş ve cinsiyeti uygun, 18 yaşından büyük, bilinen kronik bir hastalığı bulunmayan 11 sağlıklı kişiden seçildi. Kontrol grubu 5 kadın, 6 erkekten oluşmakta olup yaşları, 22-41 yıl (ortalama yaş 32,4 yıl) arasındaydı.

Çalışmadan dışlanma kriterleri olarak belirlenen kardiyak aritmi, sistolik disfonksiyon, kardiyak pacemaker, kapalı alan korkusu (klostrofobi), MR ile uyumsuz protez, stent veya cerrahi klip, doğumsal kalp hastalığı açısından hasta ve kontrol grubu tarandı. İki grupta da dışlanma kriterinden birisine rastlanılmadı.

Çalışma Protokolü

Hasta ve kontrol grupta bulunan herkesin yaş, cinsiyet, boy, kilo, vücut kitle indeksleri, nabız sayıları, ferritin düzeyleri ve klinik bilgileri kaydedildi.

Çalışma öncesinde Helsinki Bildirgesi ilkelerine uygun düzenlenen çalışmanın etik onayı Yeditepe Üniversitesi, Klinik Araştırmalar Etik Komitesinden alınmıştır (Karar numarası: 409, Tarih: 22/04/2014). Tüm hastalar çalışma konusunda bilgilendirildi ve hastalara aydınlatılmış onam formu imzalatıldı.

Manyetik Rezonans Görüntüleme Tetkiki

Tüm MRG tetkikleri 3T Philips Ingenia (Best, Hollanda) sisteminde yapıldı. Olgular supin pozisyonda, EKG ve respiratuar ped kullanılarak incelendi. Tüm çekimlerde 16 kanallı SENSE Torso koil kullanıldı. Nefes tutulması gereken sekanslarda nefes düzeyinin aynı olması için ekspirasyon sonunda nefes tutturuldu. Ortalama tetkik süresi yaklaşık 45 dakika idi.

Sol ventriküler fonksiyonları değerlendirmek için kısa aks sine 2D-Balanced (steady-state free precession)-Turbo Field Echo (TFE) sekansı kullanıldı. Sol ventrikül apeksinden mitral kapaklara kadar tüm sol ventrikül görüntülenecek şekilde çekim yapıldı.

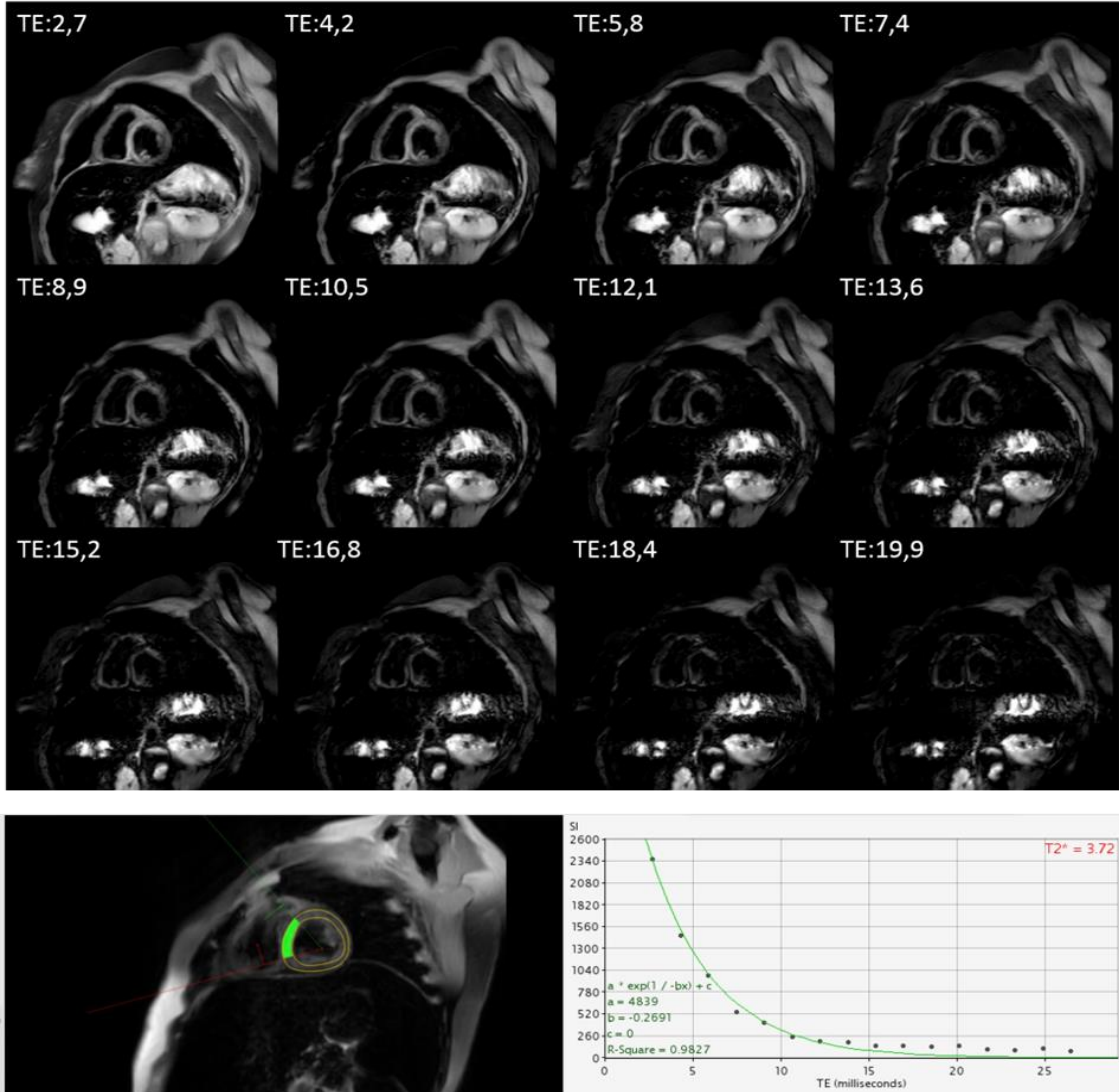
Kardiyak demir birikimini değerlendirmek için tek nefes tutmalı, EKG tetiklemeli, 16 eko zamanlı, "black blood", yağ baskılı gradiyent TFE sekansı kullanıldı. Tek kesit, kısa aksta mid ventriküler hattan geçecek şekilde ayarlandı.

Karaciğer demir birikimini değerlendirmek için karaciğere yönelik 16 eko zamanlı, yağ baskılı, gradiyent TFE sekansı kullanıldı.

Demir Yükü Ölçümü

Kardiyak ve karaciğer demir yükleri, T_2^* görüntülerden özel bir yazılım (CMR tools, Cardiovascular Imaging Solutions, London, İngiltere) kullanılarak hesaplandı. Kardiyak demir ölçümü için region of interest (ROI) mid ventriküler hatta alınan kesitte endo ve epikardiyumu içine alacak şekilde interventriküler septuma yerleştirildi. Kardiyak T_2^* zamanı 12 msn'nin altındaki değerler kardiyak demir birikimi var olarak kabul edildi⁶ (Şekil 1).

Şekil 1. Kardiyak T_2^* zamanı 12 msn'nin altında ölçülen hastanın T_2^* görüntüleri ve analizi



Karaciğere yönelik alınan T2* sekansında damarlardan olabildiğince uzak bir şekilde sağ lobdan iki, sol lobdan bir tane olmak üzere 3 farklı ROI çizildi. Demir birikimi yüksek olan hastalarda sadece ilk 3 eko zamanında ölçüm yapıldı. Karaciğer T2* zamanı 3,26 msn'nin altındaki, karaciğer demir konsantrasyonu (LIC) değeri 4 mg/gr'm üstündeki değerler demir birikimi var olarak kabul edildi.

Sol Ventrikül Fonksiyonlarının MRG ile Değerlendirilmesi

Kısa aks sine sol ventrikül görüntüleri iş istasyonunda (Viewforum; Philips Healthcare) radyoloji doktoru tarafından ekokardiyografi sonuçlarından habersiz olarak değerlendirildi. Yazılımın otomatik segmentasyon ile çizdiği endo ve epi myokardiyum konturları tüm fazlarda, her kesitte kontrol edildi. Yazılım yine otomatik olarak bu görüntülerden papiller kasları çıkararak end-sistolik volüm (ESV), end-diyastolik volüm (EDV), ejeksiyon fraksiyonu (EF), stroke volüm (SV), end diyastolik myokardiyum duvarı ve papiller kas kitlesini hesapladı. Ayrıca diyastolik fonksiyonu değerlendirmede kullanılan volümetrik dolun parametreleri olan; pik dolun oranı (peak filling rate-PFR) (ml/msn), erken pik dolun oranı (first peak filling rate-FPFR), E dalgası (ml/sn), erken dolun volümü (first filling volume-FPV) (ml), geç pik dolun oranı (second peak filling rate-SPFR), A dalgası (ml/msn), geç pik dolun volümü (second filling volume-SFV) (ml) değerleri de otomatik olarak sine görüntülerden hesaplandı.

Diyastolik fonksiyonu değerlendirmek amacıyla ayrıca diyastol süresinin %30'una uyan fazda ve end diyastolik ve end sistolik ventrikül hacimleri Okayama ve ark.⁷ tariflediği şekilde mid-papiller kasa uyan kesitte fraksiyonel olarak iş istasyonu yardımı ile hesaplandı. Ayrıca fraksiyonel ölçüm ile global ölçümü karşılaştırmak için diyastol süresinin %30'unda sol ventrikülün total hacmi hesaplandı. Bu değerlerden diyastolik ve sistolik indeks elde edildi.

Ekokardiyografi Tekniği

Ekokardiyografik inceleme 1.5-4.0 MHz transdüser sistemine sahip Vivid 7 ultrason sistemi (General Electric, Milwaukee, Wisconsin, USA) kullanılarak kardiyoloji doktoru tarafından yapıldı. Tüm bireylerde istirahat halinde sol lateral dekübit pozisyonda 2 boyutlu transtorasik ekokardiyografi (TTE) kayıtları parasternal ve apikal görüntülerden Amerikan Ekokardiyografi Topluluğu standartlarına uygun olarak alındı⁸.

Tüm katılımcıların M-modu, B-modu ve pulse ile sürekli dalga Doppler ve doku Doppler kayıtları alınmıştır. Bu ölçümler normal solunum sırasında gerçekleştirilmiş ve görüntüler dijital bir platformda en az üç kardiyak siklus boyunca kaydedilmiştir. Sol

ventrikül ejeksiyon fraksiyonu, apikal dört boşluk ve iki boşluk görüntülerinden elde edilen ejeksiyon fraksiyonlarının modifiye Simpson yöntemi ile hesaplanarak ortalama değerler elde edilmiştir.

Standart Doppler akımları için kesintili Doppler örneği apikal dört boşluk görüntüde mitral kapak uçlarına paralel bir şekilde ($<20^\circ$) yerleştirilmiş ve mitral akım trasesi elde edilmiştir. Bu traseye dayanarak erken mitral tepe akım hızı (E), geç mitral tepe akım hızı (A), E/A oranı ve E dalgasının deselerasyon zamanı (EDZ) hesaplanmıştır. Deselerasyon zamanı ölçümü için E akım hızının en yüksek değerinden başlayarak azalarak bazal çizgiye ulaştığı noktanın süresi ölçülmüştür. Mitral kapak E ve A akım hızlarının en yüksek değerlerinden E/A oranı hesaplanmıştır. İzovolümetrik gevşeme zamanı (İVGZ) ölçümü için örnek volümü mitral kapakçık uçlarına hizalı bir şekilde yerleştirdikten sonra transdüser sol ventrikül çıkış yoluna yönlendirilmiş ve aortik akımın sona erdiği nokta ile mitral akımın başladığı nokta arasındaki zaman ölçülmüştür.

Doku Doppler ekokardiyografi (DDE) ise apikal dört boşluk görüntüde mitral anulusun septal ve lateral kenarlarına 5 mm'lik bir doku Doppler örnek hacmi yerleştirilerek gerçekleştirilmiştir. Septal duvarların anulus hizasındaki mitral anuler hız (Ea) ölçülmüş ve sol ventrikül doluş basıncının değerlendirilmesinde önemli bir gösterge olan transmitral akım E hızının mitral anulus Ea hızına oranı (E/Ea) hesaplanmıştır. Diyastolik disfonksiyon evreleri, konvansiyonel ve doku Doppler ekokardiyografi bulgularına göre sınıflandırılmıştır. Çalışmada Amerikan Ekokardiyografi Topluluğu'nun sol ventriküler diyastolik fonksiyonun değerlendirilmesinde önerdiği sınıflama kullanılmıştır⁹. Normal ejeksiyon fraksiyonu olan (≥ 60) ve artmış Ea (≥ 8 cm/sn) bulunanlar normal diyastolik fonksiyonu olanlar olarak kabul edildi. Ea < 8 cm/sn, E/A oranı $< 0,8$ ve EDZ > 200 msn olanlar bozulmuş gevşeme fonksiyonu olan grup, Ea < 8 cm/sn, E/A oranı 0,8 ile 1,5 arasında ve EDZ > 160 msn olanlar yalancı normal grup, Ea < 8 cm/sn, E/A oranı > 2 ve EDZ < 160 msn olanlar ise restriktif grup olarak kabul edildi.

İstatiksel Yöntem

Veriler, SPSS 22.0 (Statistical Packages of Social Sciences) yazılımı kullanılarak bilgisayarda analiz edilmiştir. Verilerin normal dağılıma uygunluğu, Kolmogorov-Smirnov testi ile değerlendirilmiştir. Açıklayıcı istatistikler, sürekli değişkenler için ortalama \pm standart sapma şeklinde, kategorik değişkenler için ise frekans ve yüzde

şeklinde sunulmuştur. İki bağımsız grup arasındaki normal dağılıma uyan verilerin karşılaştırılmasında iki bağımsız örneklem t testi kullanılmıştır. Normal dağılıma uymayan verilerin karşılaştırılmasında ise Mann-Whitney U testi tercih edilmiştir. Kategorik değişkenler arasındaki farkın analizi için ki-kare testi ve gerektiğinde Fisher kesin olasılık testi kullanılmıştır. İki değişken arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla Pearson korelasyon katsayısı hesaplanmıştır. Anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak kabul edilmiştir.

Bulgular

Hasta ve kontrol grubunun yaş, cinsiyet, boy, Beden Kütle İndeksleri (BKİ) ve nabız sayıları Tablo 1’de verilmiştir. Hasta ve kontrol grubu arasında yaş, cinsiyet özellikleri, boy, BKİ ve nabız değerleri açısından fark saptanmadı (Tablo 1).

Tablo 1. Olguların demografik verileri

	Hasta Grubu (n=21)	Kontrol Grubu (n=11)	p değeri
Yaş (yıl)	29,3±7,6 (22-46)	32,4±5,922 (22-41)	$p > 0,05$
Cinsiyet (Kadın/Erkek)	13/8	5/6	0,255
Boy (cm)	163,9±10,5 (144-188)	169,5±8,1 (158-183)	0,134
BKİ (kg/m ²)	22,5±2,6 (17,8-28,9)	24,3±3,2 (18-29,7)	0,104
Nabız (atım/dakika)	70,5±7,5 (54-87)	68,6±8,3 (58-86)	0,234

Hasta ve kontrol grubu arasında; MRG’de yapılan fonksiyonel ölçümler olan EDV, ESV, SV, FPF, FFV değerlerinin hasta grubunda anlamlı daha yüksek olduğu izlendi. Ayrıca iki grup arasında kardiyak T2*, karaciğer T2* ve LIC değerleri arasında beklenildiği gibi anlamlı fark saptandı. TTE’da ölçülen EF, E, EDZ, E/A, E/Ea değerleri normal gruba göre hasta grubunda anlamlı olarak farklı idi (Tablo 2).

Tablo 2. Hasta ve kontrol grubunun bazal verileri

	Hasta Grubu (n=21)	Kontrol Grubu (n=11)	p değeri
EF (%) (MRG)	57,7±6,5	59,9±4,1	0,321
ED volüm (ml) (MRG)	121,6±24,3	91,2±12,5	<0,001
ES volüm (ml) (MRG)	51,9±14,9	36,7±7,1	<0,001
Strok volüm (ml) (MRG)	69,6±12,8	54,5±7	<0,001
ED duvar ve papiller kas kitlesi (gr) (MRG)	100,4±21,1	91,7±22	0,287
Pik dolum oranı (ml/msn) (MRG)	0,3±0,09	0,3±0,06	0,069
Erken pik dolum oranı (ml/msn) (MRG)	0,4±0,1	0,3±0,08	0,016
Erken dolum volümü (ml) (MRG)	58,9±13,6	43,8±7	<0,001
Geç pik dolum oranı (ml/msn) (MRG)	0,16±0,04	0,18±0,04	0,195
Geç dolum volümü (ml) (MRG)	10,8±3,4	11±3,2	0,887
Diyastolik indeks (%) (MRG)	46±18,6	51,1±17,6	0,460
Fraksiyonel diyastolik indeks (%) (MRG)	39,1±22,5	48,3±17,2	0,197
Fraksiyonel sistolik indeks (%) (MRG)	60,5±7,2	63,8±5,9	0,562
Kardiyak T2* (msn)	19,3±10,3	26±2,4	0,012
Karaciğer T2* (msn)	3,3±3,3	19,7±2,5	<0,001
LIC	8,2±6,2	0,9±0,08	<0,001
EF (%) (eko)	62,9±4,6	67,2±4,6	0,017
E (eko)	1,1±0,2	0,8±0,1	<0,001
A (eko)	0,5±0,1	0,5±0,1	0,585
EDZ(eko)	139,9±35,2	189,8±22,9	<0,001
E/A (eko)	2,1±0,7	1,5±0,4	0,032
IVGZ (eko)	72,9±19	81,6±14,1	0,191
Ea (eko)	11,5±2,3	13±1,7	0,027
E/Ea (eko)	10,1±3,5	6,3±0,5	<0,001

Hasta grubu kardiyak T2* MRG sonuçlarına göre kardiyak demir birikimi olanlar (T2*MRG<12 msn) ve olmayanlar (T2*MRG>12 msn) olarak ikiye ayrıldı. Kardiyak demir birikimi olanlarda, karaciğer demir konsantrasyonunun diğer gruba göre yüksek olduğu görüldü (Tablo 3).

Tablo 3. Kardiyak T2*MRG sonucuna göre hastaların bazal verileri

	T2*MRG <12 msn n=6 (%28,6)	T2*MRG >12 msn n=15 (%71,4)	p değeri
Yaş (yıl)	29,5±9,4	29,33±7,2	0,965
Cinsiyet (K/E)	4/2	9/6	0,872
Ferritin (ng/ml)	4156,1±3347,2	1377,9±1203,8	0,099
EF (%) (MRG)	56,3±5,1	58,3±7,1	0,610
ED volüm (ml) (MRG)	121,1±30,7	121,7±22,5	0,961
ES volüm (ml) (MRG)	53,2±15,6	51,4±15,1	0,808
Strok volüm (ml) (MRG)	67,9±16,9	70,3±11,5	0,679
ED duvar ve papiller kas kitlesi (gr) (MRG)	102,3±29,1	99,6±18,1	0,644
Pik dolum oranı (ml/msn) (MRG)	0,38±0,11	0,39±0,09	0,849
Erken pik dolum oranı (ml/msn) (MRG)	0,45±0,16	0,48±0,08	0,359
Erken dolum volümü (ml) (MRG)	58,3±17,6	59,2±12,4	0,891
Geç pik dolum oranı (ml/msn) (MRG)	0,13±0,05	0,17±0,04	0,187
Geç dolum volümü (ml) (MRG)	9,6±3	11,2±3,5	0,334
Diyastolik indeks (%) (MRG)	43,7±14,6	46,9±20,4	0,515
Fraksiyonel diyastolik indeks (%) (MRG)	32,4±17,4	41,8±24,2	0,727
Fraksiyonel sistolik indeks (%) (MRG)	59,6±4,9	60,8±8	0,687
Karaciğer T2* (msn)	1,2±0,7	4,1±3,6	0,034
LIC	13,6±6,7	6,1±4,7	0,009
EF (%) (eko)	63,1±2,8	62,8±5,2	0,875
E (eko)	1,2±0,2	1±0,1	0,106
A (eko)	0,58±0,12	0,55±0,16	0,688
EDZ(eko)	157,8±40,4	132,8±31,5	0,785
E/A (eko)	2,2±0,9	2±0,6	0,543
IVGZ (eko)	69,8±22,4	74,1±18,2	0,835
Ea (eko)	11,3±2,9	11,6±2,1	0,774
E/Ea (eko)	12±5,3	9,4±2,4	0,138

Hasta grubu, serum ferritin değerine göre 2500 ng/ml altı ve üstü olarak 2 gruba ayrıldığında; ferritin düzeyi 2500 ng/ml üstü olanlarda kardiyak ve karaciğer demir birikiminin, 2500 ng/ml olanlara göre anlamlı daha fazla olduğu görüldü ($p=0,020$ ve $p<0,001$). Ancak MRG'de ve TTE'de yapılan fonksiyonel değerlendirmede anlamlı farklılık izlenmedi.

Ferritin düzeyi ile kardiyak ve karaciğer T2* ve LIC değerleri arasında ilişki değerlendirildiğinde; LIC ile orta derecede pozitif korelasyon ve karaciğer T2* düzeyleri ile orta derecede negatif korelasyon saptandı. Ancak kardiyak T2* değeri ile korelasyon saptanmadı.

Kardiyak demir birikimi ile karaciğer demir birikimi arasındaki korelasyona bakıldığında ise; karaciğer ve kardiyak demir birikimleri arasında korelasyon saptanmadı.

Tartışma

TM hastalarında, düzenli kan transfüzyonları nedeniyle demir birikimi görülmekte olup biriken demirin toksik etkisine bağlı olarak biriktiği organda disfonksiyon gelişmekte ve endokrin, hepatik, kardiyak komplikasyonlar meydana gelmektedir². TM hastalarında morbidite ve mortalitenin en sık nedeni artan demir birikimine bağlı gelişen kardiyak komplikasyonlardır. Serum ferritin değeri, vücuttaki demir depolarını dolaylı olarak değerlendirebilir. Ancak ferritin bir akut faz reaktanı olduğu için; ferritin düzeyi enflamatuvar olaylar ve malignitelerde artabilirken, karaciğer hastalıklarında (hepatit, siroz vb.) ferritin düzeyinde düşüş görülebilmektedir¹⁰. Ancak uygulamasının kolay, ucuz ve güvenilir bir test olması nedeniyle talasemi hastalarında şelasyon tedavisinin etkinliği ve uzun dönemde demir yükünü öngörebilmektedir. T2* MRG vücuttaki demir yükünün tanı ve takibinde altın standart olarak değerlendirilmektedir^{11,12}. Kardiyak demir yükünü MRG ile değerlendirmek yüksek maliyetli olduğu ve sağlık sisteminde tüm hastanelerde ölçüm yapılamadığı için daha ulaşılabilir olan TTE, DDE ile erken kardiyak demir yükünü değerlendirebilmek oldukça önemlidir. Bu amaçla kardiyak demir yükünü T2* relaksasyon tekniği ile değerlendirip, kardiyak demir birikimi ile karaciğer demir birikimini, serum ferritin seviyesini, TTE, DDE ve KMRG'de sistolik ve diyastolik fonksiyonları değerlendirmek için ölçülen parametreleri karşılaştırılmıştır.

Güncel literatürdeki çalışmaların çoğu 1,5T MRG cihazlarında yapılmıştır. Ancak 3T MRG cihazları, rutin klinik kullanımda giderek daha kabul edilir ve ulaşılabilir olmaya başlamıştır. T2* relaksasyonu ile manyetik alan kuvveti arasında lineer bir ilişki

bulunmaktadır. Bu nedenle 3T cihazlar artan manyetik alan gücüne bağlı 1,5T cihazlara göre hafif demir birikimini saptamada daha sensitiftir. Ancak ağır demir birikimini saptamada 3T cihazlar daha az sensitiftir.

Çalışmada Anderson ve ark.³ bulduğu gibi kardiyak T2* zamanı ile karaciğer T2* zamanı ve LIC değeri arasında korelasyon bulunmamıştır. Ancak kardiyak demir birikimi olan hastaların karaciğer T2* zamanı ortalaması (1,2±0,7 msn), kardiyak demir birikimi olmayanlara göre (4,1±3,6 msn) daha düşük bulunmuş olup aralarında anlamlı fark saptanmıştır. Bununla beraber kardiyak demir birikimi hafif düzeyde bulunan üç hastanın ikisinde karaciğer demir birikimi yüksek seviyede, diğer hastada ise orta düzeyde ölçülmüştür. Ayrıca kardiyak demir birikimi orta düzeyde çıkan hastada, karaciğer demir birikimi hafif düzeyde saptanmıştır. Bu nedenlerden ötürü, karaciğer demir yükünü ölçerek kardiyak demir yükünü öngörmeye çalışmak, bazı hastaların takibinde hatalara neden olacaktır.

Diğer önemli bir konu kardiyak demir birikimi olan hastalardan hangisinde kardiyak yetmezliğin ve aritminin gelişeceği. Talasemi hastalarından sol ventrikül EF'si belirgin düşük olanlarda, MRG'de kardiyak demir birikimi saptanmıştır¹³. Ancak MRG'de kardiyak demir birikimi saptanan hastaların çoğunda EF normal sınırlardadır³. Aynı şekilde güncel literatürde kardiyak T2* ile EF arasında ilişki çok zayıf veya yok olarak bulunmuştur¹³⁻¹⁷. MRG'de aynı demir yüküne sahip hastaların bazılarında daha hızlı kardiyak yetmezliğin gelişmesinin genetik faktörler ve geçirilmiş myokardit gibi hastalıklar ile ilişkili olabileceği düşünülmüştür¹⁸. Kardiyak yetmezlik riski, 1,5T cihazlarda T2* 10 msn ölçülenlerde 160 kat, 6 msn'nin altında ölçülenlerde ise 260 kat artmaktadır. Kardiyak yetmezlik gelişenlerin sadece %2'sinin T2* değeri 10 msn'nin üzerindedir¹⁹.

Hasta grubunda EDV, ESV, SV ve TTE'de ölçülen EF, normal gruba göre anlamlı farklı bulunmuştur. Talasemi hastalarında kronik anemiye bağlı sol ventriküler volüm ve genişlik artışı EDV ve ESV'de artışa neden olmakta, bunun sonucunda da SV artışı görülmektedir. Westwood ve ark.²⁰ ise EDV ve SV'de artış saptarken, SV'de normal gruba göre azalma saptamışlardır. Ayrıca çalışmada end diyastolik myokard ve papiller kas kitlesi talasemi hastalarında, normal gruba göre artmış olarak saptandı ancak aralarında anlamlı fark saptanmadı.

Diyastolik fonksiyon, sistolik fonksiyona göre sol ventrikül disfonksiyonunun erken tanısında daha sensitiftir. Talasemi hastalarında Bosi ve ark.²¹. ile Seliem ve ark.²². E

dalgası ve transmitral erken dolun deselerasyon oranının, normal gruba göre anlamlı şekilde artış gösterdiğini tespit etmişlerdir. Ancak Hou ve ark.²³ ve Gharzuddine ve ark.²⁴ E dalgasında, Gharzuddine ve ark.²⁴ ise transmitral erken dolun deselerasyon oranında anlamlı farklılık saptamamıştır.

Anderson ve ark.³ klinik parametrelerin multivariate analizlerinde ventriküler disfonksiyon tedavisi ihtiyacını öngörmeye en anlamlı değişkenin kardiyak T2* olduğunu belirtmektedirler. Ayrıca Aessopos ve ark.¹³ ile Westwood ve ark.⁴ eko parametrelerinin sensitivitesinin düşük olduğu için, kardiyak demir yükünün MRG ile takibini önermişlerdir. Bu çalışmada da TTE ve KMRG'de ölçülen diyastolik ve sistolik fonksiyon parametreleri ile kardiyak T2* arasında korelasyon bulunamamıştır. Bu nedenle talasemi hastalarının kardiyak demir birikimi ve birikime yönelik şelasyon tedavisi takibinde kardiyak T2* tetkiki önerilmektedir.

Çalışmanın kısıtlılıklarının başında olgu sayısının kısıtlı olması ve hastaların öyküleri (uzun süreli ferritin düzeyleri, almış oldukları şelasyon tedavi rejimleri, transfüzyonel demir yükü vb.) hakkında yeteri kadar bilginin olmaması gelmektedir. Özellikle kardiyak ve karaciğer demir birikimi korelasyonunu değerlendirmede geçmişte aldıkları şelasyon tedavi rejimlerini bilmenin yararlı olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca KMRG ve TTE tetkiklerinin, transfüzyondan benzer süre sonrası yapılmasının daha doğru sonuçlar vereceği düşünülmektedir. 3T MRG cihazlarında kardiyak demir birikimine yönelik yeteri kadar çalışma olmaması ve daha büyük hasta serilerinde uygulanmamış olması çalışmanın başka bir kısıtlılığını oluşturmaktadır. Bu nedenle 3T MRG'de kardiyak ve karaciğer T2* eşik değerleri ve ideal sekans parametreleri ile ilgili literatürde ortak bir kanı bulunmamaktadır. Diyastolik disfonksiyonu değerlendirmede KMRG'nin hala rutin olarak kullanılmaması ve yine literatürde ideal teknik ve eşik değerleri ilgili ortak bir kanı olmaması da diğer bir kısıtlılık nedenidir.

Sonuç

TTE ve KMRG ile değerlendirilen sol ventrikülün sistolik ve diyastolik fonksiyon parametreleri, talasemi hastalarında normal gruba göre farklı bulunsa da, demir birikimi olan ve olmayan talasemi hastaları arasında bu parametreler arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Ayrıca bu parametreler ile kardiyak T2* zamanı arasında korelasyon saptanamamıştır. Kardiyak demir birikimini öngörmeye, TTE ve KMRG ile ölçülen parametrelerin yeterli olmadığı anlaşılmıştır.

TM hastalarının kardiyak demir birikimi ve şelasyon tedavisi takibinde kardiyak T2* değeri kullanılmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Galanello R, Origa R. Beta-thalassemia. *Orphanet J Rare Dis.* 2010;5:11. doi: 10.1186/1750-1172-5-11.
2. Weatherall DJ. The inherited diseases of hemoglobin are an emerging global health burden. *Blood.* 2010;115(22):4331-6. doi: 10.1182/blood-2010-01-251348.
3. Anderson LJ, Holden S, Davis B, et al. Cardiovascular T2-star (T2*) magnetic resonance for the early diagnosis of myocardial iron overload. *Eur Heart J.* 2001;22(23):2171-9. doi: 10.1053/euhj.2001.2822.
4. Westwood MA, Wonke B, Maceira AM, et al. Left ventricular diastolic function compared with T2* cardiovascular magnetic resonance for early detection of myocardial iron overload in thalassemia major. *J Magn Reson Imaging.* 2005;22(2):229-33. doi: 10.1002/jmri.20379.
5. Messroghli DR, Bainbridge GJ, Alfakih K, et al. Assessment of regional left ventricular function: accuracy and reproducibility of positioning standard short-axis sections in cardiac MR imaging. *Radiology.* 2005;235(1):229-36. doi: 10.1148/radiol.2351040249.
6. Guo H, Au WY, Cheung JS, et al. Myocardial T2 quantitation in patients with iron overload at 3 Tesla. *J Magn Reson Imaging.* 2009;30(2):394-400. doi: 10.1002/jmri.21851.
7. Okayama S, Nakano T, Uemura S, et al. Evaluation of left ventricular diastolic function by fractional area change using cine cardiovascular magnetic resonance: a feasibility study. *J Cardiovasc Magn Reson.* 2013;15(1):87. doi: 10.1186/1532-429X-15-87.
8. Sahn DJ, DeMaria A, Kisslo J, Weyman A. Recommendations regarding quantitation in M-mode echocardiography: results of a survey of echocardiographic measurements. *Circulation.* 1978;58(6):1072-83. doi: 10.1161/01.cir.58.6.1072.
9. Nagueh SF, Appleton CP, Gillebert TC, et al. Recommendations for the evaluation of left ventricular diastolic function by echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr.* 2009;22(2):107-33. doi: 10.1016/j.echo.2008.11.023.

10. Gandon Y, Olivie D, Guyader D, et al. Non-invasive assessment of hepatic iron stores by MRI. *Lancet*. 2004;363(9406):357-62. doi: 10.1016/S0140-6736(04)15436-6.
11. Auger D, Pennell DJ. Cardiac complications in thalassemia major. *Ann N Y Acad Sci*. 2016;1368(1):56-64. doi: 10.1111/nyas.13026.
12. Wood JC. Use of magnetic resonance imaging to monitor iron overload. *Hematol Oncol Clin North Am*. 2014;28(4):747-64, vii. doi: 10.1016/j.hoc.2014.04.002.
13. Aessopos A, Giakoumis A, Fragodimitri C, et al. Correlation of echocardiography parameters with cardiac magnetic resonance imaging in transfusion-dependent thalassaemia major. *Eur J Haematol*. 2007;78(1):58-65. doi: 10.1111/j.1600-0609.2006.00770.x.
14. Alexopoulou E, Stripeli F, Baras P, et al. R2 relaxometry with MRI for the quantification of tissue iron overload in beta-thalassemic patients. *J Magn Reson Imaging*. 2006;23(2):163-70. doi: 10.1002/jmri.20489.
15. Pennell DJ. T2* magnetic resonance and myocardial iron in thalassemia. *Ann N Y Acad Sci*. 2005;1054:373-8. doi: 10.1196/annals.1345.045.
16. Khadivi Heris H, Nejati B, Rezazadeh K, et al. Evaluation of iron overload by cardiac and liver T2* in beta-thalassemia: Correlation with serum ferritin, heart function and liver enzymes. *J Cardiovasc Thorac Res*. 2021;13(1):54-60. doi: 10.34172/jcvtr.2021.18.
17. Shamsian BS, Esfahani SA, Milani H, et al. Magnetic resonance imaging in the evaluation of iron overload: a comparison of MRI, echocardiography and serum ferritin level in patients with beta-thalassemia major. *Clin Imaging*. 2012;36(5):483-8. doi: 10.1016/j.clinimag.2011.11.029.
18. Pennell D. MRI and iron-overload cardiomyopathy in thalassaemia. *Circulation*. 2006;113(11):f43-4.
19. Kirk P, Roughton M, Porter JB, et al. Cardiac T2* magnetic resonance for prediction of cardiac complications in thalassemia major. *Circulation*. 2009;120(20):1961-8. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.109.874487.
20. Westwood MA, Anderson LJ, Maceira AM, et al. Normalized left ventricular volumes and function in thalassemia major patients with normal myocardial iron. *J Magn Reson Imaging*. 2007;25(6):1147-51. doi: 10.1002/jmri.20915.
21. Bosi G, Crepaz R, Gamberini MR, et al. Left ventricular remodelling, and systolic and diastolic function in young adults with beta thalassaemia major: a Doppler

echocardiographic assessment and correlation with haematological data. *Heart*. 2003;89(7):762-6. doi: 10.1136/heart.89.7.762.

- 22.** Seliem MA, Al-Saad HI, Bou-Holaigah IH, Khan MN, Palileo MR. Left ventricular diastolic dysfunction in congenital chronic anaemias during childhood as determined by comprehensive echocardiographic imaging including acoustic quantification. *Eur J Echocardiogr*. 2002;3(2):103-10. doi: 10.1053/euje.2001.0122.
- 23.** Hou JW, Wu MH, Lin KH, Lue HC. Prognostic significance of left ventricular diastolic indexes in beta-thalassemia major. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 1994;148(8):862-6. doi: 10.1001/archpedi.1994.02170080092018.
- 24.** Gharzuddine WS, Kazma HK, Nuwayhid IA, et al. Doppler characterization of left ventricular diastolic function in beta-thalassaemia major. Evidence for an early stage of impaired relaxation. *Eur J Echocardiogr*. 2002;3(1):47-51. doi: 10.1053/euje.2001.0114.

Pes Planus Düzeyinin Dorsi ve Plantar Fleksör Kas Kuvveti ile Gastroknemius ve Hamstring Kas Esnekliğine Etkileri*

Onur AYDOĞDU**, Yağmur ÖZÇELİK***, Gizem GÜNEŞ****, Melda ÇETİN*****,
Javad Hassanzadeh BAKHSHKANDI*****, Zübeyir SARI*****

Öz

Amaç: Bu çalışmada pes planus düzeyinin dorsi ve plantar fleksör kas kuvveti ile gastroknemius ve hamstring kas esnekliğine etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Yöntem: Çalışmaya alınan her bireyin yaş, boy, ağırlık, beden kütle indeksi gibi demografik özellikleri kaydedildi. Katılımcıların Pes Planus derecelerinin değerlendirilmesinde "Feiss Çizgisi" yöntemi, rijit veya esnek pes planus sınıflandırması için de "Jack'in Parmak Kaldırma Testi" kullanıldı. Hamstring kas kısalığı "Aktif Diz Ekstansiyon Testi" ile, Gastroknemius kas kısalığı "ayak bileği dorsi fleksiyonunun gonyometrik ölçümü" ile değerlendirildi. Dorsi ve plantar fleksiyon kas kuvveti "El Dinamometresi" kullanılarak ölçüldü.

Bulgular: Araştırmaya katılan 37 pes planuslu katılımcının (20 kadın, 17 erkek) yaş ortalaması 31,03±9,62 yıldır. Katılımcıların 35'i sağ dominant ekstremiteye sahipken, 2'si sol dominant ekstremiteye sahiptir. Feiss Çizgisi yöntemine göre sol ayak için katılımcıların %48,6'sı 1. Derece (18 kişi), %32,4'ü 2. Derece (12 kişi) ve %13,5'i ise 3. Derece (5 kişi) pes planusa sahipken, %5,4'ünde pes planus (2 kişi) bulunmuyordu. Sol alt ekstremitede için yapılan analizlere göre, ayak pes planus derecelerine ve esnek/rijit pes planus durumlarına göre; hamstring ve gastroknemius kas kısalığı ile dorsi ve plantar fleksör kas kuvveti değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$). Sol alt ekstremitede Jack'in Parmak Kaldırma testine göre katılımcıların %73,0'ü esnek (27 kişi), %21,6'sı rijit (8 kişi) pes planusa sahipken, %5,4'ünde ise (2 kişi) pes planus deformitesi bulunmuyordu. Sağ ayak için yapılan analizde sol ayaktan farklı olarak

Özgün Araştırma Makalesi (Original Research Article)

Geliş / Received: 14.08.2023 & **Kabul / Accepted:** 29.02.2024

DOI: <https://doi.org/10.38079/igusabder.1336778>

* Bu araştırma, "1st International Rumeli Congress on Food and Health Sciences (2023)" Kongresi'nde sözel bildiri olarak sunulmuştur.

** (Sorumlu Yazar) Dr. Öğr. Üyesi, Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, İstanbul, Türkiye. E-posta: onur.aydogdu@marmara.edu.tr [ORCID https://orcid.org/0000-0001-6438-6713](https://orcid.org/0000-0001-6438-6713)

*** YL Öğrencisi, Armada Praxis Yalıkavakspor Kadın Hentbol Takımı, Muğla, Türkiye.

E-posta: yagmurozceliki@outlook.com [ORCID https://orcid.org/0000-0003-0480-6039](https://orcid.org/0000-0003-0480-6039)

**** YL Öğrencisi, Dr. Çağatay Uluçay Ortopedi ve Travmatoloji Muayenehanesi, İstanbul, Türkiye.

E-posta: gizem.nazli.98@gmail.com [ORCID https://orcid.org/0009-0006-6122-9847](https://orcid.org/0009-0006-6122-9847)

***** YL Öğrencisi, LifeOn Concept, İstanbul, Türkiye. E-posta: cetinn.meldaa@gmail.com

[ORCID https://orcid.org/0009-0002-8736-0879](https://orcid.org/0009-0002-8736-0879)

***** YL Öğrencisi, Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye.

E-posta: javadhassanzadeh.az@gmail.com [ORCID https://orcid.org/0000-0001-5244-1631](https://orcid.org/0000-0001-5244-1631)

***** Prof. Dr., Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, İstanbul,

Türkiye. E-posta: zsari@marmara.edu.tr [ORCID https://orcid.org/0000-0003-1643-5415](https://orcid.org/0000-0003-1643-5415)

ETİK BİLDİRİM: Çalışmanın etik onayı, Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan alınmıştır (Tarih: 29.12.2022/ Protokol No-Sayı: 170).

esnek/rijit pes planus durumuna göre hamstring kas kısalığı değerlerinde anlamlı bir farklılık saptanmıştır ($p<0,05$). Bu sonuç, esnek pes planus durumuna göre, hamstring kas kısalığının rijit pes planus durumunda daha fazla olduğunu göstermektedir.

Sonuç: Çalışma sonuçlarına göre, sağ alt ekstremitede rijit pes planusa sahip bireylerin, esnek pes planusa sahip bireylere göre, hamstring kas kısalık düzeyleri anlamlı şekilde daha fazlaydı, fakat her iki alt ekstremitede de pes planus derecelerine göre kas kısalıkları ile kas kuvveti değerleri açısından anlamlı fark bulunmamıştır.

Anahtar Sözcükler: Pes planus, hamstring, feiss çizgisi, esneklik, Jack's test.

Effects of Pes Planus Level on Dorsi and Plantar Flexor Muscle Strength and Gastrocnemius and Hamstring Muscle Flexibility

Abstract:

Aim: This study aimed to investigate the impact of pes planus level on dorsiflexor and plantar flexor muscle strength, as well as gastrocnemius and hamstring muscle flexibility.

Method: Demographic data, including age, height, weight, and body mass index (BMI) were recorded for each participant. While the degree of pes planus was evaluated using "Feiss Line Method", "Jack's Finger Lifting Test" was used for the classification of rigid or flexible pes planus. Hamstring muscle tightness was assessed through the "Active Knee Extension Test", while gastrocnemius muscle tightness was measured using goniometric ankle dorsiflexion. Dorsi- and plantar flexor muscle strengths were assessed using a hand dynamometer.

Results: The mean age of 37 participants with pes planus (20 females, 17 males) participating in the study was 31.03 ± 9.62 . Among them, 35 participants had a dominant right extremity, while 2 had a dominant left extremity. According to the Feiss Line Method for the left foot, while 48.6% (18 subjects), 32.4% (12 subjects), and 13.5 (5 subjects) of participants had 1st-grade, 2nd-grade, and 3rd-grade pes planus respectively, there were 2 subjects (5.4%) without pes planus deformity in the left foot. No significant differences were found in the values of hamstring & gastrocnemius muscle flexibility and dorsi- & plantar-flexor muscle strength according to the grades of pes planus and the presence of flexible or rigid pes planus for the left foot ($p>0.05$). According to Jack's Finger Lifting Test, while 73% (27 subjects) and %21.6 (8 subjects) of the participants had flexible and rigid pes planus respectively, %5.4 (2 subjects) of the participants did not have pes planus deformity in the left foot. Conversely, there was a significant difference in terms of hamstring muscle flexibility according to the flexible/rigid pes planus in the right foot ($p<0.05$). This finding demonstrates that hamstring muscle shortness/tightness is greater in the rigid pes planus than flexible pes planus for the right foot.

Conclusion: The study findings revealed that individuals with rigid pes planus had more shortness/tightness in hamstring muscles compared to those with flexible pes planus for the right lower extremity. However, there were no significant differences in terms of muscle tightness and muscle strength according to the grades of pes planus for both lower extremities.

Keywords: Pes planus, hamstring, feiss line, flexibility, Jack's test.

Giriş

Ayak, kişilerde hem sabit duruşta hem de günlük yaşamdaki dinamik aktiviteler sırasında bireyin vücut ağırlığını taşıyan en önemli yapılardan biridir. Ayak tabanı, vücuttaki yüzeyin %5'ini oluşturmaktadır ve vücudun %95'ini desteklemektedir. En önemli görevlerinden biri, insan vücuduna etki eden yer reaksiyon kuvvetine karşı şok absorpsiyondur¹. Ayak problemleri, birçok toplumda yaygın olarak görülmektedir. On sekiz yaş üstü bireylerde görülme sıklığı %24 iken, 18-45 yaş aralığındaki bireylerde bu oran, %10 civarındadır. Toplumda %2 ila %23 oranında görülen ayak problemlerinden biri de, pes planustur². Pes Planus, medial longitudinal arkın (MLA) düzleşmesi veya çökmesi olarak tanımlanır³⁻⁵. Ayak arklarının yapısı ve dinamiği; ayağın şok absorpsiyonu, hareket sırasındaki vücudun öne ilerletilmesi ve ayakta durma sırasında dengeyi sağlamak için önemlidir. MLA; birinci metatarsal, medial küneiform, navikula, talus ve kalkaneusu içerir⁶ ve spring, deltoid ligament, posterior tibial tendon, plantar aponevroz ve fleksör hallucis longus ve brevis kaslarıyla desteklenir⁷. Bu yapılarda görülen problemler, ayağın biyomekaniğini etkilemektedir⁸.

Pes planus, ayak arkının ağırlık taşıma sırasında değişmesi ve değişmemesine göre esnek veya rijit olarak iki tipe ayrılabilir. Esnek pes planus durumunda; ağırlık taşıma ve taşımama sırasında arkta yükseklik farkı görülürken; rijit pes planus durumunda herhangi bir fark görülmez ve ark sabit kalır⁹. Pes planusun bir başka sınıflandırılma yöntemi ise, navikulanın normalde bulunduğu hattın uzaklaşma miktarına göre derecelendirilmesidir⁶. Navikulanın üzerinde bulunması gereken hat; medial malleol merkezi ve 1.metatarsofalangeal eklem merkezinin birleştiği Feiss Çizgisi'dir¹⁰ ve bu çizgiden uzaklaşmasına göre 1. , 2. ve 3. derece pes planus olarak adlandırılır⁶.

Pes planus, aynı zamanda yürüyüş esnasında bozulan yük dağılımına, ayak ve ayak bileğinde artmış strese ve dizde parçalayıcı kuvvetlere sebep olmaktadır². Yapılan çalışmalarda pes planuslu bireylerde, normal MLA sahip olan kişilerle karşılaştırıldığında, daha düşük tibialis posterior, tibialis anterior ve plantar fleksör kas kuvveti görüldüğü ve daha kısa aşil tendonu ve hamstring kası görüldüğü bildirilmiştir¹¹⁻¹³. Bu bireylerde görülen gastroknemius kasının kısalığı, artmış ayak pronasyonu ile ilişkilidir. Subtalar eklemden artmış pronasyon ise dizde valgus stresine, gastroknemius-soleus kaslarında kısalığa, hamstring ve tensor fascia latae kaslarında gerginliğe sebep olabilmektedir^{2,6}.

Yapılan çalışmalar, pes planusa sahip kişilerin ayak yük dağılımındaki değişiklikler ve kas kısalıkları sebebiyle, yürüyüş sırasında daha fazla enerji harcadığını ve ayaktaki biyomekanik değişikliklerin kişide anormal duysal girdiye sebep olduğunu göstermiştir⁶. Bu durum da, kişide yürüyüş veya koşma sırasında yaralanma riskini artırabilmekte ve tendinit, plantar fasiit, halluks valgus, diz ağrısı ve bel ağrısına sebep olabilmektedir⁴.

Pes planusa sahip plantar fasiit hastalarıyla, normal ayak tabanına sahip bireyler arasında yapılan bir çalışmada, iki grup arasında kalça, hamstring ve quadriceps kasları arasında bir fark bulunmazken, plantar kas kuvvetinin pes planusa sahip bireylerde daha düşük olduğu görülmüştür¹⁴. Esnek pes planusa sahip bireyler ile normal ayak arkına sahip bireyler arasında yapılan bir çalışmada ise, esnek pes planusa sahip bireylerin gastrocnemius ve tibialis anterior kas tonuslarının daha yüksek ve esnekliklerinin daha az olduğu bildirilmiştir¹⁵. Angın ve ark. yaptığı bir çalışmada, peroneus longus kas tonus ve kuvvet değerlerinin pes planuslu bireylerde azaldığını ve bu nedenle, MLA üzerindeki destek etkisinin de azaldığını belirtmişlerdir. Sporcular üzerinde yapılan bir çalışma, pes planusun dengeyi ve performansı etkilediğini, pes planus derecesiyle statik denge performansı arasında anlamlı bir ilişki olduğunu bildirmiştir⁶.

Yukarıda sözü edilen çalışmalarda, pes planusa sahip bireylerde hamstring ve gastrocnemius kas kısalıkları ve kas kuvvet dengesizliklerinin var olduğu bildirilirken, bu parametrelerin pes planus düzeyinden etkilenip etkilenmediğiyle ilgili olarak, literatürdeki mevcut çalışmaların yetersiz kaldığı görülmüştür. Bu nedenle, bu çalışma pes planus düzeyinin dorsi ve plantar fleksör kas kuvveti ile gastrocnemius ve hamstring kas esnekliğine etkisinin incelenmesi amacıyla planlanmıştır.

Gereç ve Yöntem

Bu araştırmaya 21-51 yaş aralığında, pes planusa sahip olan, sistemik ve ayak ile ilişkili herhangi bir hastalığı olmayan, çalışmaya katılmaya gönüllü 37 kişi dahil edilmiştir. Ortopedik, nörolojik, kardiyovasküler vb. sistemleri etkileyen kronik hastalığa sahip olan, ayak-ayak bileğinde travma ve/veya cerrahi öyküsü olan, alt ekstremiteye ait geçirilmiş kırık öyküsü varlığı, duyu kaybı ve kognitif disfonksiyona sahip olan kişiler araştırmaya dahil edilmemiştir.

Etik Onay

Araştırma "Dr. Çağatay Uluçay Ortopedi ve Travmatoloji Muayenehanesi", "LifeOn Concept Tedavi Merkezi" ve "Galatasaray Kadın Futbol Takımı" kurumlarında yapıldı. Kurum izinleri ve çalışmanın etik onayı, Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi

Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan alınmıştır (Tarih: 29.12.2022 / Protokol No-Sayı: 170). Çalışmaya alınan bireylerden onam formu alınarak haklarının korunduğu belirtilmiştir.

Veri Toplama Araçları

Çalışmada kullanılan fiziksel uygunluk parametreleri, klinik ortamlarda rutinde uygulanan geçerlilik ve güvenilirlikleri yapılmış testler arasından seçildi.

Çalışmaya alınan her bireyin yaş, boy, ağırlık, vücut kütle indeksi gibi demografik özellikleri değerlendirme formu kullanılarak kaydedildi. Boy uzunlukları, çıplak ayak ile metal metre kullanılarak ölçüldü ve cm cinsinden kaydedildi. Katılımcıların pes planus derecelerinin değerlendirilmesinde "Feiss Çizgisi" yöntemi kullanıldı. Ölçümler, kişi sert bir zeminde her iki ayağa eşit ağırlık aktarırken yapıldı. Medial malleolün merkezi ile 1.metatarsofalangeal eklem merkezini birleştirerek "Feiss çizgisi" oluşturuldu¹⁰. Sağlıklı bir ayakta, navicula kemiğinin tüberkülü Feiss çizgisi üzerine düşmesi gerektiğini bilerek, Naviküler tüberkülün Feiss çizgisi altına düşme seviyesine göre pes planus dereceleri belirlendi. Naviküler tüberkül, Feiss çizgisi ile yer arasındaki mesafenin 1/3'ü kadar düşmüşse "1.derece", 2/3'ü kadar düşmüşse "2.derece", tamamen yere geliyor ise "3.derece pes planus" olarak kaydedildi. Katılımcıların pes planus derecelerinin değerlendirilmesi, sağ ve sol ayak ayrı olacak şekilde yapıldı ve kaydedildi⁶.

Pes planus tanımlı katılımcıların, rijit veya esnek pes planus sınıflandırması için "Jack'in Parmak Kaldırma Testi" uygulandı¹⁶. Kişi oturur pozisyonda iken ayak baş parmağı, pasif olarak dorsifleksiyona getirildi. Medial ark oluştuysa "esnek pes planus", oluşmadıysa "rijit pes planus" olarak kaydedildi¹⁷.

Aktif Diz Ekstansiyon Testi kullanılarak katılımcıların hamstring kas kısalığı değerlendirildi ve gonyometre ile ölçülerek derece cinsinden kaydedildi¹⁸. Kişi sırt üstü pozisyonda kalça eklemi 90° fleksiyon pozisyonundayken pelvis ve karşı uyluk sabitlendi. Kişiden bu pozisyonda iken dizini getirebileceği kadar ekstansiyona getirmesi istendi. Kişi dizini tam ekstansiyona getirdiyse, kişide hamstring kas kısalığı yok olarak kaydedildi. Eğer, diz tam ekstansiyona gelmediyse, gonyometre ile pivot noktası olarak diz laterali olacak şekilde, sabit kol femur shaftına ve hareketli kol fibula shaftına paralel olacak şekilde, fleksiyon açısının ölçümü yapıldı ve derece (°) cinsinden kaydedildi¹⁹.

Katılımcıların gastroknemius kas kısalığını değerlendirmek için; ayak bileği, 90° dorsifleksiyon pozisyonuna getirildi ve kişi bu pozisyondayken, gonyometre pivot

noktaya (lateral malleol) yerleştirildi. Kişiden ayağını m¼mk¼n olabildiği kadar dorsi fleksiyona getirmesi istendi. Gonyometre ile her iki ayak i¼in ayrı ayrı test yapıldı ve ¼l¼¼len değer a¼ısal olarak değerlendirme formuna kaydedildi⁸.

Dorsi fleks¼r kas kuvveti değerlendirmek i¼in; katılımcıdan ¼ncelikle ayakkabı ve ¼orabını ¼ıkarması istendi. Katılımcı, kal¼a 90° fleksiyonda ve diz tam ekstansiyonda oturur Şekilde pozisyonlandı. Ayak bileği n¼tr pozisyonda iken dinamometre, ayağın dorsal kısmında metatarslara yerleştirildi ve terapist tarafından sabitlendi. Katılımcılardan 6 saniye s¼recek Şekilde maksimum kuvvetle izometrik kasılma yapması istendi. Değerlendirme 30 sn aralıklarla 3 kez tekrarlandı ve en y¼ksek değer kaydedildi. Değerlendirme, sağ ve sol ayak i¼in ayrı ayrı uygulandı ve kaydedildi²⁰.

Plantar fleks¼r kas kuvvetini değerlendirmek i¼in; ¼ncelikle katılımcının ayakkabı ve ¼orabını ¼ıkarması istendi. Katılımcı, y¼z¼st¼, diz tam ekstansiyonda ve ayak bileği masa kenarında olacak Şekilde pozisyonlandı. Ayak bileği n¼tr pozisyonda iken, dinamometre 1. metatarsa yerleştirildi ve dinamometre duvar ile sabitlendi²¹. Katılımcıdan 6 saniyeyi ge¼meyecek Şekilde maksimum kuvvetle izometrik kasılma istendi. Değerlendirme 3 kez tekrarlandı ve en y¼ksek değer kaydedildi. Değerlendirme, sağ ve sol ayak i¼in ayrı ayrı uygulandı ve kaydedildi.

İstatistiksel Analiz

Araştırmada elde edilen verilerin sınıflandırılmasında, niteliksel ve niceliksel istatistiksel y¼ntemler SPSS 11.5 istatistik programı ile %95'lik g¼ven aralığında, anlamlılık $p < 0,05$ d¼zeyinde değerlendirildi. Değerkenlerin değerlendirilmesinde, değerkenlerin normal dağılıma uygunluğu "Kolmogorow Smirnow Test" ve normal dağılım grafikleriyle sorgulandı.

Değerkenlerin incelenmesinde normal dağılım sağlanmadığı i¼in gruplar arasındaki farkın incelenmesinde "Mann Whitney U Testi" ile "Kruskal Wallis Testi" kullanıldı.

¼alıřmanın genel evreni İstanbul'da yaşayan ve ayağında pes planus olan 18-65 yaş aralığındaki t¼m bireylerdi. Bu doğrultuda, araştırmanın ¼rneklemi, dahil edilme kriterlerine uyan, ¼alıřmaya katılmaya g¼n¼ll¼ olan ve ilgili merkezlerde yapılan değerlendirmelere ilgili tarihler arasında katılan t¼m bireylerdi. ¼alıřmanın ¼rneklem b¼y¼kl¼đ¼, bu ¼alıřmaya g¼n¼ll¼ olarak katılmayı d¼ř¼nen katılımcıların ulaşılabilirliği a¼ısından kolayda ¼rneklem y¼ntemiyle belirlenmiřtir²².

BULGULAR

Araştırmaya, toplamda 37 katılımcı dahil edilmiştir. Araştırmaya 20 kadın ve 17 erkek katılım sağlamıştır. Katılımcıların yaş ortalaması $31,03 \pm 9,62$ yıl, boy ortalaması $171,51 \pm 9,41$ cm, ağırlık ortalaması $70,73 \pm 14,92$ kg ve Beden Kütle İndeksi (BKİ) ortalaması $24,05 \pm 4,34$ kg/m²'tir (Tablo 1). Katılımcıların 35'i sağ dominant ekstremiteye sahipken, 2'si sol dominant ekstremiteye sahipti.

Tablo 1. Bireylere ait fiziksel özellikler

	n	Minimum	Maximum	Ort.	SS.
Yaş (yıl)	37	21	51	31,03	9,62
Ağırlık (kg)	37	49	115	70,73	14,92
Boy (cm)	37	158	196	171,51	9,41
BKİ (kg/m ²)	37	17	32,40	24,05	4,34

*Ort: Ortalama, SS.: Standart Sapma, BKİ: Beden Kütle İndeksi**

Çalışmaya katılan 37 katılımcının 35'inin sol ayağında çeşitli derecelerde pes planus bulunurken, tamamının sağ ayağında farklı derecelerde pes planus mevcuttu. Sol ayak pes planus durumları incelendiğinde, katılımcıların %48,6'sında 1. derece (18 kişi), %32,4'ünde 2. derece (12 kişi) ve %13,5'inde 3. derece (5 kişi) pes planus tespit edilmiştir. 2 katılımcının (%5,4) sol ayağında pes planus bulunmuyordu. Katılımcıların %21,6'sı rijit pes planus, %73'ü ise esnek pes planus olarak rapor edilmiştir. Sağ ayak pes planus düzeyleri için ise, katılımcıların %43,24'ü 1. derece (16 kişi), %45,94'ü 2. derece (17 kişi) ve %10,82'si 3. derece (4 kişi) pes planus özellikleri göstermektedir. Sağ ayak pes planus esneklikleri açısından ise, katılımcıların %21,62'si rijit pes planus (8 kişi), %78,37'si ise esnek pes planus (29 kişi) olarak belirlenmiştir (Tablo 2).

Araştırmada sağ-sol ayak pes planus derecelerine göre, sırasıyla sağ-sol hamstring ve gastroknemius kas kısalığı ile yine sırasıyla sağ-sol dorsi fleksiyon (DF) ve plantar fleksiyon (PF) kas kuvveti değerleri incelenmiştir. Tablolarda sunulan verilere göre, her bir pes planus derecesi ve esnekliği için katılımcı sayısı (n), ortalama, standart sapma, ortalama sıralama (Mean Rank) ve p değeri (p) belirtilmiştir.

Tablo 2. Sağ Ayak pes planus derecesi ve veriler arasındaki karşılaştırma

	Pes planus derecesi	n	Ort±SS	Mean Rank	P
Hamstring kas kısalığı	1. derece	16	150,56±13,13	23,13	0,125
	2. derece	17	141,41±18,35	16,12	
	3. derece	4	139,25±20,93	14,75	
Gastroknemius kas kısalığı	1. derece	16	18,81±8,54	15,25	0,125
	2. derece	17	23,00±7,18	22,85	
	3. derece	4	18,50±8,54	17,63	
Dorsi fleksiyon kas kuvveti	1. derece	16	15,74±3,82	20,88	0,611
	2. derece	17	14,60±3,12	18,00	
	3. derece	4	17,95±14,21	15,75	
Plantar fleksiyon kas kuvveti	1. derece	16	25,01±8,68	18,84	0,527
	2. derece	17	26,42±7,96	20,41	
	3. derece	4	21,87±16,95	13,63	

*Kruskal Wallis Test, *p<0,005; Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma*

Sağ alt ekstremitte için yapılan analizlere göre, ayak pes planus derecelerine göre; hamstring ve gastroknemius kas kısalığı ile dorsi ve plantar fleksör kas kuvveti değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 2).

Tablo 3. Sol Ayak pes planus derecesi ve veriler arasındaki karşılaştırma

	Pes planus derecesi	n	Ort±SS	Mean Rank	P
Hamstring kas kısalığı	1.derece	18	149,06±17,11	20,61	0,243
	2.derece	12	140,70±17,41	14,21	
	3.derece	5	140,50±26,76	17,70	
Gastroknemius kas kısalığı	1.derece	18	17,00±7,76	15,22	0,251
	2.derece	12	22,11±6,80	20,83	
	3.derece	5	17,00±8,04	21,20	

Dorsi fleksiyon kas kuvveti	1.derece	18	15,47±3,20	21,31	0,123
	2.derece	12	14,10±2,81	13,58	
	3.derece	5	17,57±11,58	16,70	
Plantar fleksiyon kas kuvveti	1.derece	18	23,77±8,59	18,56	0,752
	2.derece	12	25,70±8,09	18,50	
	3.derece	5	21,72±18,51	14,80	

*Kruskal Wallis Test, *p<0,005; Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma*

Sol alt ekstremite için yapılan analizlere göre, ayak pes planus derecelerine göre; hamstring ve gastroknemius kas kısalığı ile dorsi ve plantar fleksör kas kuvveti değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 3).

Tablo 4. Sol Ayak Esnek/Rijit Pes Planus ve Verilerin karşılaştırması

n=35	Jack test	n	Ort±SS	Mean Rank	p
Hamstring kas kısalığı	Rijit	8	134,37±13,82	12,38	0,077
	Esnek	27	146,25±18,02	20,25	
Gastroknemius kas kısalığı	Rijit	8	20,12±7,09	21,94	0,333
	Esnek	27	19,62±7,89	17,52	
Dorsi fleksiyon kas kuvveti	Rijit	8	15,06±3,17	19,44	0,724
	Esnek	27	14,97±4,99	18,23	
Plantar fleksiyon kas kuvveti	Rijit	8	22,62±9,46	16,25	0,504
	Esnek	27	25,27±9,40	19,14	

*Mann Whitney U Test, *p<0.005, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma*

Sol alt ekstremite için yapılan analizlere göre, ayak esnek/rijit pes planus durumlarına göre; hamstring ve gastroknemius kas kısalığı ile dorsi ve plantar fleksör kas kuvveti değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4).

Tablo 5. Sağ Ayak Esnek/Rijit Pes Planus ve Verilerin karşılaştırması

n=37	Jack test	n	Ort±SS	Mean Rank	p
Hamstring kas kısalığı	Rijit	8	134,37±12,16	11,75	0,032*
	Esnek	29	148,10±16,82	21,00	
Gastroknemius kas kısalığı	Rijit	8	18,75±5,54	17,69	0,698
	Esnek	29	21,24±8,56	19,36	
Dorsi fleksiyon kas kuvveti	Rijit	8	14,51±4,38	17,75	0,712
	Esnek	29	15,72±5,59	19,34	
Plantar fleksiyon kas kuvveti	Rijit	8	22,95±9,35	17,19	0,592
	Esnek	29	25,97±9,27	19,50	

*Mann Whitney U Test, *p<0.005, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma*

Sağ ayak için yapılan analizde sol ayaktan farklı olarak esnek/rijit pes planus durumuna göre, diğer parametrelerde anlamlı bir farklılık bulunmazken ($p>0,05$), hamstring kas kısalığı değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmıştır ($p<0,05$) (Tablo 5).

Tartışma

Pes planus, nispeten yaygın bir ayak deformitesi olarak olan, ayağın medial longitudinal arkının kaybıyla veya yerle temas etmesi ile sonuçlanan bir durumdur⁷. Plantar fasyanın tabanının zayıflaması, darbe şokunu dağıtma yeteneğini azaltır ve diğer kasların bunu dengelemeye çalışması aşırı kullanım sendromuna yol açabilecek yorgunluğa neden olur. Bu da dolaylı olarak diz eklemi, kalça eklemi, omurga gibi proksimal vücut bölgesinde çeşitli sorunlara yol açabilmektedir². Literatürdeki pes planus ile kas kısalık ve kuvvet düzeyi ilişkilerinin araştırıldığı mevcut çalışmalara rağmen, pes planus derecesi ile esneklik durumunun bu parametreler üzerine etkilerinin incelendiği çalışmaların limitli olması ve bu durumun ortaya yeterince konulmaması sebebiyle, bu araştırmayı planladık. Bu bilgiler ışığında çalışmadaki temel hipotez, pes planus düzeyi arttıkça ve pes planus rijit oldukça, dorsi ve plantar fleksör kas kuvvetinin azalacağı, gastroknemius ve hamstring kas kısalıklarının ise artacağı varsayımına dayandırılmıştır. Önceki çalışmalar pes planusun dorsifleksiyon kas kuvvetini ve eklem hareket açıklığını etkilediğini belirtmiştir^{2,6,11,12,14,15,23}. Bir çalışmada pes planus olan bireylerde gastroknemius kas grubunda kısalık saptanmıştır ve pes planus derecesi arttıkça

gastroknemius kas kısalığının arttığı görülmüştür⁸. Park ve ark. normal ve pes planuslu bireylerde gerçekleştirdiği ayak fonksiyonunu ve plantar fasya kalınlığını inceleyen çalışmalarında pes planuslu bireylerin daha düşük dorsifleksiyon kas kuvvetine ve eklem hareket açıklığına sahip olduğunu göstermiştir. Plantar fleksiyon kuvveti ve eklem hareket açıklığında ise pes planuslu bireylerde plantar fleksiyon kas kuvveti çok az bir miktarda daha yüksek bulunurken eklem hareket açıklığı çok az miktarda daha düşük bulunmuştur²⁴. Lee ve ark. yaptığı çalışma ise bunun aksine düz tabanlı bireylerde normal tabanlı bireylere göre plantar fleksiyon kas kuvveti daha düşük bulunmuştur¹⁴. Sporcularda pes planus derecelerinin denge ve performans üzerindeki etkisini inceleyen bir çalışma da öncekileri destekler şekilde pes planuslu bireylerde gastroknemius kas kısalığının daha fazla olduğunu bildirmiştir⁶. Çalışmanın bulguları, bu bilgileri desteklemektedir. Değerlendirilen bireylerin büyük bir çoğunluğunda gastroknemius kas kısalığı görülmüştür. Hamstring kas kısalığı da benzer şekilde katılımcıların çoğunluğunda görülmüştür. Bu çalışmada literatürdeki aksine, kas kuvvet düzeyi ve kas kısalıkları pes planuslu ve sağlıklı bireyler arasında karşılaştırmalı değil, pes planusa sahip bireylerin derecelerine ve esnek-rijit olmalarına göre değerlendirilmiştir. Buna göre, çalışmada elde edilen temel bulgu, sağ alt ekstremitesinde rijit pes planusa sahip bireylerin, esnek pes planusa sahip bireylere göre, hamstring kas kısalık düzeylerinin anlamlı şekilde daha fazla olduğuydu. Ek olarak, çalışmada, pes planus derecelerine göre kas kısalıkları ile kas kuvveti değerlerinin anlamlı düzeyde farklı olmadığı görülmüştür. Buna göre, pes planus esnekliği azaldıkça ya da bir diğer deyişle rijitlik arttıkça, hamstring kas kısalıkları daha fazla görülüyor sonucu çıkarılabilir. Bu durumun temel nedeni de, temel biyomekanik prensiplere bağlanmaktadır. Um ve ark. yaptıkları çalışmada, esnek pes planus ile normal tabana sahip bireylerdeki kas tonusları ve sertliklerini karşılaştırmışlardır. Her iki ayağı normal taban ve her iki ayağı esnek pes planus olan bireyler arasında, esnek pes planusa sahip olanların özellikle gastroknemius ve tibialis anterior kas tonuslarında anlamlı artış gözlemlemişlerdir. Bir ayağı normal taban diğer ayağı esnek pes planus olan bireylerde de esnek pes planus olan ayağın gastroknemius kas tonusları daha fazla bulunmuş ancak iki ayak arasında anlamlı fark bulunamamıştır¹⁵. Yapılan çalışmada rijit ve esnek tabanlı bireylerin kas kuvveti ve kısalık düzeyleri karşılaştırılmış; ancak normal tabana sahip bireylerin değerleri incelenmemiştir. Öte yandan çalışmada, plantar fleksiyon kas kuvveti düzeyi, her iki ayakta da rijit pes planusa sahip kişilerde daha düşük bulunurken, dorsifleksiyon kas kuvvetinin ise, sadece sağ ayakta rijit bireylerde daha düşük çıktığı görülmüştür. Ancak, her iki grup arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Buna göre, çalışmada elde edilen

sonuçlar neticesinde, pes planusun esnek veya rijit olmasının kas kuvvetleri üzerinde bir etkisinin olmadığı görülmüstür. Bireylerin esnek veya rijit olmalarına göre hamstring ve gastroknemius kas kısıalıkları değerlendirildiğinde ise, sadece hamstring kas kısıalığının değiştiği sonucu bulunmuştur. Bu anlamlı farklılık ise, sadece sağ ayakta gözlemlenmiştir ve buna göre rijit pes planuslu bireyler daha daha kısa hamstring değerlerine sahiptir.

Limitasyonlar

Mevcut çalışmada bazı sınırlılıklar vardır. Bu sınırlılıklardan biri, feiss çizgisini kullanarak pes planus derecesini belirlemektir. Bu yöntem, gözlemsel bir değerlendirme ve kullanım kolaylığı sağlamış olsa da ileride yapılacak çalışmalarda pedobarografik analizler, ayak izi yöntemi ya da ayak postür indeksi gibi daha objektif yöntemlerin kullanılması tercih edilebilir. Çalışmadaki diğer sınırlılık ise, esneklik ölümlerini yaparken gonyometre kullanarak değerlendirmek olmuştur. Bu yöntem, bizlere nicel bir sonuç verse de, bu ölümlerin test ediciler arası güvenilirliği test edilmelidir. Bir diğer sınırlılık ise, katılımcı sayısıdır. Biyomekaniksel farklılıkların, sonuçları etkileyebilme durumundan dolayı, katılımcı sayısının fazla olması, daha doğru sonuçlara ulaşmak açısından önem arz etmektedir.

Sonuç

Daha nceki çalışmalar göz önünde bulundurulduğunda, pes planus deformitesi olan kişilerde, olmayanlara göre gastroknemius kas kısıalığının daha fazla olduğu sonucu bulunmuştur. Bu çalışmada, pes planus derecelerine göre kas kuvvetindeki değişikliklere bakıldığında ise, plantar fleksiyon kas kuvveti değerinin rijit pes planuslu kişilerde, esnek pes planuslu kişilere göre daha düşük bulunduğu ancak bu sonucun anlamlı olmadığı görülmüstür. Çalışmanın sonucuna göre, rijit pes planusa sahip bireylerde, hamstring kasları için germe egzersizleri ile birlikte plantar fleksiyon kasları için kuvvetlendirme egzersizlerini de rehabilitasyon çalışmalarına eklemek, bu bireylerin değerlendirme ıktıları açısından fayda sağlayabilir.

Açıklama

Bu araştırma, 28-29 Ağustos 2023 tarihlerinde evrimii (online) olarak düzenlenen "1st International Rumeli Congress on Food and Health Sciences" kongresinde sözel bildiri olarak sunulmuştur.

KAYNAKLAR

1. Turan C, Bayram GA. Karbon tabanlık kullanımının pes planus ve pes kavusu olan bireylerde ayak plantar basınç dağılımına etkisi. *Türk Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi*. 2022;33(2):81-88.
2. Ünver B, Keklik SS, Yıldırım T, Bek N. Pes planusun distal ve proksimal alt ekstremitte biyomekanik parametreleri ve bel ağrısı üzerine etkilerinin incelenmesi. *Türk Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi*. 2019;30(2):119-125.
3. Choi JH, Cynn HS, Yi CH, Yoon TL, Baik SM. Effect of isometric hip abduction on foot and ankle muscle activity and medial longitudinal arch during short-foot exercise in individuals with pes planus. *J Sport Rehabil*. 2020;30(3):368-374.
4. Huang YP, Peng HT, Wang X, Chen ZR, Song CY. The arch support insoles show benefits to people with flatfoot on stance time, cadence, plantar pressure and contact area. *PLoS One*. 2020;15(8):e0237382.
5. Cheng KW, Peng Y, Chen TL, et al. A Three-dimensional printed foot orthosis for flexible flatfoot: An exploratory biomechanical study on arch support reinforcement and undercut. *Materials (Basel)*. 2021;14(18):5297.
6. Şahin FN, Ceylan L, Küçük H, et al. Examining the relationship between pes planus degree, balance and jump performances in athletes. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;15;19(18):11602.
7. Raj MA, Tafti D, Kiel J. *Pes Planus*. 2023 May 23. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan-. PMID: 28613553.
8. Kızılcı H, Erbahçeci F. Pes planus olan ve olmayan erkeklerde fiziksel uygunluğun değerlendirilmesi. *Fizyoterapi Rehabilitasyon*. 2016;8;27(2):25-33.
9. Dars S, Uden H, Banwell HA, Kumar S. The effectiveness of non-surgical intervention (Foot Orthoses) for paediatric flexible pes planus: A systematic review: Update. *PLoS One*. 2018;13(2):e0193060.
10. Büyükturan Ö, Büyükturan B, Karartı C. Sağlıklı genç yetişkinlerde pes planus ile ağrı, hipermobilité ve denge arasındaki ilişkinin incelenmesi. *FÜ Sağ Bil Tıp Derg*. 2017;31(1):33-7.
11. Aenumulapalli A, Kulkarni MM, Gandotra AR. Prevalence of flexible flat foot in adults: A cross-sectional study. *J Clin Diagn Res*. 2017;11(6):AC17-AC20.

12. Jafarnezhadgero AA, Fatollahi A, Granacher U. Eight weeks of exercising on sand has positive effects on biomechanics of walking and muscle activities in individuals with pronated feet: A randomized double-blinded controlled trial. *Sports (Basel)*. 2022;10(5):70.
13. Reimers J. Henvisningsmønster, diagnoser samt forekomst af korte muskler hos børn og unge i en ortopaedisk speciallaegepraksis [Referral pattern, diagnoses and occurrence of short muscles in children and adolescents in an orthopedic specialist practice]. *Ugeskr Laeger*. 1990;152(35):2494-2497.
14. Lee JH, Shin KH, Jung TS, Jang WY. Lower extremity muscle performance and foot pressure in patients who have plantar fasciitis with and without flat foot posture. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;20(1):87.
15. Um GM, Wang JS, Park SE. An analysis on muscle tone of lower limb muscles on flexible flat foot. *J Phys Ther Sci*. 2015;27(10):3089-3092.
16. Kanatlı U, Aktas E, Yetkin H. Do corrective shoes improve the development of the medial longitudinal arch in children with flexible flat feet? *J Orthop Sci*. 2016;21(5):662-666.
17. Yıldırım Şahan T, Aydoğan Arslan S, Demirci C, Oktaş B, Sertel M. Comparison of short-term effects of virtual reality and short foot exercises in pes planus. *Foot (Edinb)*. 2021;47:101778.
18. Corkery M, Briscoe H, Ciccone N, et al. Establishing normal values for lower extremity muscle length in college-age students. *Physical Therapy in Sport*. 2007;8(2):66-74.
19. Neto T, Jacobsohn L, Carita AI, Oliveira R. Reliability of the active-knee-extension and straight-leg-raise tests in subjects with flexibility deficits. *J Sport Rehabil*. 2015;24(4):2014-0220.
20. Buckinx F, Croisier JL, Reginster JY, et al. Reliability of muscle strength measures obtained with a hand-held dynamometer in an elderly population. *Clin Physiol Funct Imaging*. 2017;37(3):332-340.
21. Albin SR, Koppenhaver SL, MacDonald CW, et al. The effect of dry needling on gastrocnemius muscle stiffness and strength in participants with latent trigger points. *J Electromyogr Kinesiol*. 2020;55:102479.

- 22.** Stratton SJ. Population research: convenience sampling strategies. *Prehosp Disaster Med.* 2021;36(4):373-4.
- 23.** Kim JS, Lee MY. The effect of short foot exercise using visual feedback on the balance and accuracy of knee joint movement in subjects with flexible flatfoot. *Medicine (Baltimore).* 2020;99(13):e19260.
- 24.** Park SY, Bang HS, Park DJ. Potential for foot dysfunction and plantar fasciitis according to the shape of the foot arch in young adults. *J Exerc Rehabil.* 2018;14(3):497-502.

Factors Affecting Disease Acceptance and Disease Acceptance of Individuals with Diabetes

Mahruk RASHIDI*, Gülay YILDIRIM**

Abstract

Aim: Disease acceptance in patients with diabetes provides disease management. It can play an important role in improving the treatment and care outcomes of diabetes, reducing disease complications, and reducing health costs. The research is a descriptive and cross-sectional study and aims to determine the disease acceptance and behaviors of individuals with diabetes.

Method: The data were obtained from individuals with diabetes who applied to the diabetes outpatient clinic of a public hospital in Istanbul between November and December 2023. The inclusion criteria were composed of individuals who were diagnosed with Type 2 diabetes, who were literate, who did not have vision problems, and who agreed to participate in the study. The research data were collected with the "Personal Information Form" and the "Acceptance and Action Form Scale for Diabetic Patients". A total of 266 diabetic individuals participated in the study.

Results: The mean age of individuals with diabetes was 61.10 ± 10.8 (38-85) years, the mean duration of diabetes was 7.55 ± 3.4 years, and the mean acceptance score was 43.74 ± 9.2 . In the study, it was found that married individuals with diabetes had lower disease acceptance levels than single or divorced/widowed individuals ($p < 0.05$), individuals with diabetes with a disease duration of 1-10 years had higher disease acceptance levels than those with a disease duration of 11 years or more ($p < 0.05$), and individuals with diabetes who received education had higher disease acceptance levels than those who did not receive education ($p = 0.001$). In the developed multiple linear model, marital status, duration of diabetes, and diabetes education variables explain 46% of the variance of disease acceptance ($r = 0.68$; $R^2 = 0.46$; $p = 0.000$).

Conclusion: As a result, the disease acceptance of patients with diabetes is slightly above the moderate level. Factors affecting disease acceptance are that the duration of diabetes is not long and participation in diabetes education is ensured. It can play an important role in improving the treatment and care outcomes of diabetes, reducing disease complications, and reducing health costs.

Keywords: Diabetes, diabetic individual, disease acceptance, diabetes education.

Özgün Araştırma Makalesi (Original Research Article)

Geliş / Received: 22.12.2023 & **Kabul / Accepted:** 19.03.2024

DOI: <https://doi.org/10.38079/igusabder.1408249>

* Asst. Prof. Dr., Istanbul Gelişim University, Istanbul, Türkiye. E-mail: mrashidi@gelisim.edu.tr

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-6645-2427>

** Asst. Prof. Dr., Trakya University, Edirne, Türkiye, E-mail: gulayyildirim1@trakya.edu.tr

ORCID <https://orcid.org/0000-0003-1164-3274>

ETHICAL STATEMENT: Ethics committee approval dated 22.09.2023 and numbered 2023-07 was received from the Gelisim University Ethics Committee.

Diyabetli Bireylerin Hastalık Kabulü ve Hastalık Kabulünü Etkileyen Faktörler

Öz

Amaç: Diyabetli hastalarda hastalık kabulü hastalık yönetimini sağlamada etkilidir. Diyabetin tedavi ve bakım sonuçlarının iyileştirilmesini, hastalık komplikasyonlarının azaltılmasını ve sağlık maliyetlerinin düşürülmesinde önemli bir rol oynayabilir. Araştırma tanımlayıcı ve kesitsel bir çalışma olup, diyabetli bireylerin hastalığı kabulü ve davranışlarını belirlemeyi amaçlamıştır.

Yöntem: Veriler Kasım-Aralık 2023 tarihleri arasında İstanbul'da bir devlet hastanesinin diyabet polikliniğinde ayaktan başvuru yapan diyabetli bireylerle yapılmıştır. Araştırmaya alınma kriterlerini Tip 2 diyabet tanısı konulmuş, okuma yazma bilen, görme sorunu olmayan ve araştırmaya katılmayı kabul eden bireyler oluşturmuştur. Araştırma verileri, "Kişisel Bilgi Formu" ve "Diyabetli Hastalar İçin Kabul ve Eylem Formu Ölçeği" ile toplanmıştır. Araştırmaya toplam 266 diyabetli birey katılmıştır.

Bulgular: Diyabetli bireylerin yaş ortalaması $61,10 \pm 10,8$ (38-85) yıl, diyabet süresi ortalaması $7,55 \pm 3,4$ yıl ve hastalığı kabul puan ortalamaları $43,74 \pm 9,2$ 'dir. Araştırmada; evli olan diyabetli bireylerin bekar ya da boşanmış/dul olan bireylere göre hastalık kabul düzeylerinin daha düşük ($p < 0,05$) olduğu, hastalık süresi 1-10 yıl olan diyabetli bireylerin, hastalık süresi 11 yıl ve üzeri olanlara göre hastalık kabul düzeylerinin daha yüksek ($p < 0,05$) olduğu ve eğitim alan diyabetli bireylerin eğitim almayanlara göre hastalık kabul düzeylerinin daha yüksek ($p = 0,001$) olduğu saptanmıştır. Geliştirilen çoklu doğrusal modelde, medeni durum, diyabet süresi ve diyabet eğitimi alma değişkenleri hastalığı kabul varyansının %46'sını açıklamaktadır ($r = 0,68$; $R^2 = 0,46$; $p = 0,000$).

Sonuç: Sonuç olarak diyabetli hastaların hastalık kabulü orta düzeyin biraz üstündedir. Hastalık kabulünü etkileyen faktörler diyabet süresinin uzun olmaması ve diyabet eğitimine katılımın sağlanmasıdır. Etkin bir diyabet eğitimi ve erken dönemlerde hastalık kabulünün sağlanması önemlidir.

Anahtar Sözcükler: Diyabet, diyabetli birey, hastalığı kabul, diyabet eğitimi.

Introduction

Diabetes mellitus is an important health problem with high mortality and morbidity. It has become the health problem of the world, requiring a lifestyle change. It has turned into a health problem that will reduce the quality of life of the individuals with diabetes and make them dependent¹.

The goal of diabetes treatment is to provide good diabetes management. Keeping blood glucose at normal levels and minimizing the resulting complications of diabetes².

Diabetes management includes multidimensional self-care activities and lifestyle changes including nutrition, exercise, foot care, oral antidiabetic use, insulin use, and self-blood sugar monitoring³. The diabetic patient can manage diabetes individually with the support of health team members, family, and friends in his/her daily life. They can

manage individually⁴. Care and treatment of individuals with diabetes continue not only in the hospital but also at home. For this, the diabetic individual must first accept his/her disease and change his/her behavior⁵.

An individual with diabetes needs to have sufficient knowledge, skills, and positive behaviors to successfully manage and control their daily diabetes. He/She needs to admit his/her illness. Positive behaviors and acceptance of the disease form the basis of diabetes treatment⁶.

Effective diabetes management and control require individual behavior compliance. Positive beliefs and behaviors of individuals with diabetes are important in the treatment of diabetes⁷. When the literature was reviewed, it was found that patients with negative attitudes and behaviors faced more problems in diabetes care and those with positive attitudes and behaviors faced fewer obstacles⁸. In order to cope with diabetes, the patient's behavior needs to be positive and accept his/her disease. It is important that he/she has a positive attitude towards his/her self-care skills, broad knowledge about the disease, his/her health and self-care. He/she needs to realize that the control of his/her disease is important and that he/she needs to manage his/her own disease in order to be protected from complications⁹. The aim of this study is to determine the disease acceptance and behaviors of individuals with diabetes.

Material and Methods

Type of Research

The research was conducted descriptively and cross-sectionally.

Place and Time of Research

The study was conducted between November and December 2023 on individuals with diabetes receiving outpatient treatment in a diabetes outpatient clinic of a state hospital in Istanbul.

Population and Sample of the Research

The population of the study consisted of individuals with diabetes who applied to the diabetes outpatient clinic of the state hospital, and the sample consisted of individuals with diabetes who agreed to participate in the study and met the research criteria. The criteria for inclusion in the study are being diagnosed with Type 2 diabetes, being literate, not having vision problems, and voluntarily agreeing to participate in the study.

Data Collection Tools

The research data were collected with the "Personal Information Form" and "Acceptance and Action Form Scale for Diabetic Patients".

Personal Information Form: It is a form prepared by the researchers and consists of a total of 9 questions containing the socio-demographic information and descriptive characteristics of individuals with diabetes.

Admission and Action Form Scale for Patients with Diabetes: The scale is a seven-point Likert-type scale with 11 questions developed by Gregg et al. (2004)¹⁰. This scale was redeveloped for individuals with diabetes using the Acceptance and Commitment Therapy scale developed by Heyes (2004)¹¹. It was adapted to Turkish by Karadere et al. (2019)¹². The scale adapted to Turkish consists of nine questions. The scale examines the acceptance of feelings and thoughts about diabetes and the effects of these feelings and thoughts on people's behaviors. Except for the first question, the other questions were scored reversely. High scores obtained from the scale indicate high disease acceptance. Karadere et al. (2019) found the Cronbach Alpha value to be 0.836¹². In this study, the Cronbach Alpha value was found to be 0.851.

Data Collection Method

Individuals who applied to the diabetes outpatient clinic and met the research criteria were informed about the study and their consent was obtained. Individuals who agreed to participate in the study were asked to answer the questions in the "Personal Information Form" and the Acceptance and Action Form Scale for Patients with Diabetes. The identity information of the individuals was not obtained.

Data Analysis

SPSS 22.0 statistical package program was used in computer environment. Descriptive and inferential statistics were used. The data distribution was evaluated by the Shapiro-Wilk Test. Kurtosis and skewness values were found to be in the range of +1.0-1.0 and showed normal distribution¹³. Independent-Samples T-Test was used to compare two independent groups, and One-Way Anova test was used to compare three or more independent groups. Predictors of disease acceptance were evaluated by multiple linear regression analysis.

Ethical Issues

Ethics committee approval dated 22.09.2023 and numbered 2023-07 was received from the Gelisim University Ethics Committee. The research was conducted under the guidelines related to the Helsinki Declaration of Human Rights. The patients who participated in the study were informed about the purpose of the study and that their information would be kept confidential, and that their verbal consent was obtained.

Result

The mean age of individuals with diabetes was 61.10 ± 10.8 (38-85) years, and the mean duration of diabetes was 7.55 ± 3.4 years. 50% of the individuals with diabetes in the study were female, 77.8% were married, 39.1% were high school graduates, 41.7% lived only with their spouses, and 61.7% had no chronic disease (Table 1). It was determined from the Acceptance and Action Scale for Diabetic Patients that married individuals with diabetes scored lower than single individuals and married individuals had lower disease acceptance levels ($p < 0.05$). It was found that individuals with a diabetes duration of 1-10 years had higher mean scores of the Acceptance and Action Scale for Diabetic Patients than those with a diabetes duration of 11 years or more, and their disease acceptance levels were higher ($p < 0.05$). It was determined that the mean scores of the Acceptance and Action Scale for Diabetic Patients were higher and the level of disease acceptance was higher in individuals with diabetes who received diabetes education compared to those who did not ($p = 0.001$). There was no significant difference between the other descriptive characteristics of diabetic individuals and the mean scores of the Acceptance and Action Scale for Diabetic Patients ($p > 0.05$). (Table 1)

Table 1. Comparison of descriptive characteristics of individuals with diabetes with mean scores of the acceptance and action scale for patients with diabetes

Characteristic		Acetence and Action Diabetes Questionnaire				
		n	%	Mean±SD	p t [±] / F [#]	
Gender	Women	133	50	44.20±9.1	0.413	
	Men	133	50	43.28±9.3	0.820 [±]	
Age	Under 65	156	58.6	44.02±9.1	0.559	
	65years and above	110	41.4	43.34±9.4	0.585 [±]	
Marital status	Married	207	77.8	43.07±9.2	0.025 ^{**}	
	Single or widow/divorced	59	22.2	46.10±9.0	-2.282 [±]	
Education	Literate	50	18.8	42.96±9.4	0.664	
	Primary school	100	37.6	43.23±8.7	0.527 [#]	
	High school	104	39.1	44.60±9.5		
	University	12	4.5	43.75±10.1		
People living with at home	With partner	111	41.7	43.67±8.4	0.191	
	With children	45	16.9	45.33±8.9	1.594 [#]	
	With partner and children	92	34.6	42.49±9.9		
	Alone	18	6.8	46.55±9.6		
Duration of diabetes	1-10 years	227	85.3	44.31±9.0	0.014 [*]	
	11 years end above	39	65.4	40.41±9.6	2.473	
Chronic diseases other than diabetes	Yes	102	38.3	43.34±9.6	0.585	
	No	164	61.7	43.99±8.9	-0.547 [±]	
Presence of chronic disease other than diabetes	Chronic obstructive pulmonary disease	Yes	14	5.3	46.07±8.5	0.331
		No	252	94.7	43.61±9.2	0.975 [±]
	Cardiovascular diseases	Yes	27	10.2	40.67±11.0	0.131
		No	239	89.8	44.09±8.9	-1.554 [±]
	Hypertension	Yes	81	30.5	44.04±9.6	0.745
		No	185	69.5	43.61±9.0	0.325 [±]
Chronic renal failure	Yes	6	2.3	42.67±6.8	0.713	
	No	260	97.7	43.76±9.2	-0.387 [±]	
Receiving diabetes education	Yes	166	62.4	48.53±6.1	0.000 ^{***}	
	No	100	37.6	35.79±7.8	14.766 [±]	

Table 2 shows the mean scores of diabetic individuals from each item in the Acceptance and Action Scale for Diabetic Patients. The mean scores of individuals with diabetes from the items "I avoid thinking about diabetes because someone I knew died from diabetes" and "I often deny and reject what diabetes can do to my body" on the scale were found to be in the medium-high range (5.36±0.9, 5.34±0.9, respectively). In the study, it was determined that they avoided such behaviors with their answers to these items, on the contrary, they accepted the disease and behaved positively. In the study, the mean score of individuals with diabetes from the total scale was 43.74±9.2 (Table 2).

Table 2. Item and total score means of individuals with diabetes on the acceptance and action scale for patients with diabetes (n=266)

Acceptance and Action Diabetes Questionnaire	Mean±SD	Min-Max
I have thoughts and feelings about being diabetic that are distressing.	4.14±1.7	1-7
I do not take care of my diabetes because it reminds me that I have diabetes.	4.87±1.7	1-7
I eat things I shouldn't eat when the urge to eat them is overwhelming.	4.66±1.6	1-7
I avoid taking or forget to take my medication because it reminds me that I have diabetes.	5.16±1.5	1-7
I avoid stress or try to get rid of it by eating what I know I shouldn't eat.	4.66±1.6	1-7
I often deny to myself what diabetes can do to my body.	5.34±0.9	3-7
I don't exercise regularly because it reminds me that I have diabetes	4.66±1.6	1-7
I avoid thinking about what diabetes can do to me.	4.87±1.7	1-7
I avoid thinking about diabetes because someone I knew died from diabetes.	5.36±0.9	3-7
Scale total	43.74±9.2	9-63

SD=Standart Develation, Min: Minimum, Max: Maxsimum

When the marital status, duration of diabetes and diabetes education variables of the diabetic individuals participating in the study are evaluated together, it explains 46% of the variance of disease acceptance ($r=0.68$; $R^2=0.46$; $p=0.000$). When the model was evaluated according to the β coefficient, it was found that a unit increase in diabetes duration decreased disease acceptance by 11.9% ($p<0.05$), and a unit increase in diabetes education increased disease acceptance by 65.5% ($p<0.001$) (Table 3).

Table 3. Multivariate linear regression model explaining acceptance and action for patients with diabetes (n=266).

$R^2= 0.46$	B	SE	β	t	p
Variables					
Marital status	-1.500	1.021	-0.068	-1.470	0.143
Duration of diabetes	-2.944	1.191	-0.113	-2.471	0.014
Receiving diabetes education	12.410	0.866	0.655	14,326	0.000

[¶] Multivariate Linear Regression Analysis

Discussion

Disease acceptance may not be a situation that every individual can easily accept. Diabetes is a disease that suddenly enters the life of the individual, requires treatment and care to be adapted to his/her daily life, and becomes chronic when he/she cannot show careful care. Acceptance of the disease in individuals with diabetes enables them to find the power to cope with the disease and manage the disease despite disabilities, limitations, and disorders. Ensuring disease acceptance is effective in the positive outcome of diabetes treatment and care, increasing the mobilization to cope with errors, and reducing health costs. This study aims to determine the disease acceptance and behaviors of individuals with diabetes.

In the study, it was found that married diabetic individuals had lower disease acceptance levels than single or widowed/divorced diabetic individuals ($p < 0.05$). In studies conducted on patients with diabetes-related disease acceptance in our country, no significant relationship was found between marital status and harvest acceptance¹⁴⁻¹⁶. In a study conducted with patients with diabetic foot in a university hospital in our country, it was found that the disease acceptance levels of single patients were higher than married patients, but there was no significant difference¹⁷. Again, in the study conducted in Sinop province in our country, it was found that the disease acceptance levels of single people were high, but there was no significant difference¹⁸. The results of the research are not similar to the studies. In the study, the fact that people who are single or widowed/divorced do not see someone to support them, that the factors related to their struggle with the problems they usually experience alone make them stronger, and that they think about how they can cope with the disease first when they face the disease may have led them to accept the disease more.

In the study, it was found that patients with a diabetes duration of 1-10 years accepted the disease more than those with a diabetes duration of 11 years or more ($p < 0.05$). Yılmaz et al. (2019) found that the disease acceptance level was lower in diabetic patients with a disease duration of 11-15 years and over 16 years compared to other groups, but there was no significant difference¹⁹. Özkaptan et al. (2019) examined the relationship between treatment compliance and disease acceptance and found that patients with diabetes duration over 10 years had a lower disease acceptance level than patients with 1-9 years, but there was no significant difference¹⁸. However, many studies have also shown that the level of disease acceptance decreases and there is a significant difference in patients with prolonged diabetes^{14-16,20-22}. The research is consistent with other studies except for

the studies of Yılmaz et al., (2019) and Özkaptan et al. (2019)^{18,19}. Prolonged duration of diabetes in patients with diabetes complicates disease acceptance. It is thought that the increase in the duration of diabetes causes the patient to age, experience more age-related biological, physiological, and psychological problems, and be more likely to experience complications caused by the disease, therefore the level of disease acceptance decreases.

In the study, it was determined that individuals who received diabetes education accepted the disease more than individuals who did not receive education ($p=0.001$). In a study examining disease acceptance and self-efficacy in self-care in diabetic patients, it was found that the disease acceptance levels of individuals who received information about the disease were significantly lower (Şireci et al. 2017)¹⁴. Starczewska et al. (2018) found that as participation in diabetes awareness training decreased, the level of disease acceptance was higher, and there was a significant correlation between them²¹. Contrary to these results, it was found that those who received diabetes education had a higher level of disease acceptance in diabetic patients²². At the same time, in a study conducted on patients with Type 1 and Type 2 diabetes, the importance of providing regular training programs to correct negative attitudes in patients was emphasized²³. In their study, Şireci et al. (2017) and Starczewska et al. (2018) questioned the status of receiving information about diabetes and receiving diabetes awareness training^{14,21}. The uneasiness and suspicion caused by the information provided to the patients in these trainings may have reduced the level of disease acceptance. It is thought that obtaining different results in the aforementioned studies may be due to the content of the training. In this study, the education in which the patients participated consisted of diabetes education programs conducted under the guidance of a nurse in the hospital. The fact that the education is comprehensive may have ensured that the disease acceptance in diabetes education is in the medium-high range. Increasing such training and planning the quality of education according to the individual characteristics of the patient will further increase the level of disease acceptance.

In the study, the disease acceptance level of individuals with diabetes was 43.74 ± 9.2 . Acceptance of the disease is slightly above the moderate level. There are studies in the literature showing that disease acceptance is moderate or high^{17,22,24-26}. The results of the research are generally in line with these studies. It is thought that the fact that 62.4% ($n=166$) of the individuals with diabetes received diabetes education in the sample group in the study, that the disease acceptance level was significantly higher in those who

received diabetes education, and that a unit increase in education in the multiple linear model created increased the disease acceptance level by 65.5%, caused the disease acceptance score averages to be slightly above the moderate level. The research emphasizes that diabetes education is an effective method in disease acceptance and that increasing diabetes education will also increase the disease acceptance rate.

Conclusion

As a result, it was concluded that the disease acceptance level of patients with diabetes was slightly above the moderate level. The fact that the duration of diabetes is not long and that diabetes education has been received is effective in disease acceptance. Providing effective training to patients with diabetes in hospitals by addressing the individual characteristics of the patient and ensuring disease acceptance in the early stages of diagnosis will ensure healthy results in the treatment and care of diabetes, reduce the incidence of complications, ensure mobilization to cope with the disease, and reduce health costs.

Limitations

The limitations of this study are that it is carried out only within the provincial borders of Istanbul and in a hospital.

REFERENCES

1. Gündoğdu AS. Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği (TEMED). *Diyabetes Mellitus ve Komplikasyonlarının Tanı, Tedavi ve İzlem Kılavuzu*. 6. Baskı. Ankara: Grafik Tasarım ve Yayın Hizmetleri; 2013.
2. Brunner LS, Suddarth DS. *Textbook of Medical Surgical Nursing*. 15th ed. Tahran: Lippincott Williams&Wilki; 2021.
3. Yanık Y, Tip 2 diyabetlilerin öz-yeterlilik düzeylerinin değerlendirilmesi. [Yüksek Lisans Tezi]. Trakya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Edirne:2013.
4. Çelik S. Tip 2 diyabetli hastaların bakıma ve tedaviye yönelik tutumlarının ve iyilik hallerinin belirlenmesi. [Yüksek Lisans Tezi]. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul;2002.
5. Daniel M, Messer LC. Perception of disease severity and barriers to self care predict glysemic control in aboriginal persons with type 2 diabetes mellitus,

chronic diseases in Canada. *Chronic Diseases and Injuries in Canada*. 2002;23(5):130-128.

6. Özcan Ş. Diyabetli hastalarda hastalığa uyumu etkileyen faktörlerin değerlendirilmesi. [Doktora Tezi]. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul:1999.
7. Hjelm K, Bard K, Nyberg P, Apelqvist J. Religious and cultural distance in beliefs about health and illness in women with diabetes mellitus of different origin living in Sweden. *International Journal of Nursing Studies*. 2003;40(1):627-643.
8. Mollaoğlu M, Özkan F, Fertelli, T, Çelik Z. Diyabet eğitim programının, diyabetik hastaların tutumları üzerine etkisi. *Fırat Sağlık Hizmetleri Dergisi*. 2010;5(3):95-105.
9. Elkoca A. Tip 2 diyabetli hastaların hastalığa karşı tutumları ve problem alanları arasındaki ilişkinin incelenmesi. [Yüksek Lisans Tezi]. Atatürk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Erzurum: 2010.
10. Gregg JA, Callaghan GM, Hayes SC, Glenn-Lawson JL. Improving diabetes self-management through acceptance, mindfulness, and values: a randomized controlled trial. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*. 2007;75(2):336.
11. Hayes SC, Strosahl K, Wilson KG, et al. Measuring experiential avoidance: A preliminary test of a working model. *The Psychological Record*. 2004;54:553-578.
12. Karadere ME, Yavuz KF, Asafov EY, Küçükler FK. Reliability and validity of a Turkish version of the acceptance and action diabetes questionnaire. *Psychiatry Investigation*. 2019;16(6):418-425.
13. Hair JF, Black WC, Babin BJ, Anderson RE, Tatham RL. *Multivariate Data Analysis*. England/London: Pearson Education Limited; 2013.
14. Şireci E, Karabulutlu EY. Tip 2 diabetes mellituslu hastaların hastalıklarını kabullenme ve kendi bakımlarındaki öz yeterlilik düzeylerinin belirlenmesi. *Anadolu Hemşirelik ve Sağlık Bilimleri Dergisi*. 2017;20(1):48-55.
15. Akturk U, Aydinalp E. Examining the correlation between the acceptance of the disease and the diabetes self-efficacy of the diabetic patients in a family health center. *Annals of Medical Research*. 2018;25(3):359-364.

16. Arı N, Özdelikara A. Dahiliye kliniklerine başvuran tip 2 diyabet hastalarında aile desteğinin hastalığı kabullenme ve tedavi uyumuna etkisi: Ordu ili örneği. *Turk J Diab Obes.* 2022;1:39-48.
17. Döner E, Çırpan R, Çürük GN. Diyabetik ayağı olan hastaların hastalığa ve sağlığa ilişkin tutumları ile hastalığı kabul arasındaki ilişkinin belirlenmesi. *Ege Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi.* 2023;39(1):81-91.
18. Özkaptan BB, Kapucu S, Demirci İ. Relationship between adherence to treatment and acceptance of illness in patients with type 2 diabetes. *Cukurova Medical Journal.* 2019;44:447-454.
19. Yılmaz FT, Şahin AD, TÜresin AK. Tip 2 diyabetli bireylerde hastalığı kabul düzeyinin glisemik kontrol ile ilişkisi. *Cukurova Medical Journal.* 2019;44(4):1284-1291.
20. Olszak C, Nowicka E, Baczevska B, et al. The influence of selected socio-demographic and medical factors on the acceptance of illness in a group of patients with type 2 diabetes mellitus. *J. Educ. Health Sport.* 2016;6:11–28.
21. Starczewska M, Kujawska R, Stanisławska M, Rybicka A, Grochans E. The analysis of health behaviors and illness acceptance in patients with diabetes. *Family Medicine & Primary Care Review.* 2018;(4):352-355.
22. İlaslan E, Dalkıran Ş, Özer ZC, Balcı MK. Tip 2 diyabetli bireylerin hastalığı kabul düzeyi ve bakım verenlerin bakım verme yükü. *Sürekli Tıp Eğitimi Dergisi.* 2021;30(2):84-95.
23. Rashidi M, Genç A. Tip 1 ve tip 2 diyabetli hastaların diyabet tutumlarının değerlendirilmesi. *İstanbul Gelişim Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi.* 2020;(10):34-49.
24. Schmitt A, Reimer A, Kulzer B, et al. Measurement of psychological adjustment to diabetes with the diabetes acceptance scale. *Journal of Diabetes and Its Complications.* 2018;32(4):384-392.
25. Şahin S, Cingil D. Evaluation of the relationship among foot wound risk, foot self-care behaviors, and illness acceptance in patients with type 2 diabetes mellitus. *Primary Care Diabetes.* 2020;14(5):469-475.

- 26.** Bonikowska I, Szwamel K, Uchmanowicz I. Analysis of the impact of disease acceptance, demographic, and clinical variables on adherence to treatment recommendations in elderly type 2 diabetes mellitus patients. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2021;18(16):8658.

Türkiye'deki Bebek ve Devam Formülleri ile Ek Gıdaların Etiket Bilgilerinin Değerlendirilmesi

Hatice Merve BAYRAM*, S. Arda ÖZTÜRKCAN**

Öz

Amaç: Bu çalışmanın amacı piyasada satılan bebek ve devam formülleri ile ek gıdaların etiketlerinde belirtilen besin içeriklerini değerlendirmektir. Ayrıca bebek formülleri ile anne sütü, besin değerleri açısından karşılaştırılmıştır.

Yöntem: Bu çalışma kesitsel bir çalışma olup, İstanbul'da yer alan marketlerde bulunan bebek ve devam formülleri ile ek gıdaların içerik bilgileri çalışmaya dahil edilmiştir.

Bulgular: Çalışmaya toplam 11 farklı markadan 18 çeşit bebek formülü, 10 farklı markadan 17 çeşit devam formülü 1, 11 farklı markadan 25 çeşit devam formülü 2 ve 11 farklı markadan 79 çeşit ek gıda (%48.1'i tahıl bazlı, %51.9'u tahıl bazlı olmayan) dahil edilmiştir. Bebek formüllerinin %11.1'i, laktoz ve %10.0'i toplam yağa göre; devam formüllerinin ise %48.0'i kolin, %14.3'ü folik asit ve %4.8'i protein açısından düşük olarak sınıflandırılmıştır. Tahıl bazlı ek gıdaların %100'ü B₁ vitamini ve %100'ü sodyum, %97.4'ü yağ, %94.7'si protein ve %73.9'u C vitamini açısından; tahıl bazlı olmayan ek gıdaların ise %100'ü A vitamini ve %80.5'i protein açısından düşük olarak sınıflandırılmıştır. Olgun anne sütünde bebek formüllerine göre enerji, toplam yağ ve B₁₂ vitamini daha yüksek olup istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmıştır (p<0.05).

Sonuç: Bebek ve devam formülleri ile ek gıdaların besin içeriklerinin tebliğlere göre genelinin uygun olduğu saptanmıştır. Bununla birlikte devam formüllerinin özellikle kolin ve folik asit açısından, ek gıdaların ise protein, B₁ vitamini ve A vitamini açısından iyileştirilmesi faydalı olacaktır.

Anahtar Sözcükler: Bebek formülü, devam formülü, ek gıda, anne sütü, etiket bilgisi.

Evaluation of the Energy and Nutrients Contents of Infant and Follow-on Formulas and Supplementary Foods in Turkey

Abstract

Aim: The aim of this study was to evaluate the nutrient content of infant and follow-on formulas and supplementary foods as stated on the labels. Additionally, infant formulas were compared with mature breast milk.

Özgün Araştırma Makalesi (Original Research Article)

Geliş / Received: 01.03.2024 & **Kabul / Accepted:** 26.03.2024

DOI: <https://doi.org/10.38079/igusabder.1446001>

* Dr. Öğr. Üyesi, İstanbul Gelişim Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, İstanbul, Türkiye. E-posta: hmbayram@gelisim.edu.tr [ORCID https://orcid.org/0000-0002-7073-2907](https://orcid.org/0000-0002-7073-2907)

** Prof. Dr., İstanbul Gelişim Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, İstanbul, Türkiye. E-posta: sozturkcan@gelisim.edu.tr [ORCID https://orcid.org/0000-0001-7982-6988](https://orcid.org/0000-0001-7982-6988)

Method: This study is a cross-sectional study and the content information of infant and follow-up formulas and complementary foods available in markets in Istanbul were included in the study.

Results: A total of 18 types of infant formula from 11 different brands, 17 types of follow-on formula 1 from 10 different brands, 25 types of follow-on formula 2 from 11 different brands, and 79 types of complementary foods (48.1% cereal-based and 51.9% non-cereal-based) from 11 different brands were included in the study. The infant formulas had 11.1% less lactose and 10.0% less total fat; the follow-up formulas had 48.0% less choline, 14.3% less folic acid, and 4.8% less protein. 100% of cereal supplements were low for vitamin B₁ and 100% for sodium, 97.4% for fat, 94.7% for protein, and 73.9% for vitamin C. 100% of non-cereal supplements were low for vitamin A and 80.5% for protein. Energy, total fat, and vitamin B₁₂ were significantly higher in mature breast milk compared to infant formulas ($p < 0.05$).

Conclusion: It was found that the nutrient contents of infant and follow-on formulas and supplementary foods were generally appropriate according to the communiqué. However, it would be beneficial to improve follow-on formulas, especially regarding choline and folic acid, and supplementary foods in terms of protein, vitamin B₁, and vitamin A.

Keywords: Infant formula, follow-on formula, complementary food, breast milk, label information.

Giriş

Yirmi birinci yüzyılda sağlığa ve sosyal refaha yönelik artan tehditlerden biri, özellikle düşük ve orta gelirli ülkeleri etkileyen çocukluk çağı obezitesidir¹. Yaşamın ilk bin gününde beslenmenin yaşamın geri kalanında kalıcı etkileri olduğu bilinmektedir². Araştırmalar, bebeklikten sonra hızlı vücut ağırlığı kazanımı olan ve yetersiz beslenen çocukların bulaşıcı olmayan hastalık riskinin ve yetişkinlik döneminde obezite riskinin yüksek olduğunu göstermiştir^{1,3,4}. Bununla birlikte, Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) yaşamın ilk 6 ayı sadece anne sütü, 2 yaşına kadar ise anne sütüne ek tamamlayıcı beslenmeyi önermektedir⁴.

Bebek formülleri, bebeklerin büyümelerini ve gelişmelerini destekleyen temel besinleri sağladıkları için önemlidir. Emzirmenin bebekler için en uygun beslenme kaynağı olduğu yaygın olarak kabul edilirken, bebek formülleri insan sütünün bileşimini taklit ederek, emzirmenin mümkün olmadığı veya yetersiz olduğu durumlarda uygun bir alternatif sağlayacak şekilde tasarlanmıştır⁵⁻⁷. Fakat anne sütü ikamelerinin (bebek ya da devam formülleri) uygun olmayan şekilde pazarlanması, tüm dünyada emzirme oranlarını düşürmeye ve emzirme süresini artırma çalışmalarını olumsuz etkilemeye yol açmaktadır (etkilemektedir)⁴. Bebek formülleri temel besinleri sağlamanın yanı sıra anneler için kolaylık ve esneklikte sağlamaktadır. Önceden hazırlanıp saklanabilmeleri, ebeveynlerin bebeklerini emzirmeye ihtiyaç duymadan talep üzerine beslemelerine

olanak tanır. Bu özellikle çalışan ebeveynler için veya emzirmenin mümkün olmadığı durumlarda faydalı olabilir⁸⁻¹⁰. Ancak, bu durumlarda hem anneye hem bebeğe sayısız faydası bulunan emzirmenin azalmasına yol açarak bebeklerin anne sütü ile değil bebek formülleri ile beslenmesine neden olabilmektedir.

Tamamlayıcı beslenme, sadece emzirmenin bebeklerin besin gereksinimlerini karşılamak için yeterli olmadığı ve emzirmenin yanı sıra ek besinlere ihtiyaç duyulduğu zaman başlayan süreç olarak tanımlanır¹¹. Emzirmenin 2 yaşına kadar devam etmesi önerilse de, tamamlayıcı beslenme için hedef aralık 6 ile 23 aydır^{4,12}. Ayrıca bu dönem, beslenme gibi çevresel bir faktörün bebek gelişimini yetişkinliğe kadar uzun vadeli bir etkiyle değiştirebileceği kritik bir döneme denk gelmektedir¹³. Bu dönemde bebekler, besin alımını ve uzun süreli yeme davranışını kontrol eden beyin bağlantılarının gelişimine katkıda bulunan yeni yiyeceklere ve beslenme deneyimlerine maruz kalarak ailenin beslenme modelini benimsemeye başlarlar¹¹. Bununla birlikte, tamamlayıcı besinlerin bebeklerin artan ihtiyaçlarını karşılamak için yeterli enerji ve temel besinleri sağlamasını önemlidir. Araştırmalar, zenginleştirme olmadan, tamamlayıcı besinlerdeki demir, çinko ve B₆ vitamini gibi bazı besin maddelerinin yoğunluklarının genellikle yetersiz olduğunu ve diğer besin öğelerinin alımının da bazı popülasyonlarda düşük olabileceğini göstermiştir. Bu nedenle, bu besin öğelerini yeterli miktarlarda alarak, bebeğin beslenme sürecine başka besinler eklendiğinde anne sütü alımını optimize etme stratejileri çok önemlidir^{14,15}. DSÖ, Codex Alimentarius'a göre hazırlanmış herhangi bir formülü güvenli ve yeterli bulmaktadır. Bebek formüllerinin hatalı içerikleri ve/veya çeşitli maddelerle kontaminasyonları sağlık sorunlarına yol açabilmektedir¹⁶. Bu nedenle piyasada satılan bebek ve devam formülleri ile ek gıdaya geçişte kullanılacak ek gıdaları besin değeri açısından değerlendirmek önemlidir. Literatürde bu konu ile ilgili çalışmalar sınırlı olup, Türkiye'de bebek ve devam formüllerinin enerji ve besin öğelerini değerlendiren bir çalışmaya rastlanmıştır¹². Bununla birlikte ek gıdaların içeriğini değerlendiren bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle bu çalışmanın amacı piyasada satılan bebek ve devam formülleri ile ek gıdaların etiketlerinde belirtilen besin içeriklerini tebliğlere göre değerlendirmektir. Ayrıca besin değeri açısından anne sütü ile çalışmaya dahil edilen bebek formülleri karşılaştırılmıştır.

Gereç ve Yöntem

Çalışma Tasarımı

Bu çalışma kesitsel bir çalışma olup, Ekim 2022-Şubat 2023 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. İstanbul'da yer alan satış kapasitesi yüksek toplam 8 markette yer alan bebek ve devam formülleri ile ek gıdaların içerik bilgileri çalışmaya dahil edilmiştir.

Araştırma kapsamında değerlendirilen bebek ve devam formülleri ile ek gıdaların etiketlerinde yer alan içerik bilgileri ve besin ögesi değerlerinin fotoğrafları çekilerek kaydedilmiştir. Bebek formülleri 0-6 ay için önerilen ürünleri, devam formülleri ise >6 ay önerilen ürünleri ifade etmektedir. Bebek formülleri, 6-12 ay arası kullanılan devam formülleri 1, 12. aydan itibaren kullanılan devam formülleri 2 olarak sınıflandırılmıştır¹⁷. Ek gıdalar ise tahıl bazlı olanlar ve tahıl bazlı olmayanlar olarak ikiye ayrılmıştır¹⁸.

Bebek ve devam formüllerinin tüketime hazır 100 mL'sinin enerji (kcal), toplam yağ (g), doymuş yağ asidi (DYA) (g), tekli doymamış yağ asidi (TDYA) (g), çoklu doymamış yağ asidi (ÇDYA) (g), karbonhidrat (g), laktoz, tuz, şeker (g), diyet lifi (g), protein (g), linoleik asit (mg), α -linolenik asit (mg), dokosohekzonoik asit (DHA) (mg), vitaminler, mineraller, L-karnitin (mg), kolin(mg), inositol (mg), taurin (mg) ve nükleotid (mg) içerikleri değerlendirilmek üzere Microsoft Excel 2016 programına kaydedilmiştir. Ek gıdalar 100 g üzerinden değerlendirmeye alınmıştır. Bebek ve devam formüllerinin enerji ve besin ögesi içeriği "Türk Gıda Kodeksi Bebek Formülleri ve Devam Formülleri Tebliği (Tebliğ No: 2019/14"ne göre; ek gıdaların enerji ve besin ögesi içeriği ise "Türk Gıda Kodeksi Bebek ve Küçük Çocuk Ek Gıdaları Tebliği (Tebliğ No: 2007/50)"ne göre düşük, normal ve yüksek olarak sınıflanmıştır. Ayrıca bebek formüllerinin olgun anne sütü değerleri ile karşılaştırılmasında anne sütünün besin içeriği Türkiye Beslenme Rehberi'nden alınmıştır¹⁹.

Çalışma deneysel bir çalışma olmayan insan ya da hayvan denekleri içermediği için etik kurul onayına gerek yoktur.

İstatistiksel Analiz

Verilerin değerlendirilmesi SPSS 24.0 paket programı ile yapılmıştır. Kantitatif verilerin dağılımda, sayı (n) ve yüzde (%) tabloları verilmiştir. Enerji ve besin ögeleri değerleri ortalama (X) ve standart sapma (SS) şeklinde sunulmuştur. Bebek formüllerinin olgun anne sütü ile karşılaştırılmasında, normal dağılım gösteren veriler için tek örneklem T-testi, normal dağılım göstermeyen veriler için Mann-Whitney U testi kullanılmıştır.

Verilerin normal dağılım gösterip göstermediği Kolmogorov Smirnov testi ile değerlendirilmiştir. $P < 0.05$ istatistiksel olarak anlamlılık olarak tanımlanmıştır.

Bulgular

Çalışmaya toplam 11 farklı markadan 18 çeşit bebek formülü, 10 farklı markadan 17 çeşit devam formülü 1 ve 11 farklı markadan 25 çeşit devam formülü 2 dahil edilmiştir. Formüllerin %85,0'ü inek sütü, %15,0'ü keçi sütü bazlıdır. Ayrıca toplam 11 farklı markadan 79 çeşit ek gıda çalışmaya dahil edilmiştir. Ek gıdaların %48,1'i (n: 38) tahıl bazlı ve %51,9'u (n: 41) tahıl bazlı olmayan ek gıda şeklinde sınıflandırılmıştır.

Bebek formüllerinin ortalama enerji değeri $66,39 \pm 1,42$ kkal, devam formülü 1'lerin $66,94 \pm 1,25$ kkal ve devam formülü 2'lerin $65,72 \pm 2,65$ kkal'dir. Ortalama karbonhidrat değerleri sırasıyla $7,39 \pm 0,35$ g; $7,82 \pm 0,39$ g ve $7,63 \pm 0,60$ g'dır. Protein değerleri bebek formüllerinde $1,35 \pm 0,12$ g; devam formülü 1'lerde $1,36 \pm 0,12$ g ve devam formülü 2'lerde $1,37 \pm 0,11$ g olarak hesaplanmıştır. Toplam yağ miktarları ise sırasıyla $3,47 \pm 0,11$ g; $3,31 \pm 0,21$ g ve $3,26 \pm 0,20$ g'dır. Etiket bilgilerinde laktoz, TDYA, ÇDYA, DHA, α -linolenik asit, linoleik asit, lif, flor, L-karnitin, kolin, inositol, taurin ve nükleotid miktarlarının bazı bebek ve devam formüllerinde belirtilmediği saptanmıştır (Tablo 1).

Tablo 1. Bebek ve devam formüllerinin enerji ve besin ögesi içeriklerinin ortalama ve standart sapma değerleri (100 mL)

Besin öğeleri	Bebek formülü X \pm SS	Devam Formülü 1 X \pm SS	Devam Formülü 2 X \pm SS
Enerji (kkal)	66,39 \pm 1,42 (n: 18)	66,94 \pm 1,25 (n: 17)	65,72 \pm 2,65 (n: 25)
Karbonhidrat (g)	7,39 \pm 0,35 (n: 18)	7,82 \pm 0,39 (n: 17)	7,63 \pm 0,60 (n: 25)
Laktoz (g)	6,87 \pm 0,50 (n: 7)	6,88 \pm 1,05 (n: 6)	6,34 \pm 1,71 (n: 9)
Şeker (g)	6,62 \pm 1,69 (n: 18)	6,66 \pm 1,56 (n: 17)	6,92 \pm 1,22 (n: 25)
Lif (g)	0,71 \pm 0,78 (n: 12)	0,49 \pm 0,32 (n: 14)	0,51 \pm 0,25 (n: 21)
Protein (g)	1,35 \pm 0,12 (n: 18)	1,36 \pm 0,12 (n: 17)	1,37 \pm 0,11 (n: 25)
Yağ (g)	3,47 \pm 0,11 (n: 18)	3,31 \pm 0,21 (n: 17)	3,26 \pm 0,20 (n: 25)
ÇDYA (g)	0,60 \pm 0,13 (n: 14)	0,59 \pm 0,08 (n: 13)	0,57 \pm 0,28 (n: 20)
TDYA (g)	1,64 \pm 0,37 (n: 14)	1,61 \pm 0,29 (n: 13)	1,50 \pm 0,28 (n: 20)
DYA (g)	1,17 \pm 0,43 (n: 18)	1,16 \pm 0,37 (n: 13)	1,15 \pm 0,38 (n: 25)
DHA (mg)	14,43 \pm 3,28 (n: 10)	15,31 \pm 1,44 (: 8)	14,85 \pm 1,92 (n: 11)

α -linolenik asit (mg)	53,15 \pm 5,85 (n: 11)	51,01 \pm 5,34 (n: 10)	82,49 \pm 104,76 (n: 11)
Linoleik asit (mg)	460,00 \pm 65,17 (n: 11)	437,80 \pm 37,00 (n: 10)	428,55 \pm 51,95 (n: 11)
Tuz (g)	-	-	-
A vitamini (mcg-RE)	57,13 \pm 3,36 (n: 18)	59,77 \pm 2,33 (n: 17)	57,89 \pm 4,10 (n: 25)
D vitamini (mcg)	1,48 \pm 0,06 (n: 18)	1,62 \pm 0,09 (n: 17)	1,64 \pm 0,07 (n: 25)
E vitamini (mg- α TE)	1,30 \pm 0,47 (n: 18)	1,29 \pm 0,46 (n: 17)	1,09 \pm 0,40 (n: 25)
K vitamini (mcg)	5,74 \pm 1,41 (n: 18)	5,49 \pm 1,30 (n: 17)	5,36 \pm 1,45 (n: 25)
C vitamini (mg)	9,64 \pm 1,73 (n: 18)	9,93 \pm 1,82 (n: 17)	9,72 \pm 2,22 (n: 25)
B ₁ vitamini (mcg)	65,51 \pm 17,28 (n: 18)	62,94 \pm 16,91 (n: 17)	61,27 \pm 22,60 (n: 25)
B ₂ vitamini (mcg)	133,29 \pm 30,90 (n: 18)	124,38 \pm 36,30 (n: 17)	134,58 \pm 14,08 (n: 25)
B ₃ vitamini (mg)	0,48 \pm 0,12 (n: 18)	0,50 \pm 0,08 (n: 17)	0,49 \pm 0,10 (n: 25)
B ₅ vitamini (mg)	0,45 \pm 0,11 (n: 18)	0,45 \pm 0,10 (n: 17)	0,46 \pm 0,12 (n: 25)
B ₆ vitamini (mcg)	43,69 \pm 12,25 (n: 18)	46,89 \pm 12,06 (n: 17)	51,62 \pm 12,75 (n: 25)
B ₁₂ vitamini (mcg)	0,15 \pm 0,05 (n: 18)	0,15 \pm 0,05 (n: 17)	0,17 \pm 0,04 (n: 25)
Folik asit (mcg)	16,27 \pm 4,07 (n: 18)	16,31 \pm 3,83 (n: 17)	14,99 \pm 4,03 (n: 25)
Biotin (mcg)	1,72 \pm 0,36 (n: 18)	1,92 \pm 0,32 (n: 17)	2,02 \pm 0,40 (n: 25)
Sodyum (mg)	23,16 \pm 3,65 (n: 18)	25,11 \pm 5,25 (n: 17)	24,03 \pm 4,07 (n: 25)
Potasyum (mg)	75,05 \pm 7,70 (n: 18)	79,87 \pm 7,31 (n: 17)	78,29 \pm 7,27 (n: 25)
Klor (mg)	53,47 \pm 6,17 (n: 18)	54,45 \pm 7,99 (n: 17)	54,94 \pm 7,56 (n: 25)
Kalsiyum (mg)	56,20 \pm 8,15 (n: 18)	69,18 \pm 6,71 (n: 17)	67,62 \pm 7,99 (n: 25)
Fosfor (mg)	35,07 \pm 6,97 (n: 18)	43,79 \pm 5,37 (n: 17)	43,48 \pm 5,66 (n: 25)
Magnezyum (mg)	5,36 \pm 0,52 (n: 18)	6,27 \pm 1,06 (n: 17)	6,16 \pm 1,14 (n: 25)
Demir (mg)	0,53 \pm 0,13 (n: 18)	0,96 \pm 0,14 (n: 17)	0,94 \pm 0,17 (n: 25)
Çinko (mg)	0,49 \pm 0,02 (n: 18)	0,49 \pm 0,02 (n: 17)	0,50 \pm 0,03 (n: 25)
Bakır (mcg)	51,59 \pm 2,64 (n: 18)	53,04 \pm 2,70 (n: 17)	51,64 \pm 3,67 (n: 25)
İyot (mcg)	13,36 \pm 0,83 (n: 18)	13,73 \pm 1,32 (n: 17)	13,33 \pm 0,84 (n: 25)
Selenyum (mcg)	3,12 \pm 0,45 (n: 18)	3,16 \pm 0,52 (n: 17)	3,15 \pm 0,46 (n: 25)
Mangan (mcg)	9,64 \pm 6,17 (n: 18)	7,28 \pm 5,04 (n: 17)	8,58 \pm 5,88 (n: 25)
Flor (mcg)	6,51 \pm 2,24 (n: 17)	6,83 \pm 1,93 (n: 16)	7,15 \pm 2,55 (n: 24)

L-karnitin (mg)	1,65 ± 0,47 (n: 18)	1,70 ± 0,44 (n: 10)	1,85 ± 0,38 (n: 15)
Kolin (mg)	22,43 ± 1,99 (n: 18)	19,38 ± 4,86 (n: 10)	17,74 ± 5,22 (n: 15)
İnositol (mg)	6,51 ± 2,70 (n: 18)	6,79 ± 2,95 (n: 10)	6,32 ± 1,47 (n: 15)
Taurin (mg)	4,97 ± 0,59 (n: 14)	4,50 ± 1,58 (n: 10)	4,26 ± 1,72 (n: 15)
Nükleotid (mg)	2,36 ± 0,35 (n: 8)	2,43 ± 0,33 (n: 8)	2,26 ± 0,28 (n: 12)

ÇDYA: Çoklu doymamış yağ asitleri; TDYA: Tekli doymamış yağ asitleri, DYA: Doymuş yağ asitleri, DHA: Dokozahekzoneik asit

Tablo 2’de ek gıdaların enerji ve besin ögesi içeriklerinin ortalama ve standart sapma değerleri verilmiştir. Tahıl bazlı ek gıdaların ortalama enerjisi 340.61 ± 135.60 kkal, tahıl bazlı olmayan ek gıdaların ise 67.85 ± 58.61 kkal’dır. Karbonhidrat değerleri sırasıyla 58.12 ± 23.65 g ve 13.72 ± 9.25 g olarak hesaplanmıştır. Protein değerleri tahıl bazlı ek gıdalarda daha yüksek olup 10.54 ± 4.82 g iken tahıl bazlı olmayan ek gıdalarda 1.16 ± 2.47 g’dır. Toplam yağ miktarları da protein miktarları gibi tahıl bazlı ek gıdalarda daha yüksek bulunmuştur (6.62 ± 4.52 g, tahıl bazlı olmayan ek gıdalarda 0.58 ± 1.58 g). Vitamin ve mineral değerlerinin etiket bilgilerinde (özellikle tahıl bazlı olmayan ek gıdalarda) genellikle eksik olduğu saptanmıştır.

Tablo 2. Ek gıdaların enerji ve besin ögesi içeriklerinin ortalama ve standart sapma değerleri (100 mL)

Besin öğeleri	Tahıl bazlı ek gıdalar	Tahıl bazlı olmayan ek gıdalar
	X±SS	X±SS
Enerji (kkal)	340,61 ± 135,60 (n: 38)	67,85 ± 58,61 (n: 41)
Karbonhidrat (g)	58,12 ± 23,65 (n: 38)	13,72 ± 9,25 (n: 41)
Şeker (g)	18,26 ± 13,81 (n: 38)	9,30 ± 4,56 (n: 41)
Lif (g)	4,51 ± 3,78 (n: 36)	2,10 ± 1,66 (n: 35)
Protein (g)	10,54 ± 4,82 (n: 38)	1,16 ± 2,47 (n: 41)
Yağ (g)	6,62 ± 4,52 (n: 38)	0,58 ± 1,58 (n: 41)
ÇDYA (g)	-	0,40 (n: 1)
TDYA (g)	-	0,90 (n: 1)
DYA (g)	1,88 ± 1,67 (n: 38)	0,18 ± 0,55 (n: 41)
Tuz (g)	0,22 ± 0,17 (n: 38)	0,04 ± 0,06 (n: 41)

A vitamini (mcg-RE)	403,00 ± 56,78 (n: 22)	375,00 (n: 1)
D vitamini (mcg)	7,41 ± 1,71 (n: 22)	7,50 (n: 1)
E vitamini (mg-αTE)	6,40 ± 5,69 (n: 22)	2,70 (n: 1)
K vitamini (mcg)	9,51 ± 0,68 (n: 8)	10,00 (n: 1)
C vitamini (mg)	43,70 ± 19,87 (n: 23)	22,87 ± 7,58 (n: 23)
B ₁ vitamini (mcg)	120,29 ± 92,45 (n: 31)	50,00 (n: 1)
B ₂ vitamini (mcg)	613,45 ± 201,48 (n: 11)	-
B ₃ vitamini (mg)	9,03 ± 2,14 (n: 11)	8,50 (n: 1)
B ₅ vitamini (mg)	2,74 ± 1,01 (n: 11)	2,74 ± 1,01 (n: 11)
B ₆ vitamini (mcg)	63,12 ± 12,45 (n: 18)	63,12 ± 12,45 (n: 18)
B ₁₂ vitamini (mcg)	0,58 ± 0,12 (n: 11)	0,58 ± 0,12 (n: 11)
Folik asit (mcg)	73,60 ± 16,03 (n: 11)	73,60 ± 16,03 (n: 11)
Biotin (mcg)	18,17 ± 7,52 (n: 18)	18,17 ± 7,52 (n: 18)
Sodyum (mg)	86,54 ± 50,25 (n: 9)	86,54 ± 50,25 (n: 9)
Potasyum (mg)	220,00 ± 183,85 (n: 2)	220,00 ± 183,85 (n: 2)
Klor (mg)	332,00 (n: 1)	332,00 (n: 1)
Kalsiyum (mg)	393,58 ± 138,07 (n: 24)	393,58 ± 138,07 (n: 24)
Fosfor (mg)	230,00 (n: 1)	230,00 (n: 1)
Magnezyum (mg)	65,20 ± 32,09 (n: 9)	65,20 ± 32,09 (n: 9)
Demir (mg)	10,77 ± 17,88 (n: 22)	10,77 ± 17,88 (n: 22)
Çinko (mg)	5,15 ± 1,76 (n: 11)	5,15 ± 1,76 (n: 11)
Bakır (mcg)	127,75 ± 31,85 (n: 4)	127,75 ± 31,85 (n: 4)
İyot (mcg)	60,07 ± 22,89 (n: 22)	60,07 ± 22,89 (n: 22)
Selenyum (mcg)	2,60 ± 0,00 (n: 2)	2,60 ± 0,00 (n: 2)
Mangan (mcg)	186,17 ± 97,47 (n: 6)	186,17 ± 97,47 (n: 6)

ÇDYA: Çoklu doymamış yağ asitleri; TDYA: Tekli doymamış yağ asitleri, DYA: Doymuş yağ asitleri, DHA: Dokozaheksoneik asit

Bebek formüllerinin ortalama laktoz ve yağ içeriği hariç diğer enerji ve besin öğeleri bakımından Türk Gıda Kodeksi Bebek ve Devam Formülleri Tebliği'ne göre %100'ünün normal aralıkta olduğu saptanmıştır. Ortalama laktoz değerine göre %11,1 ve yağ değerine göre %10,0 formül düşük olarak sınıflandırılmıştır. Devam formüllerinin ortalama protein, α -linoleik asit, folik asit ve kolin hariç diğer enerji ve besin öğeleri açısından Türk Gıda Kodeksi Bebek ve Devam Formülleri Tebliği'ne göre %100'ünün normal aralıkta olduğu saptanmıştır. Protein açısından %4,8; folik asit açısından %14,3 ve kolin açısından %48,0 devam formülü düşük olarak sınıflandırılırken, α -linoleik asit %4,7'sinde yüksek olarak hesaplanmıştır (Tablo 3).

Tablo 3. Bebek ve devam formüllerinin enerji ve besin ögesi değerlerinin Türk Gıda Kodeksi Bebek ve Devam Formülleri Tebliği'ne göre değerlendirilmesi

Besin öğeleri	Bebek formülü n (%)			Devam Formülü n (%)		
	Düşük	Normal	Yüksek	Düşük	Normal	Yüksek
Enerji (kkal)		18 (100)			42 (100)	
Karbonhidrat (g)		7 (100)			42 (100)	
Laktoz (g)	2 (11,1)	16 (88,9)			15 (100)	
Protein (g)		18 (100)		2 (4,8)	40 (95,2)	
Yağ (g)	1 (10)	9 (90)			42 (100)	
DHA (mg)		11 (100)			19 (100)	
α -linoleik asit (mg)		10 (100)			20 (95,3)	1 (4,7)
Linoleik asit (mg)		18 (100)			21 (100)	
A vitamini (mcg-RE)		18 (100)			42 (100)	
D vitamini (mcg)		18 (100)			42 (100)	
E vitamini (mg- α TE)		18 (100)			42 (100)	
K vitamini (mcg)		18 (100)			42 (100)	
C vitamini (mg)		18 (100)			42 (100)	
B ₁ vitamini (mcg)		18 (100)			42 (100)	
B ₂ vitamini (mcg)		18 (100)			42 (100)	
B ₃ vitamini (mg)		18 (100)			42 (100)	
B ₅ vitamini (mg)		18 (100)			42 (100)	

B ₆ vitamini (mcg)		18 (100)			42 (100)	
B ₁₂ vitamini (mcg)		18 (100)			42 (100)	
Folik asit (mcg)		18 (100)		6 (14,3)	36 (85,7)	
Biotin (mcg)		18 (100)			42 (100)	
Sodyum (mg)		18 (100)			42 (100)	
Potasyum (mg)		18 (100)			42 (100)	
Klor (mg)		18 (100)			42 (100)	
Kalsiyum (mg)		18 (100)			42 (100)	
Fosfor (mg)		18 (100)			42 (100)	
Magnezyum (mg)		18 (100)			42 (100)	
Demir (mg)		18 (100)			42 (100)	
Çinko (mg)		18 (100)			42 (100)	
Bakır (mcg)		18 (100)			42 (100)	
İyot (mcg)		18 (100)			42 (100)	
Selenyum (mcg)		18 (100)			42 (100)	
Mangan (mcg)		17 (100)			42 (100)	
Flor (mcg)		18 (100)			39 (100)	
L-Karnitin (mg)		18 (100)			24 (100)	
Kolin (mg)		18 (100)		12 (48,0)	13 (52,0)	
İnositol (mg)		14 (100)			25 (100)	
Taurin (mg)		8 (100)			25 (100)	
Nükleotid (mg)		18 (100)			20 (100)	

Tahıl bazlı ek gıdaların çoğu Türk Gıda Kodeksi Bebek ve Küçük Çocuk Ek Gıdaları Tebliği'ne göre normal aralıkta olsa da, 100'ü B₁ vitamini sodyum, %97,4'ü yağ, %94,7'si protein, %73,9'u C vitamini, %10,5'i enerji ve karbonhidrat, açısından düşük olarak sınıflandırılmıştır. Ayrıca %87,5'i kalsiyum, %4,5'i demir ve %4,4'ü C vitamini açısından yüksek olarak sınıflandırılmıştır. Benzer olarak tahıl bazlı olmayan ek gıdaların çoğu normal aralıkta olup, %100'ü A vitamini, %80,5'i protein ve %2,4'ü karbonhidrat açısından düşük olarak sınıflandırılmıştır (Tablo 4).

Tablo 4. Ek gıdaların enerji ve besin ögesi değerlerinin Türk Gıda Kodeksi Bebek ve Küçük Çocuk Ek Gıdaları Tebliği'ne göre değerlendirilmesi

	Tahıl bazlı ek gıdalar			Tahıl bazlı olmayan ek gıdalar		
	n (%)			n (%)		
Besin ögeleri	Düşük	Normal	Yüksek	Düşük	Normal	Yüksek
Enerji (kcal)	4 (10,5)	34 (89,5)				
Karbonhidrat (g)	4 (10,5)	34 (89,5)		1 (2,4)	40 (97,6)	
Protein (g)	36 (94,7)	2 (5,3)		33 (80,5)	8 (19,5)	
Yağ (g)	37 (97,4)	1 (2,6)			41 (100)	
A vitamini (mcg-RE)		22 (100)		1 (100)		
D vitamini (mcg)		22 (100)			1 (100)	
E vitamini (mg- α TE)		22 (100)			23 (100)	
C vitamini (mg)	17 (73,9)	5 (21,7)	1 (4,4)		1 (100)	
B ₁ vitamini (mcg)	11 (100)				1 (100)	
B ₂ vitamini (mcg)		11 (100)			1 (100)	
B ₃ vitamini (mg)		11 (100)			1 (100)	
B ₅ vitamini (mg)		11 (100)			1 (100)	
B ₆ vitamini (mcg)		18 (100)			1 (100)	
B ₁₂ vitamini (mcg)		11 (100)			1 (100)	
Folat (mcg)		11 (100)			1 (100)	
Biotin (mcg)		18 (100)			6 (100)	
Sodyum (mg)	9 (100)			-	-	
Potasyum (mg)		2 (100)			2 (100)	
Kalsiyum (mg)		3 (12,5)	21 (87,5)		1 (100)	
Magnezyum (mg)		9 (100)			1 (100)	
Demir (mg)		21 (95,5)	1 (4,5)		1 (100)	
Çinko (mg)		11 (100)				
İyot (mcg)		22 (100)			1 (100)	
Mangan (mcg)		6 (100)				

Bebek formüllerinin olgun anne sütü ile karşılaştırılması Tablo 5'te gösterilmiştir. Olgun anne sütünde bebek formüllerine göre enerji ($p<0,001$), toplam yağ ($p:0,001$) ve B₁₂ vitamini ($p<0,001$) daha yüksek olup istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır. Ek olarak, bebek formüllerinde olgun anne sütüne göre protein ($p:0,001$), A vitamini ($p:0,009$), K vitamini ($p:0,001$), B₁ vitamini ($p:0,013$), B₂ vitamini ($p<0,001$), B₃ vitamini ($p<0,001$), folik asit ($p:0,017$), C vitamini ($p:0,006$), kalsiyum ($p:0,004$), potasyum ($p:0,046$), demir ($p:0,002$) ve çinko ($p<0,001$) yüksek olup, istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmıştır.

Tablo 5. Bebek formüllerinin olgun anne sütü ile karşılaştırılması

Enerji ve besin öğeleri	Bebek formülü x±ss/medyan (25.-75. çeyreklik)	Olgun anne sütü	P değeri
Enerji (kkal)	66,00 (65,00-67,25)	70	<0,001**
Karbonhidrat (g)	7,39 (7,10-7,52)	7,3	0,947
Laktoz (g)	6,90 (6,70-7,10)	7,3	0,500
Protein (g) [¥]	1,35 ± 0,12	0,9	0,001**
Toplam yağ (g)	3,46 (3,40-3,60)	4,2	0,001*
A vitamini (mcg-RE)	57,13 ± 3,36	47	0,009*
D vitamini (mcg) [¥]	1,48 (1,43-1,50)	0,04	0,105
E vitamini (α-TE)	1,30 ± 0,47	315	0,065
K vitamini (mcg)	5,74 ± 1,41	0,21	0,001**
B ₁ vitamini (mcg)	65,51 ± 17,28	16	0,013*
B ₂ vitamini (mcg)	133,29 ± 30,90	35	<0,001**
B ₃ vitamini (mcg) [¥]	482,77 (387,50-605,00)	200	<0,001**
Folik asit (mcg)	16,27 ± 4,07	5,2	0,017*
B ₆ vitamini (mcg)	43,69 ± 12,25	28	0,229
B ₁₂ vitamini (mcg) [¥]	0,15 (0,10-0,20)	26	<0,001**
C vitamini (mg)	9,64 ± 1,73	4	0,006*
Kalsiyum (mg)	56,20 ± 8,15	28	0,004*
Sodyum (mg) [¥]	23,16 (20,75-25,25)	15	0,105

Potasyum (mg)	75,05 ± 7,70	58	0,046*
Demir (mg)	0,53 ± 0,13	0,04	0,002*
Çinko (,mcg)	490,02 ± 2,12	166	<0,001**

*p<0,05 **p<0,001. †Normal dağılım göstermeyenler medyan (25-75. çeyreklik) olarak verilmiştir.

Tartışma

Yenidoğan ve bebeklerde optimal sağlık için DSÖ ilk 6 ay anne sütü alınımının, 6 aydan sonra 2 yaşına kadar ise anne sütünün yanında tamamlayıcı beslenmeyi önermektedir⁴. Formüllerin hatalı içerikleri ve/veya çeşitli maddelerle kontaminasyonları sağlık sorunlarına yol açabilmektedir¹⁶. Bu nedenle formüllerin besin içeriklerini değerlendirmek önem arz etmektedir. Bu çalışmada, bebek ve devam formüllerinin ortalama enerji ve çoğu besin öğeleri bakımından “Türk Gıda Kodeksi Bebek ve Devam Formülleri Tebliği”ne göre çoğunun normal aralıkta olduğu saptanmıştır¹⁷. Devam formüllerinde %48,0 ürün kolin ve %14,3 ürün folik asit açısından düşük olarak sınıflandırılmıştır. Benzer olarak tahıl ve tahıl bazlı olmayan ek gıdalarında enerji ve çoğu besin öğeleri açısından “Türk Gıda Kodeksi Bebek ve Küçük Çocuk Ek Gıdaları Tebliği”ne göre normal aralıkta olduğu saptanmıştır. Tahıl bazlı ek gıdaların %100’ü B₁ vitamini ve sodyum, %97,4’ü yağ, %94,7’si protein ve %73,9’u C vitamini açısından; tahıl bazlı olmayan ek gıdaların %100’ü A vitamini ve %80,5’i protein açısından düşük olarak sınıflandırılmıştır. Bebek formüllerinin olgun anne sütüne göre ise enerji, toplam yağ ve B₁₂ vitamini düşük olup istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmıştır.

Bebek ve devam formülleri, anne sütünün olmadığı durumlarda ve tamamlayıcı beslenmeye geçiş dönemlerinde, bebeklerin günlük alması gereken enerji ve besin öğelerini karşılayabilen ürünlerdir¹². Türkiye’de yapılan bir çalışmada bebek ve devam formüllerinin, enerji ve besin öğeleri içeriğinin genel olarak “Türk Gıda Kodeksi Bebek Formülleri ve Devam Formülleri Tebliği”ne uygun olduğu ancak özellikle D vitamini, folik asit, selenyum, DHA ve B₅ vitamini açısından iyileştirilmeleri gerektiği saptanmıştır¹². Bu çalışmada ise D vitamini, folik asit, selenyum, DHA ve B₅ vitamini açısından tüm bebek formülleri normal aralıkta bulunmuştur. Devam formülleri incelendiğinde ise protein açısından %4,8; folik asit açısından %14,3 ve kolin açısından %48,0 devam formülü düşük olarak sınıflandırılırken, α-linoleik asit %4,7’sinde yüksek olarak hesaplanmıştır. Folik asit bebeklerin gelişimi ve genel sağlık durumu için oldukça önemlidir. Folik asit nükleik asitlerin (DNA ve RNA) sentezinde ve amino asitlerin

metabolizmasında tek karbon transferinde koenzim veya kosubstrat olarak işlev görür. En önemli folata bağımlı reaksiyonlardan biri, önemli bir metil donörü olan S-adenosil-metiyonin sentezinde homosisteinin metiyonine dönüştürülmesidir. Bu reaksiyonlarda meydana gelen bozulmalar protein metabolizmasında bozulmalara yol açabilir. Başka bir folat bağımlı reaksiyon olan DNA oluşumunda deoksiüridilatın timidilata metilasyonu, uygun hücre bölünmesi için gereklidir²⁰. Bu reaksiyonun bozulması, folat eksikliğinin işaretlerinden biri olan megaloblastik anemiye (B₁₂ vitamini ve folik asit eksikliği sonucu oluşan anemi tipine verilen isim) yol açabilecek bir süreci başlatır^{20,21}. Bununla birlikte son yıllarda yeterli kolin alımının önemi vurgulanmaktadır. Kolin bebeklerde sinir ve kognitif sistem gelişiminde, hücre büyümesi ve gelişiminde önemli rol oynamaktadır. Özellikle beyin ve biliş gelişimi için elzemdir^{22,23}. Kolinden türetilen bir nörotransmitter olan asetilkolin, gelişmekte olan beyindeki birçok süreci (örneğin, progenitor hücre çoğalması ve farklılaşması, nörojenez, gliogenez, hücrenin hayatta kalması, morfoloji, göç ve sinaptik plastisite) etkilemektedir²². Sonuçlar 2021 yılında yapılan çalışma ile karşılaştırıldığında¹², eksik olan besin öğelerinin çoğunun revize edildiğini gösterirken, devam formüllerinde folik asit eksikliğinin hala tam olarak giderilemediğini göstermektedir. Ayrıca bu çalışmada kolin eksikliği de devam formüllerinde yüksektir. Bu nedenle özellikle devam formüllerinin folik asit ve kolin açısından tebliğe uygun şekilde iyileştirmeler yapılması yararlı olacaktır.

Bebek formülleri anne sütünün olmadığı/yetersiz olduğu durumlarda ya da bazı metabolik hastalıkların varlığında kullanılmaktadır. Bu nedenle anne sütüne benzetilmişlerdir²⁴. Türkiye’de yapılan bir çalışmada bebek formülleri ile anne sütü karşılaştırıldığında karbonhidrat miktarının benzer olduğu enerji, toplam yağ, B₁₂ vitamini miktarının bebek formüllerinde daha az olduğu, diğer besin öğelerinin ise bebek formüllerinde daha fazla miktarda olduğu saptanmıştır¹². Bu çalışmada ise benzer olarak enerji, toplam yağ ve B₁₂ vitamini değerleri bebek formüllerinde daha az miktarlarda olup, protein, A vitamini, K vitamini, B₁ vitamini, B₂ vitamini, B₃ vitamini, folik asit, C vitamini, kalsiyum, potasyum, demir ve çinko değerlerinin bebek formüllerinde daha yüksek ve olgun anne sütü ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu saptanmıştır. Bebeklerde B₁₂ vitamini eksikliği, sağlık üzerinde önemli etkileri olabilecek endişe verici bir konudur. Bebeklerde B₁₂ vitamini eksikliği, gelişimleri ve genel sağlıkları üzerinde ciddi sonuçlar doğurabilir. B₁₂ vitamini, kırmızı kan hücrelerinin üretimi, DNA sentezi ve nörolojik fonksiyonlar için gereklidir. Eksikliği anemiye, gelişimsel gecikmeye ve nörolojik bozukluklara yol açabilir^{25,26}. Ayrıca,

formüllerde yer alan B₃ vitamini, demir ve çinko değerlerinin anne sütüne göre yüksek miktarlarda olmaları dikkat çekicidir. B₃ vitamini birçok biyokimyasal reaksiyonda yer alan nikotinamid adenin dinükleotid (NAD) ve nikotinamid adenin dinükleotid fosfat (NADP) için öncüdür, fazla alımı deride kızarıklığa yol açabilir ve tolere edilebilir üst limiti 0-12 aylık bebekler için belirlenmemiştir²⁷. Demir, oksijen taşınması, elektron transferi, oksidaz aktiviteleri ve enerji metabolizması için gereklidir. Sistemik aşırı demir yüklenmesi riski, normal bağırsak fonksiyonu durumunda ihmal edilebilir düzeydedir fakat bebekler için tolere edilebilir üst limiti 40 mg/gün olup bunun üzerinde alım gastrointestinal problemlere yol açabilir²⁸. Çinko 300'den fazla koenzim için gerek olup, bebeklerde büyüme ve beyin gelişi için oldukça önemlidir²⁹. Yüksek miktarlarda çinko alımı, gastrointestinal problemlere ve bakır emiliminde bozukluklara neden olabilir. Çinko toksisitesi bulantı, kusma, karın ağrısı ve bakır eksikliği gibi anemi ve nörolojik semptomlarla ortaya çıkabilen semptomlara neden olabilir³⁰. Tolere edilebilir üst limiti 0-6 aylık bebeklerde 4 mg/gün olarak belirlenmiştir³¹. Anne sütündeki besin öğelerinin biyoyararlanımlarının formüllere kıyasla daha yüksek olduğu düşünüldüğünde formüllerdeki bazı besin öğelerinin anne sütüne göre daha yüksek olması şaşırtıcı değildir. Bununla birlikte, bazı besin öğelerinin fazla alımının ciddi sağlık sorunlarına yol açabileceği de düşünüldüğünde bu durumda dikkatli olunması gerektiği unutulmamalıdır.

Tamamlayıcı beslenme dönemi, beslenme gibi çevresel bir faktörün bebek gelişimini yetişkinlikte bile uzun vadeli bir etkiyle değiştirebileceği kritik bir zamana denk gelmektedir². DSÖ, 6 aydan sonra anne sütüne ek olarak tamamlayıcı beslenmeyi 2 yaşına kadar önerse de, çalışan annelerin sayısındaki artış ve genel olarak yeni yaşam tarzları, birçok farklı türde ticari ek gıdaların formüle edilmesine ve bunların tüketiminin artmasına neden olmuştur^{4,9,10}. İtalya'da yapılan bir çalışmada ek gıdaların çoğunda protein ve şeker miktarlarının çok yüksek, doymuş yağ oranlarının düşük olduğu ve tuz değerlerinin bazı ek gıdalarda gereksiz yere bulunduğunu belirtmişlerdir¹³. Bu çalışmada, tahıl bazlı ek gıdaların çoğu "Türk Gıda Kodeksi Bebek ve Küçük Çocuk Ek Gıdaları Tebliği"ne göre normal aralıkta olsa da %100'ü B₁ vitamini ve sodyum, %97,4'ünün yağ, %94,7'si protein ve %73,9'u C vitamini açısından düşük olarak sınıflandırılmıştır. Benzer olarak tahıl bazlı olmayan ek gıdaların çoğu normal aralıkta olup, %100'ü A vitamini ve %80,5'i protein açısından düşük olarak sınıflandırılmıştır. Bunun nedeni bu çalışmada değerlendirilen tahıl bazlı ek gıdaların genellikle tahıl olarak pirinç unu içermesi, meyve ile zenginleştirilmesinden kaynaklı "Türk Gıda Kodeksi

Bebek ve Küçük Çocuk Ek Gıdaları Tebliği”nde belirtilen sınıflandırmada düşük olarak kalmış olmaları olabilir. Benzer olarak tahıl bazlı olmayan ek gıdalar ise temel besin olarak meyve ya da sebzeleri kullanmıştır. Bu nedenle protein değerleri düşük kalmış olabilir. Sonuçlar, “Türk Gıda Kodeksi Bebek ve Küçük Çocuk Ek Gıdaları Tebliği”ne göre bu değerlerin iyileştirilmesinin yararlı olacağını göstermektedir. Yine sonuçlar, tamamlayıcı beslenmede bebeğin ayına göre uygun ek gıdalar, piyasada satılan hazır ek gıda ürünleri yerine evde hazırlanan besinlerden sağlandığında yeterli ve dengeli beslenme açısından daha uygun olacağını düşündürmektedir.

Bu çalışmanın bazı sınırlılıkları vardır. Bebek ve devam formülleri ile ek gıdaların enerji ve besin öğeleri içerikleri besin etiket bilgilerinden yararlanılarak hesaplanmıştır. Mikro besin öğeleri değerleri ise her formülde yer almadığı için değerlendirilen formül ve ek gıda sayısında düşüşe yol açmıştır. Bununla birlikte, çalışmamızın güçlü yanı, bebek ve devam formüllerinin besin ögesi içeriğini “Türk Gıda Kodeksi Bebek Formülleri ve Devam Formülleri Tebliği”ne, ek gıdaları ise “Türk Gıda Kodeksi Bebek ve Küçük Çocuk Ek Gıdaları Tebliği”ne göre değerlendirerek 2021 yılında yapılmış çalışma ile de gerekli iyileştirmelerin yapıp yapılmadığını karşılaştırması açısından önemlidir¹².

Sonuç

İlk 6 ay sadece anne sütü ile beslenme, bebekler için en uygun yöntemdir. Bununla birlikte anne sütü alınmadığı durumlarda bebekler için yeterli ve dengeli beslenmelerini sağlamak amacıyla bebek ve devam formülleri ile ilerleyen süreçlerde anne sütüne ek verilebilecek, ek gıdalar piyasada bulunmaktadır. Bu çalışmada bebek ve devam formülleri ile ek gıdaların besin içeriklerinin tebliğlere göre genelinin uygun olduğu saptanmıştır. Bununla birlikte devam formüllerinin özellikle kolin ve folik asit açısından, ek gıdaların ise protein, B₁ vitamini ve A vitamini açısından iyileştirilmesi faydalı olacaktır. Ayrıca bazı firmaların etiketlerinde mikro besin öğeleri miktarlarının belirtilmediği saptanmıştır. Bu nedenle iyileştirmelerin yanı sıra etiket bilgilerinin kontrolü konusunda stratejiler geliştirilmesi gerekmektedir.

KAYNAKLAR

1. World Health Organization. Noncommunicable diseases: Childhood overweight and obesity; 2023. <https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/noncommunicable-diseases-childhood-overweight-and-obesity>. Erişim tarihi 12 Ağustos 2023.

2. Baidal JAW, Locks LM, Cheng ER, Blake-Lamb TL, Perkins ME, Taveras EM. Risk factors for childhood obesity in the first 1,000 days: A systematic review. *Am J Prev Med.* 2016;50(6):761-779. doi: 10.1016/j.amepre.2015.11.012.
3. Victora C, Adair L, Fall C, et al. Maternal and child undernutrition: Consequences for adult health and human capital. *The Lancet.* 2008;9609(371):340-357. doi: 10.1016/S0140-6736(07)61692-4
4. World Health Organization. Breastfeeding. <https://www.who.int/health-topics/breastfeeding>. Erişim tarihi 12 Ağustos 2023.
5. Quigley M, Kelly Y, Sacker A. Breastfeeding and hospitalization for diarrheal and respiratory infection in the United Kingdom millennium cohort study. *Pediatrics.* 2007;4(119):e837-e842. doi: 10.1542/peds.2006-2256.
6. EFSA NDA Panel. Scientific opinion on the essential composition of infant and follow-on formulae. *EFSA Journal.* 2014;7(12):3760. doi: 10.2903/j.efsa.2014.3760.
7. Koletzko B, Carlson S, Goudoever J. Should infant formula provide both omega-3 DHA and omega-6 arachidonic acid? *Ann Nutr Metab.* 2015;2-3(66):137-138. doi: 10.1159/000377643.
8. Flynn M, McNeil D, Maloff B, Mutasingwa D, Ford C, Tough S. Reducing obesity and related chronic disease risk in children and youth: A synthesis of evidence with 'best practice' recommendations. *Obes Rev.* 2006;1(7):66. doi: 10.1111/j.1467-789X.2006.00242.x.
9. World Health Organization. First Meeting of the WHO Scientific and Technical Advisory Group on Inappropriate Promotion of Foods for Infants and Young Children, 24–25 June 2013; WHO: Geneva, Switzerland; 2013, <https://www.who.int/publications/i/item/9789241506625>. Erişim tarihi 15 Ağustos 2023.
10. Dunford E, Louie JC, Byrne R, Walker KZ, Flood VM. The nutritional profile of baby and toddler food products sold in Australian supermarkets. *Matern. Child Health J.* 2015;19:2598–2604. doi: 10.1007/s10995-015-1778-y.
11. Gianni M, Bezze E, Colombo L, et al. Complementary feeding practices in a cohort of Italian late preterm infants. *Nutrients.* 2018;12(10):1861. doi: 10.3390/nu10121861.
12. Tunçer E, Bayındır Gümüş A, Keser A. Türkiye'deki bebek ve devam formüllerinin enerji ve besin öğeleri içeriklerinin ve bazı etiket bilgilerinin

- değerlendirilmesi. *Türkiye Klinikleri J Health Sci.* 2021;6(3):409-417. doi: 10.5336/healthsci.2020-77808.
13. Antignani A, Francavilla R, Vania A, et al. Nutritional assessment of baby food available in Italy. *Nutrients.* 2022;14(18):3722. doi: 10.3390/nu14183722.
 14. Dewey K, Brown K. Update on technical issues concerning complementary feeding of young children in developing countries and implications for intervention programs. *Food and Nutrition Bulletin.* 2003;1(24):5-28. doi: 10.1177/156482650302400102.
 15. Rowan H, Lee M, Brown A. Differences in dietary composition between infants introduced to complementary foods using Baby-led weaning and traditional spoon feeding. *J Hum Nutr Diet.* 2019;32(1):11-20. doi: 10.1111/jhn.12616.
 16. Food and Agriculture Organization of the United Nations and World Health Organization. Codex Alimentarius Standards for Infant Formula and Formulas for Special Medical Purposes Intended for Infants; 2007. <https://www.ibfan.org/codex-alimentarius/>. Erişim tarihi 10 Ağustos 2023.
 17. Resmî Gazete (2.7.2019/30819, Tebliğ No: 2019/14), Türk Gıda Kodeksi Bebek Formülleri ve Devam Formülleri Tebliği; 2019, <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2019/07/20190702-5.htm>. Erişim tarihi 10 Temmuz 2023.
 18. Resmî Gazete (1.11.2007/26687, Tebliğ No: 2007/50), Türk Gıda Kodeksi Bebek ve Küçük Çocuk Ek Gıdaları Tebliği, 2007, <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2007/11/20071101-10.htm>. Erişim tarihi 10 Temmuz 2023.
 19. T.C. Sağlık Bakanlığı Türkiye Halk Sağlığı Kurumu, Obezite, Diyabet ve Metabolik Hastalıklar Daire Başkanlığı. Türkiye Beslenme Rehberi TÜBER. 2022. T.C: Sağlık Bakanlığı Yayın No: 1031. Ankara: 2022.
 20. EFSA NDA Panel. Scientific Opinion on Dietary Reference Values for folate. *EFSA Journal.* 2014;12(11):3893. doi: 10.2903/j.efsa.2014.3893.
 21. McNulty H, Ward M, Caffrey A, Pentieva K. Contribution of folic acid to human health and challenges of translating the science into effective policy: A call to action for the implementation of food fortification in Ireland. *Proc Nutr Soc.* 2023;82(2):91-103. doi: 10.1017/S0029665123002719.
 22. Korsmo HW, Jiang X, Caudill MA. Choline: Exploring the growing science on its benefits for moms and babies. *Nutrients.* 2019;11(8):1823. doi: 10.3390/nu11081823.

- 23.** Mun JG, Legette LL, Ikonte CJ, Mitmesser SH. Choline and DHA in maternal and infant nutrition: synergistic implications in brain and eye health. *Nutrients*. 2019;11(5):1125. doi: 10.3390/nu11051125.
- 24.** Terek D, Yalaz M. Yenidoğan bebeğın beslenmesinde temel prensipler. *Klinik Tıp Pediatri Dergisi*. 2019;11(5):233-244.
- 25.** Guez S, Chiarelli G, Menni F, Salera S, Principi N, Esposito S. Severe vitamin B12 deficiency in an exclusively breastfed 5-month-old italian infant born to a mother receiving multivitamin supplementation during pregnancy. *BMC Pediatr*. 2012;12:85. doi: 10.1186/1471-2431-12-85.
- 26.** EFSA Panel on dietetic products, nutrition and allergies (NDA). Scientific opinion on dietary reference values for cobalamin (vitamin B12). *EFSA Journal*. 2015;13(7):4150. doi: 10.2903/j.efsa.2015.4150.
- 27.** EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA). Scientific opinion on dietary reference values for niacin. *EFSA Journal*. 2014;12(7):3759. doi: 10.2903/j.efsa.2014.3759.
- 28.** EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA). Scientific opinion on dietary reference values for iron. *EFSA Journal*. 2015;13(10):4254. doi: 10.2903/j.efsa.2015.4254.
- 29.** Kanwar A, Sharma A. A review on role of zinc as a potent immunity boosting agent. *Mater Today: Proc*. 2022;68:880-885. doi: 10.1016/j.matpr.2022.06.423.
- 30.** Li J, Cao D, Huang Y, et al. Zinc intakes and health outcomes: An umbrella review. *Front Nutr*. 2022;9:798078. doi: 10.3389/fnut.2022.798078.
- 31.** Institute of Medicine (US) Panel on Micronutrients. Dietary Reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium, and Zinc. Washington (DC): National Academies Press (US); 2001.

Serebral Palsili Ambulatuvar Çocuklarda Yaşam Kalitesi, Fiziksel Aktivite ve Fonksiyonel Bağımsızlığın Araştırılması

Ebru ŞEKER ABANOZ*, Yasemin ASLAN KELEŞ**, Fahri KÖROĞLU***, Nejla UZUN****,
Gökşen KURAN ASLAN*****

Öz

Amaç: Çalışmanın amacı, farklı fonksiyonel seviyelerdeki Serebral Palsi (SP)'li ambulatuvar çocuklarda yaşam kalitesi, fiziksel aktivite ve fonksiyonel bağımsızlığın araştırılmasıdır.

Yöntem: Çalışmaya Özel Eğitim Merkezi'nde eğitim gören, Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi (KMFSS)'ne göre seviyesi I, II ve III olan 8-12 yaş arasındaki çocuklar dahil edildi. Olgularda yaşam kalitesi "Serebral Palsi'de Yaşam Kalitesi Anketi (CP QOL) ile, fonksiyonel bağımsızlık seviyesi WeeFIM ile, fiziksel aktivite düzeyleri "Çocuklar için Fiziksel Aktivite Anketi" (PAQ-C) ile değerlendirildi.

Bulgular: KMFSS seviyelerine göre WeeFIM'in sfinkter kontrolü, sosyal ve kognitif alt parametreleri hariç tüm alt parametrelerinde, WeeFIM total skoru ve PAQ-C skorunda istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p < 0,017$). CPQOL'ın "hizmete erişebilirlik" ve "ebeveyn sağlığı" dışındaki tüm alt parametrelerinde üç grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu görüldü ($p < 0,017$). Çalışma, KMFSS seviyelerine göre karşılaştırıldığında; seviye III'ün, WeeFIM'in tüm alt alanları ve fiziksel aktivite (FA) skorlarının, CP-QOL-Çocuk Ölçeği'nin ise "ebeveyn sağlığı", "emosyonel iyi olma ve özgüven" ile "hizmete erişebilirlik" alanları hariç tüm alan skorlarının düşük olduğu, seviye I'in en yüksek bağımsızlık seviyesine sahip olduğu görülmüştür.

Sonuç: Çalışma, ambulatuvar SP tanılı çocukların fonksiyonel bağımsızlık seviyelerinin, FA'lerinin ve yaşam kalitelerinin KMFSS seviyelerine göre değişiklik gösterdiğini ve seviye III olan çocukların daha fazla etkilendiğini ortaya koymaktadır. İleride değerlendirme yöntemleri objektif olan ve daha büyük örnekleme sahip çalışmalar planlanmalıdır.

Anahtar Sözcükler: Serebral palsi, fiziksel aktivite, yaşam kalitesi, fonksiyonel bağımsızlık.

Özgün Araştırma Makalesi (Original Research Article)

Geliş / Received: 02.03.2023 & **Kabul / Accepted:** 29.02.2024

DOI: <https://doi.org/10.38079/igusabder.1258965>

* Uzm. Fzt., İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul, Türkiye, E-posta: ebruseker@gmail.com [ORCID https://orcid.org/0000-0002-7810-3654](https://orcid.org/0000-0002-7810-3654)

** Uzm. Fzt., İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul, Türkiye, E-posta: ykeles@biruni.edu.tr [ORCID https://orcid.org/0000-0003-3842-7141](https://orcid.org/0000-0003-3842-7141)

*** Öğr. Gör., Yalova Üniversitesi, Termal Meslek Yüksekokulu, Terapi ve Rehabilitasyon Bölümü. Termal, Yalova. E-posta: fahrikoroglu.yalova@gmail.com [ORCID https://orcid.org/0000-0002-3917-9832](https://orcid.org/0000-0002-3917-9832)

**** Dr. Öğr. Üyesi, İstanbul Galata Üniversitesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, İstanbul, Türkiye, E-posta: fizyoterapist_nejla@hotmail.com [ORCID https://orcid.org/0000-0002-7330-8888](https://orcid.org/0000-0002-7330-8888)

***** Doç. Dr., İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon, İstanbul, Türkiye, E-posta: goksenkuran@yahoo.com [ORCID https://orcid.org/0000-0002-0169-0707](https://orcid.org/0000-0002-0169-0707)

ETİK BİLDİRİM: Çalışma, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Tıp Fakültesi, Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır (02.11.2018 tarih/ 60350273-605.99-86188 sayılı karar).

Investigation of Quality of Life, Physical Activity and Functional Independence in Ambulatory Children with Cerebral Palsy

Abstract

Aim: The aim of this study is to investigate quality of life, physical activity, and functional independence in ambulatory children with CP at different functional levels.

Method: Children between the ages of 8 and 12 who were educated at the Special Education Center and whose levels were I, II and III according to the Gross Motor Function Classification System (GMFCS) were included in the study. Quality of life was evaluated with the "Quality of Life in Cerebral Palsy Questionnaire (CP QOL), functional independence level with WeeFIM, and physical activity levels with the "Physical Activity Questionnaire for Children" (PAQ-C).

Results: A statistically significant difference was found in WeeFIM total score and PAQ-C score in all sub-parameters of WeeFIM except sphincter control, social and cognitive sub-parameters according to KMFSS levels ($p < 0.017$). There was a statistically significant difference between the three groups in all sub-parameters of CPQOL except "accessibility to service" and "parental health" ($p < 0.017$). Compared to KMFSS levels; All sub-domains of WeeFIM and physical activity (PA) scores of level III are low, and CP-QOL- Child Scale has low scores in all domains except "parental health", "emotional well-being and self-confidence" and "accessibility to service" and level 1 It was found that ' had the highest level of independence.

Conclusion: This study reveals that the functional independence levels, FA and quality of life of children with ambulatory CP differ according to their CMFSS levels, and that children with level III are more affected. Future studies with objective evaluation methods and larger samples should be planned.

Keywords: Cerebral palsy, physical activity, quality of life, functional independence.

Giriş

Gelişmekte olan beynin zarar görmesi veya malformasyonu sonucu meydana gelen Serebral Palsi (SP), çocukluk çağında görülen motor bozuklukların önde gelen nedenidir. SP'de görülen motor etkilenimlerin yanında sıklıkla algı, biliş, iletişim, duyu, epilepsi, davranış bozuklukları ve sekonder olarak kas-iskelet sistemi problemleri görülebilir^{1,2}. Bu bozukluklara çocuk büyüdükçe farklı kompensatuar mekanizmaların eklenmesi sadece fonksiyonel kapasiteyi değil, aynı zamanda sağlıkla ilişkili yaşam kalitesini de negatif yönde etkilemektedir³. Gelişen problemlere yönelik yapılan rehabilitasyon programları ve diğer tıbbi müdahaleler yürüme performansını, genel sağlık durumunu ve yaşam kalitesini iyileştirerek çocukların günlük yaşamlarındaki performansını arttırmaya yöneliktir⁴. Fiziksel inaktivite, modern toplumda küresel bir sorundur ve ciddi sağlık sorunlarına yol açtığı gösterilmiştir⁵. Fiziksel olarak aktif bir yaşam tarzı, fiziksel bağımsızlıkların korunması, psikolojik iyilik halinin artması hem yetişkinlerde hem de çocuklarda bulaşıcı olmayan hastalıkların önlenmesi ve sağlıkla ilgili yaşam

kalitesinin iyileştirilmesi dahil olmak üzere birçok yarar sağlar⁶. Çocukluk çağındaki yüksek fiziksel aktivite seviyeleri, metabolik ve kardiyovasküler hastalık riskini azaltması, iyilik halini arttırması ve normal iskelet gelişiminin devamlılığı ile ilişkilidir⁷.

SP'li çocuklar yetişkinliğe geçişte kaba motor fonksiyonlarında azalma ile birlikte yürüme becerilerini de kaybedebilmektedirler. Fiziksel engeli olan çocukların inaktif bir yaşam tarzı için daha yüksek risk altında oldukları bilinmektedir⁸. Hareket kabiliyetindeki azalma, yorgunluk, ağrı, denge bozukluğu ve fiziksel aktiviteye katılımı sınırlılık ile ilişkilidir⁹⁻¹¹.

Ambulatuvar SP'li bireyler yürüme sırasında ve fiziksel aktivitelerinde kısıtlılıklar yaşarlar. Aktivite kapasitesinde kısıtlılıklar yaşama katılımı etkilemekte ve sağlıklı akranlarına göre günlük aktivitelere katılımın daha az olmasına neden olmaktadır¹². SP'li bireylerde mutluluk ve yaşam kalitesinin daha yüksek fiziksel aktivite seviyeleri ile ilişkili olduğu ve bireylerin fiziksel olarak aktif olmaya teşvik edilmesine ihtiyaç olduğu bildirilmiştir¹³.

Ambulatuvar SP'li çocukların fiziksel aktivite seviyelerinin belirlenerek, bireyselleştirilmiş fiziksel aktivite programlarına yönlendirilmesi, hayata daha aktif katılımını sağlayacak ve ileriki yaşlarda da aktif olmasının önünü açacaktır.

Ambulatuvar SP'li çocukların fiziksel aktivite düzeylerini araştıran çalışma sayısı sınırlıdır^{14,15}. SP'li çocuklarda etkin bir fizyoterapi ve rehabilitasyon programının planlanabilmesi için öncelikle geniş kapsamlı değerlendirme gerekmektedir. Değerlendirmede SP'li çocuğun mevcut seviyesinin, yapabildiklerinin ve yapamadıklarının saptanabilmesi için fonksiyonel kapasitesinin, sağlık durumunun, yaşam kalitesinin, fiziksel aktivite düzeyinin detaylı bir şekilde ele alınması gerekmektedir. Başarılı ve etkili bir fizyoterapi ve rehabilitasyon programı oluşturulabilmesi için SP tanılı çocuklarda fiziksel ve fonksiyonel kapasitenin ve yetersizliklerin doğru belirlenmesi çok önemlidir. Çalışmanın amacı, farklı fonksiyonel seviyelerdeki SP'li ambulatuvar çocuklarda yaşam kalitesi, fiziksel aktivite ve fonksiyonel bağımsızlığın araştırılmasıdır.

Gereç ve Yöntem

Çalışma İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından onaylandı (02.11.2018 tarih/60350273-605.99-86188 sayılı karar). Çocuk ve ailelerden bilgilendirilmiş yazılı onamları alındı. Çalışma Helsinki Deklerasyonu'na uygun olarak tamamlandı.

Çalışma için, Özel Bağcılar Başak Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi ve Özel Çiftoğlu Özel Eğitim Merkezi'nde eğitim gören çocuklar davet edildi. “Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi (KMFSS)”ne göre seviyesi I, II ve III olan 8-12 yaş arasındaki çocuklar dahil edildi. Çocuklar KMFSS seviyelerine göre 3 gruba ayrıldı. Son 3 ay içinde botulinum toksin uygulaması yapılan, son 6 ay içinde ortopedik ya da nöroşirurjik operasyon geçirmiş olan çocuklar çalışmada dışı bırakıldı.

Olguların yaş, cinsiyet, doğum şekli, SP tipi, eşlik eden problemler, kullandığı cihaz ve yürüme yardımcısının tipi, geçirmiş olduğu operasyonlar gibi demografik ve klinik özellikleri aile ile yapılan yüz yüze görüşme yöntemi ile fizyoterapist tarafından kaydedildi. Fonksiyonel seviyeleri KMFSS'ne göre belirlendi. Fonksiyonel bağımsızlık “Pediatrik Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçümü (Pediatric Functional Independence Measure - WeeFIM)”, fiziksel aktivite düzeyi “Çocuklar için Fiziksel Aktivite Anketi (Physical Activity Questionnaire for Older Children - PAQ-C)” ve yaşam kalitesi ise “Serebral Palsi'de Yaşam Kalitesi Anketi (Cerebral Palsy Quality of Life Questionnaire for Children - CPQO-Child)” ile değerlendirildi.

Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi (KMFSS)

SP tanılı olgular fizyoterapist tarafından KMFSS'ye göre sınıflandırıldı. KMFSS'nde, 12 yaşından küçük SP tanılı çocuklar, hareketi kendi başlatma durumları kaba motor fonksiyonlar (oturma, yürüme gibi) göz önüne alınarak beş seviyeye ayrılmıştır (Tablo 1)¹⁶.

Tablo 1. KMFSS Seviyeleri

Seviye I	Seviye II	Seviye III	Seviye IV	Seviye V
Herhangi bir kısıtlanma olmaksızın yürür ancak ileri motor becerilerde kısıtlılıklar vardır.	Yardımcı araç kullanmadan yürür. Toplum içinde yürürken kısıtlılıkları vardır.	Elle tutulan hareketlilik araçlarını kullanarak yürür ancak toplum içinde yürürken limitasyonu vardır.	Yardımsız yürüyemez. Toplum içinde başkası tarafından taşınır veya tekerlekli sandalye kullanır.	Yardımcı teknolojiler kullanılmasına rağmen ciddi derecede sınırlı mobilizasyon.

Serebral Palsi'de Yaşam Kalitesi Anketi (CP QOL)

Yaşam kalitesini değerlendirmek için “Serebral Palsi'de Yaşam Kalitesi Anketi (CP QOL)”nin 4-12 yaş arasındaki çocuklarda kullanılan formu olan “CP QOL-Çocuk” ölçeğinin Türkçe versiyonu kullanıldı¹⁷. CP QOL-Çocuk anketi 7 alan (sosyal iyi olma ve kabul edilebilirlik, fonksiyonla ilgili duygular, katılım ve fiziksel sağlık, emosyonel iyi olma ve özgüven, hizmete erişebilirlik, ağrı ve özür lülüğün etkisi, ebeveyn sağlığı) ve 65 maddeden oluşmaktadır. Ailelerden her soru için 1-9 arasındaki değerlerden birini seçerek işaretlemeleri istendi. Bir: çok mutsuz 9: çok mutlu olma durumunu ifade etmekteydi. Her bir soru 0-9 değerlerine karşılık gelen 0-100 arasındaki puana göre skorlandı. Toplam skor tüm sorulardan elde edilen puanlar toplanarak hesaplandı. Yüksek puan yüksek yaşam kalitesini göstermekteydi¹⁸.

Pediyatrik Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçümü (WeeFIM)

Çocuklarda fonksiyonel bağımsızlık seviyesini belirlemek için WeeFIM kullanıldı. WeeFIM, “mobilité”, “sfinkter kontrolü”, “lokomosyon”, “iletişim”, “sosyal iletişim” ve “kendine bakım” olmak üzere 6 alt bölüm ve 18 madde içerir. Her bir maddedeki fonksiyon gerçekleştirilirken çocuğun ihtiyaç duyduğu yardımın miktarı, yardımcı cihaz kullanıp kullanmadığı ve fonksiyonu zamanında yapıp yapmadığına göre 1 ile 7 arasında puanlanır. Toplamda en fazla 126 (tam bağımsız), en az 18 (tam bağımlı) puan alınır¹⁹.

Çocuklar için Fiziksel Aktivite Anketi (PAQ-C)

Crocker ve ark (1997)²⁰ tarafından çocuklardaki fiziksel aktivite düzeylerini belirlemek için geliştirilen, geçerlilik güvenilirlik çalışması yapılmış “Çocuklar için Fiziksel Aktivite Anketi” (PAQ-C) fiziksel aktivite seviyelerini belirlemek için kullanıldı. PAQ-C, çocuklarda 4 ve 8 yaşlarından başlayarak, 8 ve 14 yaşa kadar fiziksel aktivite seviyelerini değerlendirir. Kişinin kendi başına doldurabileceği bu ankette, 7 gün boyunca yapılan aktiviteler 9 madde ile değerlendirilerek her bir soru 5 aşamada puanlanır. Bir puan düşük fiziksel aktivite düzeyini gösterirken, 5 değeri yüksek fiziksel aktivite düzeyini gösterir. Alınan toplam skorun madde sayısına bölümü PAQ-C total skorunu gösterir. Ortalama 20 dakikada okul ortamında ve/veya dışında uygulanabilir²⁰.

İstatistiksel Analiz

Çalışmamızda SPSS 24.0 (Statistical Package for Social Sciences, Chicago, Illinois, United States) programı istatistiksel analiz için kullanıldı. Normal dağılıma uygunluk Kolmogorov Smirnov testi ile değerlendirildi. Yüzdelerik dağılım, ortalama ve standart

sapma değerleri Tanımlayıcı istatistiksel yöntemlerle hesaplandı. Çalışmaya katılan SP tanılı çocukların KMFSS seviyelerine göre fonksiyonel bağımsızlık (WeeFIM total ve alt başlık skorlamaları), fiziksel aktivite (PAQ-C ölçeği total skorlamalarında) ve yaşam kalitesi değerlendirmelerinin (CP QOL alt başlık skorlamaları) karşılaştırması "Kruskal-Wallis" testi kullanılarak yapıldı. "Mann Whitney U" testi gruplar arasındaki istatistiksel olarak anlamlı farklılık oluşan verilerde alt grup analizi yapmak için kullanıldı. Bonferroni düzeltmesi uygulandı ve $p < 0,017$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Bulgular

Çalışmaya katılan 60 SP'li çocuğun, 30'u (%50) erkek ve 30'u (%50) kız idi. Olguların KMFSS sınıflamasına göre Seviye I'de 18 (%30) çocuk, Seviye II'de 18 (%30) çocuk ve Seviye III'de 24 (%40) çocuk vardı. Çocukların yaş ortalaması $9,98 \pm 1,53$ yıl, Beden Kütle İndeksi (BKİ) ortalamaları ise $17,85 \pm 2,93$ kg/m² idi. Grupların KMFSS seviyelerine göre yaş ve BKİ değerleri benzerdi ($p > 0,017$) (Tablo 2).

Tablo 2. Serebral Palsi'li çocukların KMFSS seviyelerine göre demografik verileri

	Seviye I (n=18) Ort±Ss	Seviye II (n=18) Ort±Ss	Seviye III (n=24) Ort±Ss	p
Yaş (yıl)	10,78 ± 1,39	9,83 ± 1,50	9,50 ± 1,47	0,12
Beden Kütle İndeksi (kg/m ²)	18,89 ± 2,64	17,56 ± 2,46	17,29 ± 3,33	0,17

Ort: Ortalama; SS: Standart sapma, Min: Minimum, Maks: Maksimum, İstatistiksel anlamlılık değeri ($p < 0,017$)

Çocukların KMFSS seviyelerine göre klinik özellikleri Tablo 3'de gösterildi. Çocukların %86,7'si spastik tip, %30,0'u diskinetik tip, %1,7'si ataksik tip, %1,7'si hipotonik tip ve %6,7'si mikst tip SP'di. Çocuklardaki ek problemler, görme bozukluğu %30,0, işitme bozukluğu %8,30, epilepsi ise %26,70 olarak bulundu. Çocuklar toplamda geçirdikleri operasyon / botulinum toksini uygulama sayısına göre incelendiğinde operasyon / botulinum toksini uygulanmayan 26 (%43,3) çocuk, 1- 3 kez uygulanan olan 31 (%51,6) çocuk, 3-6 kez uygulanan 3 (%5) çocuk olduğu gözlemlendi.

Tablo 3. Serebral Palsi'li çocukların KMFSS seviyelerine göre klinik özellikleri

		Seviye I n (%)	Seviye II n (%)	Seviye III n (%)
Serebral Palsi Tipi	Spastik	18 (100)	15 (83,3)	19 (79,2)
	Diskinetik	-	2 (11,1)	-
	Ataksik	-	-	1 (4,2)
	Hipotonik	-	-	1 (4,2)
	Mikst	-	1 (5,6)	3 (15,5)
Yardımcı Cihaz Kullanımı	Yok	9 (50)	6 (33,3)	6 (25)
	AFO	2 (11,1)	8 (44,4)	17 (70,8)
	DAFO	7 (38,9)	4 (22,2)	1 (4,2)
Yürüme Yardımcısı Kullanımı	Yok	13 (72,2)	15 (83,3)	16 (66,7)
	Kanedyen	5 (27,8)	2 (11,1)	-
	Walker	-	-	8 (33,3)
	Tripod	-	1 (5,6)	-
Eşlik Eden Problemler	Görme Problemi	5 (27,8)	7 (38,9)	6 (25)
	İşitme Problemi	1 (5,6)	1 (5,6)	3 (12,5)
	Epilepsi	3 (16,7)	4 (22,2)	9 (37,5)

AFO: Ayak ayak bileği ortezi, DAFO: Dinamik ayak bileği ortezi

SP'li çocukların KMFSS seviyesine göre WeeFIM ve PAQ-C skorlarının karşılaştırması Tablo 4'de verilmiştir. KMFSS seviyelerine göre WeeFIM'in sfinkter kontrolü ve sosyal ve kognitif alt parametreleri hariç tüm alt parametrelerinde, WeeFIM total skoru ve PAQ-C skorunda anlamlı fark görüldü ($p<0,017$). KMFSS Seviye I ile II karşılaştırıldığında WeeFIM'in kendine bakım, transferler, lokomasyon, iletişim alt parametrelerinde ve WeeFIM total skorlarında anlamlı fark vardı ($p<0,017$). KMFSS Seviye II ile III karşılaştırıldığında WeeFIM'in mobilite, lokomasyon alt parametrelerinde ve WeeFIM total skorlarında istatistiksel olarak anlamlı fark vardı ($p<0,017$). KMFSS Seviye I ile III arasında WeeFIM 'in tüm alt parametrelerinde ve WeeFIM total skorunda anlamlı fark bulundu ($p<0,017$). SP'li olguların KMSFF seviyesine göre PAQ-C skorunun tüm ikili karşılaştırmalarında anlamlı fark vardı ($p<0,017$).

Tablo 4. Serebral Palsi'li çocukların KMFSS Seviyesine Göre Pediatrik Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçütü (WEEFIM) ve Çocuklar için Fiziksel Aktivite Anketi (PAQ-C) Skorlarının Karşılaştırılması

	Seviye I (n=18) Ort±Ss Medyan (min-maks)	Seviye II (n=18) Ort±Ss Medyan (min-maks)	Seviye III (n=24) Ort±Ss Medyan (min-maks)	Seviye I - II <i>p</i> *	Seviye II - III <i>p</i> **	Seviye I - III <i>p</i> ***
WeeFIM	38,22±4,58	25,28±11,27	9,08±8,36			
Kendine Bakım	38,50 (26-42)	27,00 (6-42)	15,50 (10-39)	0,001	0,050	0,001
WeeFIM	13,89±0,47	12,67±3,71	10,79±4,23			
Sfinkter Kontrolü	14,00 (12-14)	14,00 (2-14)	14,00(2-14)	0,283	0,069	0,004
WeeFIM	20,83±0,70	17,28±4,84	9,79±4,94			
Transferler	21,00 (18-21)	20,50 (9-21)	8,00 (4-21)	0,003	0,001	0,001
WeeFIM	13,78±0,54	11,44±1,88	6,21±3,47			
Lokomasyon	14,00 (12-14)	11,50 (8-14)	5,50 (2-14)	0,001	0,001	0,001
WeeFIM	73,43±17,94	67,25±17,36	63,80±19,82			
İletişim	73,43 (37-100)	64,06 (25-100)	56,25 (31-100)	0,018	0,925	0,011
WeeFIM	18,2±2,73	15,88±5,58	15,41±3,78			
Sosyal ve Kognitif	19,50 (13-21)	18,00 (5-21)	15,50 (9-21)	0,162	0,411	0,003
WeeFIM	120,89±8,47	93,78±23,04	71,79±14,92			
Total	125,50 (101-131)	99,00 (43-125)	69,00 (47-100)	0,001	0,001	0,001
PAQ-C	24,05±6,84	19,62±4,28	15,85±4,39			
	25,16 (10,2-37,09)	19,28 (12,9-26,47)	15,99 (9-26,09)	0,018	0,014	0,001

Ort: Ortalama; SS: Standart sapma, Min: Minimum, Maks: Maksimum, istatistiksel anlamlılık değeri (p<0,017)

p= Seviye I ve Seviye II , p**= Seviye II ve Seviye III , p***= Seviye I ve Seviye III grupları arasındaki karşılaştırmaları ifade etmektedir.*

Çalışmada yer alan çocukların yaşam kalitesini değerlendiren CP-QOL skorunun KMFSS seviyesine göre karşılaştırılması Tablo 5'te verilmiştir. CPQOL'ın "hizmete erişebilirlik" ve "ebeveyn sağlığı" dışındaki tüm alt parametrelerinde üç grup arasında belirgin fark vardı ($p < 0,017$). Grupların CP-QOL skorlarının ikili karşılaştırılmasında Seviye I ve II'nin CP-QOL alt parametrelerinde anlamlı farklılık yoktu ($p > 0,017$). Seviye I ile III karşılaştırıldığında ebeveyn sağlığı, hizmete erişebilirlik, emosyonel iyilik hali ve öz güven hariç diğer alt başlıklarda anlamlı fark görüldü ($p < 0,017$). Seviye II ve III karşılaştırıldığında katılım ve fiziksel sağlık alt başlıklarında anlamlı fark olduğu diğer alt başlıklarda anlamlı fark olmadığı görüldü ($p < 0,017$).

Tablo 5. Serebral Palsi'li çocukların KMFSS Seviyesine Göre "Çocuklar için Serebral Palsi Yaşam Kalite Anketi (CP-QOL)" Skorlarının Karşılaştırılması

	Seviye I (n=18) Ort±Ss Medyan (min-maks)	Seviye II (n=18) Ort±Ss Medyan (min-maks)	Seviye III (n=24) Ort±Ss Medyan (min-maks)	Seviye I - II p^*	Seviye II - III p^{**}	Seviye I - III p^{***}
CP-QOL Sosyal iyi olma ve kabul edilebilirlik	89,22±13,89 93,75 (48,95-100)	84,01±13,53 86,97 (48,87-100)	74,16±20,46 75,51 (28,12-100)	0,086	0,133	0,009
CP-QOL Fonksiyonla ilgili duygular	82,46±13,36 85,41 (46,87-97,91)	75,10±17,81 78,96 (41,66-97,91)	61,94±19,94 65,10 (21,87-89,58)	0,205	0,039	0,001
CP-QOL Katılım ve fiziksel sağlık	78,29±17,28 82,95 (34,09-100)	66,15±14,05 69,31 (40,93- 88,63)	52,43±18,87 54,54 (17,04-92,04)	0,022	0,017	0,001
CP-QOL Emosyonel iyi olma ve özgüven	83,65±16,08 89,58 (45,36-100)	78,58±17,80 81,25 (22,91-100)	71,95±19,59 78,12 (27,08-100)	0,221	0,274	0,034
CP-QOL Hizmete erişebilirlik	70,22±29,73 76,56	57,14±15,76 56,94	56,62±16,83 55,80	0,053	0,859	0,052

	(16,66-100)	(25-83,33)	(20,83-100)			
CP-QOL	16,12±15,05	24,12±18,88	36,93±17,66			
Ağrı ve özürülüğün etkisi	10,93 (0-54,68)	16,40 (3,12-68,75)	32,81 (9,37-75)	0,136	0,024	0,001
CP-QOL	73,43±17,94	67,25±17,36	63,80±19,82			
Ebeveyn sağlığı	73,43 (37,50-100)	64,06 (25-100)	56,25 (31,25-100)	0,324	0,308	0,072

Ort: Ortalama; SS: Standart sapma, Min: Minimum, Maks: Maksimum, istatistiksel anlamlılık değeri (p<0,017)

p= Seviye I ve Seviye II, p**= Seviye II ve Seviye III, p***= Seviye I ve Seviye III grupları arasındaki karşılaştırmaları ifade etmektedir.*

Tartışma

SP'li olgularda fiziksel aktivitenin azalmasına sebep olan birçok sebep vardır. KMFSS'ne göre seviyeler arasında bakıldığında seviyesi I, II veya III olan çocukların fiziksel aktivitelerinin diğerlerine göre daha yüksek olduğu gösterilmiştir fakat ambulatuvar olan çocukların fiziksel aktivite durumuna yönelik az sayıda bilgi bulunmaktadır. Bu bilgiler ışığında çalışmamızda SP'li farklı fonksiyonel seviyelerdeki ambulatuvar çocukların yaşam kaliteleri, fiziksel aktiviteleri ve fonksiyonel bağımsızlıkları araştırılmıştır. Çalışma, KMFSS seviyelerine göre karşılaştırıldığında; seviye III'ün WeeFIM'in tüm alt alanları ve FA skorlarının, CP-QOL- Çocuk Ölçeği'nin ise "ebeveyn sağlığı", "emosyonel iyi olma ve özgüven" ile "hizmete erişebilirlik" alanları hariç tüm alan skorlarının düşük olduğu görülmüştür.

Çalışmada yer alan SP'li çocukların fonksiyonel bağımsızlık seviyelerini incelediğimizde, WeeFIM "lokomasyon", "transfer" alt alan skorları ve WeeFIM total skorunda her üç seviyenin bağımsızlık seviyelerinin birbirinden farklı olduğu ve seviye I'in en yüksek bağımsızlık seviyesine sahip olduğu görülmüştür. Benzer olarak Lee ve ark. spastik tip SP'li çocukları Seviye I: hafif şiddetli SP, seviye II ve III: orta şiddetli SP olarak grupladıkları çalışmada hafif şiddetli SP'li çocukların WeeFIM skorlarının orta şiddetli SP'li çocukların skorlarından anlamlı olarak daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir²¹.

SP'li çocuk ve gençler de dahil olmak üzere engelli çocuk ve gençlerin, akranlarına kıyasla FA'ya katılım seviyeleri düşüktür ve yaş ilerledikçe daha da azalma eğilimindedir. Fiziksel, sosyal veya bilişsel fonksiyonları etkileyen bir sağlık sorununun varlığı, fonksiyonlardaki

etkilenimin şiddetine bağlı olarak birçok faaliyete katılımı kısıtlar²². Van den Berg-Emons ve ark.²³, spastik diplejik SP'li okul çocuklarının kontrol grubundaki sağlıklı bireylerden fiziksel olarak daha az aktif olduğunu bildirmişlerdir.

KMFSS I-III olan 6-10 yaş arasındaki 33 SP'li çocuk ve 33 sağlıklı çocuğun fiziksel aktiviteleri akselerometre ile 7 gün boyunca değerlendirildiği bir çalışmada, sağlıklı yaşlılarına göre SP' li çocukların aktivite düzeylerinin daha düşük olduğu gösterilmiş ancak seviyeler arasındaki fiziksel aktivite düzeylerinin karşılaştırılması II ve III. seviyedeki çocuk sayısının az olması sebebiyle yapılamamıştır¹⁴. KMFSS'ne göre 5 seviyenin de dahil edildiği 4-5 yaş arası SP' li çocukların fiziksel aktivite ve motor kapasitelerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada, diğer bütün seviyelerdeki SP' li çocukların aktivite sayılarının seviye I' den anlamlı olarak düşük olduğu, daha ileri seviyelerde ise aktivite sayılarının önemli ölçüde azaldığı gösterilmiştir¹⁵. Çalışmada, literatür ile uyumlu olarak ambulatuvar SP'li çocuklarda fonksiyonel seviye kötüleştikçe fiziksel aktivite düzeyinin anlamlı ölçüde azaldığı, dolayısıyla III. seviyede fiziksel aktivitenin en düşük düzeyde olduğu görülmektedir.

Yaşam kalitesi çok boyutlu bir kavramdır. SP'de hastalık ve ilişkili problemler, bireyin yaşamında geniş bir etkiye neden olmaktadır. SP'li çocuklarda kapsamlı değerlendirme ve bakım sağlamak için yaşam kalitesinin fiziksel, psikolojik ve sosyal alanlarının tümü incelenmelidir²⁴. Fonksiyonel yetenek yaşam kalitesini etkileyen önemli faktörlerden biridir²⁵. Dört-12 yaş arası SP'li çocuklarda yaşam kalitesinin, KMFSS seviyesinin, “fonksiyon ile ilgili duygular”, “katılım ve fiziksel sağlık” alanları ile anlamlı şekilde ilişkili olduğu gösterilmiştir²⁶. Çalışmada da, KMFSS I olan çocukların “katılım ve fiziksel sağlık” alanı ve “fonksiyon ile ilgili duygular” alanlarından aldıkları puanların diğer iki gruptan daha yüksek olduğu yani motor etkilenim arttıkça yaşam kalitesinin negatif yönde etkilendiği görülmektedir.

Ambulatuvar ve nonambulatuvar SP'li çocukların yaşam kalitelerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada katılım ve fiziksel sağlık, emosyonel iyilik hali ve öz saygı, fonksiyonlar hakkında duygular alanlarında ambulatuvar çocukların anlamlı olarak daha iyi skor aldıkları gösterilmiştir¹⁵. Bu çalışmada benzer olarak, ambulatuvar durumu daha iyi olan seviye I deki çocukların “emosyonel iyi olma ve özgüven”, “katılım ve fiziksel sağlık”, “fonksiyonla ilgili duygular” alanlarında en yüksek yaşam kalitesine sahip oldukları görülmektedir.

Sınırlılıklar

Çalışma okul çağındaki belli bir yaş grubunun ele alındığı ve KMFSS gruplarına göre karşılaştırma yapılmış olması ve değerlendirmede hastalığa özgü yaşam kalitesi anketinin kullanıldığı kesitsel bir çalışma olması nedeniyle önemlidir. Bununla birlikte, fiziksel aktivite düzeyinin objektif bir yöntemle değerlendirilememiş olması ve örneklemin nispeten küçük olması çalışmanın limitasyonlarından dır.

Sonuç ve Öneriler

Sonuçlar, SP tanılı ambule çocuklarda yaşam kalitesi, fiziksel aktivite düzeyi ve fonsiyonel bağımsızlıkların KMFSS seviyelerinde değışiklik gösterdiğini bildirmekte ve III. Seviyede olan çocukların etkileniminin daha fazla olduğunu göstermektedir. Farklı ambulatuar seviyelerdeki olguların emosyonel durumları ve özgüvenleri KMFSS seviyelerinden etkilenmemiştir. İleride değerlendirme yöntemleri objektif olan ve daha büyük örnekleme sahip çalışmalar planlanmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Kerr C, McDowell BC, Parkes J, Stevenson M, Cosgrove AP. Age-related changes in energy efficiency of gait, activity, and participation in children with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2011;53(1):61-67. doi: 10.1111/j.1469-8749.2010.03795.x.
2. Rosenbaum P, Paneth N, Leviton A, et al. A report: the definition and classification of cerebral palsy April 2006. *Dev Med Child Neurol Suppl*. 2007;109:8-14. Erratum in: *Dev Med Child Neurol*. 2007;49(6):480.
3. Sritipsukho P, Mahasup N. Correlations between gross motor functions and health-related quality of life in Thai children with spastic diplegia. *J Med Assoc Thai*. 2014;97Suppl 8:S199-204.
4. Bjornson KF, Belza B, Kartin D, Logsdon R, McLaughlin J, Thompson EA. The relationship of physical activity to health status and quality of life in cerebral palsy. *Pediatr Phys Ther*. 2008;20(3):247-253.
5. World Health Organization. Geneva: The World Health report 2002 – Reducing risks promoting healthy life. <https://www.who.int/publications/i/item/9241562072>. Yayınlanma tarihi 2002. Erişim Tarihi 22 Kasım 2021.

6. Bloemen M, Van Wely L, Mollema J, Dallmeijer A, de Groot J. Evidence for increasing physical activity in children with physical disabilities: a systematic review. *Dev Med Child Neurol*. 2017;59(10):1004-1010.
7. Kallings L. Physical activity on prescription: studies on physical activity level, adherence and cardiovascular risk factors [PhD Thesis]. Solna, Sweden: Karolinska Institutet Department of Neurobiology, Care Sciences and Society;2008.
8. Fowler EG, Kolobe TH, Damiano DL, et al. Promotion of physical fitness and prevention of secondary conditions for children with cerebral palsy: section on pediatrics research summit proceedings. *Phys Ther*. 2007;87(11):1495-1510.
9. Jahnsen R, Villien L, Egeland T, Stanghelle JK, Holm I. Locomotion skills in adults with cerebral palsy. *Clin Rehabil*. 2004;18(3):309-316.
10. Opheim A, Jahnsen R, Olsson E, Stanghelle JK. Walking function, pain, and fatigue in adults with cerebral palsy: a 7-year follow-up study. *Dev Med Child Neurol*. 2009;51(5):381-388.
11. Andersson, C, Mattsson E. Adults with cerebral palsy: a survey describing problems, needs, and resources, with special emphasis on locomotion. *Dev Med Child Neurol*. 2001;43(2):76-82.
12. Schenker R, Coster W, Parush S. Participation and activity performance of students with cerebral palsy within the school environment. *Disabil Rehabil*. 2005;27(10):539-552.
13. Kwon KB, Choi Y, Sung KH, et al. Correlation between accelerometer and questionnaire-based assessment of physical activity in patients with cerebral palsy. *Clin Orthop Surg*. 2020;12(1):107-112.
14. Ryan JM, Forde C, Hussey JM, Gormley J. Comparison of patterns of physical activity and sedentary behavior between children with cerebral palsy and children with typical development. *Phys Ther*. 2015;95(12):1609-1616.
15. Keawutan P, Bell KL, Oftedal S, Davies PS, Ware RS, Boyd RN. Quality of life and habitual physical activity in children with cerebral palsy aged 5 years: A cross-sectional study. *Res Dev Disabil*. 2018; 74:139-145.
16. Palisano RJ, Hanna SE, Rosenbaum PL, et al. Validation of a model of gross motor function for children with cerebral palsy. *Phys Ther*. 2000;80(10):974-985.

17. Atasavun Uysal S, Düger T, Elbasan B, Karabulut E, Toylan İ. Reliability and validity of the cerebral palsy quality of life questionnaire in the Turkish population. *Percept Mot Skills*. 2016;122(1):150-164.
18. Davis E, Shelly A, Waters E, Davern M. Measuring the quality of life of children with cerebral palsy: comparing the conceptual differences and psychometric properties of three instruments. *Dev Med Child Neurol*. 2010;52(2):174-180.
19. Erkin G, Aybay C. Pediatrik Rehabilitasyonda kullanılan fonksiyonel değerlendirme metodları. *Turk J Phys Med Rehab*. 2001;47(3):16-20.
20. Elbasan B, Düzgün İ. Fiziksel aktivite skalaları-kanıta dayalı fiziksel aktivite. *Türkiye Klinikleri J Physiother Rehabil-Special Topics*. 2016;2(1):36-39.
21. Lee BH. Relationship between gross motor function and the function, activity and participation components of the International Classification of Functioning in children with spastic cerebral palsy. *J Phys Ther Sci*. 2017;29(10):1732-1736.
22. Gorton GE. Social and ecological determinants of physical activity for youth with cerebral palsy [PhD Thesis]. Minnesota, United States: Walden University;2020.
23. Van den Berg-Emons HJ, Saris WH, De Barbanson DC, Westerterp KR, Huson A, Van Baak MA. Daily physical activity of school children with spastic diplegia and of healthy control subjects. *J Pediatr*. 1995;127(4):578-584.
24. Makris T, Dorstyn D, Crettenden A. Quality of life in children and adolescents with cerebral palsy: a systematic review with meta-analysis. *Disabil Rehabil*. 2021;43(3):299-308.
25. Badia M, Orgaz MB, Gomez-Vela M, Verdugo MA, Ullan AM, Longo E. Do environmental barriers affect the parent-reported quality of life of children and adolescents with cerebral palsy? *Res Dev Disabil*. 2016;49-50:312-321.
26. Böling S, Varho T, Kiviranta T, Haataja L. Quality of life of Finnish children with cerebral palsy. *Disabil Rehabil*. 2016;38(7):683-688.

Kumara Geri Dönmek: Kumar Oynama Davranışında Relaps Faktörlerine Dair Nitel Bir Değerlendirme

İlker AKTÜRK*, Hakan KARAMAN**, Ömer Miraç YAMAN***

Öz

Amaç: Bu araştırma, kumar oynama davranışı sergileyen bireylerin relaps risklerini belirleyen unsurları incelemeyi amaçlamaktadır.

Yöntem: Fenomenolojik bir yaklaşım ve nitel metodoloji kullanılarak yarı yapılandırılmış görüşmeler 13 katılımcı ile gerçekleştirilmiştir. Kumar oynama geçmişinin olması ve en az bir defa kumarı bırakma girişiminde bulunmuş katılımcılar seçilerek relaps süreci deneyimleri betimsel analiz yöntemiyle analiz edilmiştir.

Bulgular: Araştırma bulgularına göre “Sosyal ve Çevresel Faktörler”, “Kişisel ve Duygusal Faktörler”, “Finansal Faktörler” olmak üzere üç farklı tema saptanmıştır. Yetersiz aile desteği, kumar oynayan sosyal çevre ile iletişimin kesilmemesi, borçlar, ekonomik krizler yaşamak, kayıpları telafi etmek, stres, kaygı gibi negatif duygusal durumlardan çıkmak, heyecan arayışı, kumar oynama araçlarından gelen teşvikler katılımcıların relaps yaşamalarını etkileyen faktörler olarak tespit edilmiştir. Kumar oynama davranışı tedavisi için relaps önleme programlarının bütüncül bir yaklaşım içermesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Sonuç: Araştırma sonucunda aile desteği, sosyal çevrenin etkisi, psikolojik destek ve terapiler, finansal danışmanlık ve para yönetimi becerileri eğitimi gibi faktörler, relaps riskini azaltmada önemli adımlar olarak değerlendirilmektedir.

Anahtar Sözcükler: Kumar, relaps, sosyal hizmet, aşırma, bağımlılık.

Özgün Araştırma Makalesi (Original Research Article)

Geliş / Received: 05.08.2023 & **Kabul / Accepted:** 29.02.2024

DOI: <https://doi.org/10.38079/igusabder.1337048>

* Sosyal Hizmet Uzmanı, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Sosyal Hizmet Bölümü, İstanbul, Türkiye. E-posta: ilkerakturk@gmail.com [ORCID https://orcid.org/0000-0001-9626-3275](https://orcid.org/0000-0001-9626-3275)

** Arş. Gör., İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Sosyal Hizmet Bölümü, İstanbul, Türkiye. E-posta: kaamannhakann@gmail.com [ORCID https://orcid.org/0000-0002-5729-6012](https://orcid.org/0000-0002-5729-6012)

*** Prof. Dr. İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Sosyal Hizmet Bölümü, İstanbul, Türkiye. E-posta: omermirac@gmail.com [ORCID https://orcid.org/0000-0001-9989-8575](https://orcid.org/0000-0001-9989-8575)

ETİK BİLDİRİM: İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Rektörlüğü, Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Etik Kurulu'nun 02.05.2023 tarihinde gerçekleştirilen toplantısında görüşülmüş olup 27.07.2023 tarih ve 2023/217 No'lu Etik Kurulu Onay Formu ile onayı alınmıştır.

Returning to Gambling: A Qualitative Assessment of Relapse Factors in Gambling Behaviour

Abstract

Aim: This research aims to examine the factors that determine the relapse risks of individuals exhibiting gambling behaviour.

Method: Using a phenomenological approach and qualitative methodology, semi-structured interviews were conducted with 13 participants. Participants who had a history of gambling and had attempted to quit gambling at least once were selected and their experiences of the relapse process were analysed using descriptive analysis.

Results: According to the research findings, three different themes were identified as Social and Environmental Factors, Personal and Emotional Factors, and Financial Factors. The factors identified as influencing participants' relapse include inadequate family support, maintaining communication with a social circle engaged in gambling, debts, experiencing economic crises, attempting to compensate for losses, stress, anxiety, seeking excitement, and incentives from gambling venues. It was concluded that relapse prevention programmes for the treatment of gambling behaviour should include a holistic approach.

Conclusion: As a result of the research, factors such as family support, the influence of the social environment, psychological support and therapies, financial counselling and money management skills training are considered as important steps in reducing the risk of relapse.

Keywords: Gambling, relapse, social work, craving, addiction.

Giriş

Kumar, dünyadaki neredeyse tüm toplumlar için ciddi bir halk sağlığı sorunu haline gelmiştir¹. Amerikan Psikiyatri Derneği (American Psychiatric Association)'ne göre, kumar oynama davranışının ciddi bir sorun olarak ele alınması durumu, kişinin; aile, ekonomi, sosyal ve psikolojik işlevselliğine zarar verecek derecede sürekli ve yoğun olması ile karakterize edilmektedir². Kumar oynama davranışının kontrol edilemeyecek seviyeye gelmesi, sadece bireyin yaşam kalitesini azaltmakla kalmayıp, aynı zamanda toplumun genelini de etkileyen kişisel ve toplumsal zararlara yol açabilmektedir^{3,4}. Bireylerin kumar oynama davranışlarının sorunlu bir yapıya bürünmesinde birtakım faktörlerin etkili olduğu bilinmektedir. Örneğin, yapılan bir çalışmada, haz ve eğlence arayışı, istenmeyen duygu ve düşüncelerden kaçma, stres ve sorunları hafifletme, sosyal etkileşim ihtiyacı gibi faktörlerin bu davranışa katkıda bulunduğu gösterilmiştir⁵. Ayrıca, literatürde kumar oynama davranışının özellikle ergenlik ve genç yetişkinlik dönemlerinde başlayabileceği ve bu dönemde başlayan kumar oynama davranışının; alkol, madde kullanımı, psikiyatrik bozukluklar ve sosyal problemlere yol açabileceği

vurgulanmaktadır^{6,7}. Nitekim, bireyler kumar oynamaya başladığında, hayatın geri kalan diğer önemli kısımlarını ihmal edebilmekte ve bütün enerji ve düşünsel faaliyeti kumar ve kumar oynama üzerine yoğunlaştırabilmektedir. Bu süreç ise iş ve aile ilişkilerinde sorunlara⁸, maddi kayıplara, yasal sorunlara ve farklı psikopatolojilere zemin hazırlayabilmektedir⁹.

Kumar oynama davranışının tedavisinde, relaps oldukça yaygın bir nitelik taşımaktadır. Relaps, kumar oynama problemiyle mücadele eden bireylerin, kumar oynamayı durdurduktan sonra yeniden aynı davranışı sergilemesi olarak tanımlanabilir¹⁰. Bu bağımlılık yapıcı birçok davranış için oldukça sık rastlanılan bir tabloya karşılık gelmektedir¹¹. Kumar oynama davranışı için relapsı tetikleyen faktörler arasında; kumar bağlamına yakınlık, aşerme, duygu durumu, sosyal etkileşimler ve kişiler arası yüksek riskli durumlar örnek olarak verilebilir^{4,12}. Ayrıca kumar oynama davranışı olan bireylerin zayıf sosyal destek ağına sahip olması kumar oynama davranışının tekrar nüksetmesinde bir faktör olabilmektedir¹³.

Bireylerin kumar oynamaya yeniden başlamasını tetikleyen birtakım bilişsel değişkenler bulunmaktadır ve bunlar başa çıkma becerilerinin yetersizliğinin de önemli rol oynamaktadır³. Kumarın sonuçları hakkında yanlış inançlar, öz kontrol eksikliği ve kumar sonuçlarına aşırı odaklanma söz konusu bilişsel değişkenler arasında gösterilebilmektedir. Başa çıkma becerileri açısından bakıldığında ise, bireyin stresle etkili bir şekilde başa çıkma ve dürtü kontrolü sağlama yeteneğinin, kumar oynama eğilimini ve relaps riskini önemli derecede azaltacak potansiyele sahip olduğu bilinmektedir⁴. Yapılan bir çalışmada, relaps oluşumu üzerinde yüksek aşerme düzeyinin belirleyici bir faktör olduğu belirtilmektedir¹⁴. Aşerme, kumar oynama dürtüsü ve arzusunun yoğunluğu olarak ifade edilebilen kompleks bir duygusal yaşantı olarak tanımlanabilir ve bireylerin kumar oynamayı sürdürme veya tekrar başlamaları önemli ölçüde etkileyebilecek güce sahiptir. Aşerme ve bilişsel süreçler arasındaki etkileşim, relaps sürecini daha karmaşık hale getirmekte ve bu nedenle kumar oynama davranışının tedavisinde dikkate alınması gereken önemli faktörler arasında yer almaktadır¹⁵.

Bu çalışma, kumar oynama davranışı sergileyen bireylerin tedavi süreçlerindeki relaps faktörlerinin neler olduğunun anlaşılmasını amaçlamaktadır. Bu noktada kumar oynama davranışı sergileyen bireylerin deneyim ve bilgisine başvurularak, kumar oynama bozukluğu olan bireylerin tekrar kumar oynamaya iten olumlu veya olumsuz faktörlere ilişkin önemli veriler elde edilmiştir. Yapılan çalışma ile kumar oynama

bozukluğu olan bireylerin tedavi süreçlerine ve bağımlılık literatürüne katkı yapmayı hedeflemektedir.

Yöntem

Bu araştırmada kumar oynayan kişilerin relaps risklerini belirleyen unsurların incelenmesi amaçlanarak nitel araştırma yönteminin kullanılması tercih edilmiştir. Nitel araştırma yöntemi, bir olgunun bireyler veya gruplar tarafından nasıl anlamlandırıldığıyla ilgilenerek derinlemesine analiz etmeyi amaçlar ve bunu yaparken çok yönlü yöntemler kullanarak amaca uygun veriler elde etmeye odaklanır¹⁶. Bu yönüyle, araştırmaya uygun olduğu düşünülmektedir. Bu çalışmada nitel araştırma yaklaşımlarından birisi olan fenomenolojik desen tercih edilmiştir. Fenomenolojik desen, katılımcıların incelemekte olunan olay ya da konular hakkındaki kişisel perspektiflerini aydınlatmayı amaçlamaktadır¹⁷. Fenomenoloji, günlük yaşamda farkında olduğumuz ancak detaylıca ve kökenine inmeden göz ardı ettiğimiz fenomenlere odaklanarak, bunların içerdiği anlamı keşfetme yöntemidir; bu da çalışmada dövmelerin anlamını deşifre etme hedefimize uygun düşmektedir¹⁸. Bu çalışma, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Rektörlüğü Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Etik Kurulu Başkanlığı tarafından 02.05.2023 tarihinde gerçekleştirilen toplantısında görüşülmüş olup, 27.07.2023 tarihli 2023/217 No'lu Etik Kurulu Onay Formu ile onayı alınmıştır.

Örneklem

Örneklem seçimi yapılırken, çalışmanın odak noktası ve incelenen problem alanı göz önünde bulundurularak, incelenen olay veya fenomen hakkında kapsamlı bilgiler sağlayabilecek olan amaçlı örnekleme tekniği benimsenmiştir¹⁹. Bunun yanı sıra, ölçüt örneklem yöntemi kullanılarak, örneklem; problemle ilgili belirli kriterlere sahip bireyler, olaylar ya da durumlardan oluşturulmuştur¹⁵. Araştırmaya katılacak bireylerin seçiminde, kumar oynama geçmişinin olması ve en az bir defa kumarı bırakma girişiminde bulunmuş olması kriter olarak alınmıştır. Katılımcıların en az bir defa kumarı bırakmış olmalarının talep edilmesinin sebebi, relaps sürecinin analiz edilebilmesi amacını taşımaktadır.

Örnekleme ulaşma sürecinde bireyler için olumsuz bir durumun yaşanmayacağına garanti edilmesi ve gizlilik halinin sağlanmasıyla daha öncesinde sivil toplum kuruluşlarından destek almış veya kendi kendine bırakma girişimleri olan bireylerle görüşme sağlanmıştır. Katılımcılara ulaşmak için amaçlı örnekleme tekniğinin yanında

kartopu örneklem tekniği kullanılmıştır. Kartopu örnekleme tekniğiyle birlikte daha öncesinde görüşme sağlanan katılımcılardan kriterlere uyum sağlayan kişiler olup olmadığı öğrenilmiş ve yönlendirme yapması noktasında istekte bulunulmuştur. Örneklem grubunun oldukça özelleşmiş bir kitle olduğu düşünüldüğünde, kartopu örneklem tekniği kumar oynama eğilimi gösteren kişilere ulaşmayı büyük ölçüde kolaylaştırmaktadır. Araştırma süreci devam ederken elde edilen veriler karşılaştırıldığında belli bir sayıdan sonra tekrar etmesi nedeniyle örneklemin 13 katılımcı ile sonuçlandırılması kararlaştırılmış ve bu noktada kuramsal örnekleme tekniği kullanılmıştır. Kuramsal örnekleme, araştırmacının topladığı verileri kategorilere ayırarak, çalışmanın ilerleyen aşamalarında bu verileri karşılaştırdığı ve verilerin doyum noktasına ulaşıncaya dek sürecin sürdürüldüğü bir örnekleme türüdür²⁰. Katılımcılara ait sosyodemografik verilere Tablo 1’de yer verilmiştir.

Tablo 1. Katılımcılara ait sosyodemografik veriler

Katılımcı	Yaş	Cinsiyet	Medeni Durum	İlk Oynama Yaşı	Toplam Relaps
K1	60	E	Bekar	17	10-15
K2	35	E	Evli	17	2
K3	25	E	Bekar	11	2-3
K4	28	E	Evli	15	3-5
K5	28	E	Bekar	25	2
K6	29	E	Bekar	12	1
K7	43	E	Evli	15	2
K8	40	E	Bekar	40	2
K9	28	K	Bekar	28	1
K10	28	E	Bekar	25	5-10
K11	28	E	Bekar	20	10-15
K12	50	E	Evli	18	3-4
K13	36	E	Evli	36	1

Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama sürecinde nitel veri toplama yöntemlerinden biri olan derinlemesine görüşme tekniğinden yararlanılmıştır²¹. Derinlemesine görüşme,

incelenen konuyu kapsamlı bir şekilde incelemeye yardımcı olur ve açık uçlu sorular kullanarak detaylı bilgilere ulaşılmasına imkân tanımaktadır²⁰. Araştırmanın veri toplama sürecinde yarı yapılandırılmış form kullanılmıştır. Yarı yapılandırılmış formun oluşturulması sürecinde 20 sorudan oluşan bir soru havuzu hazırlanmıştır. Sonrasında ise kumar konusunda çalışmalar yapan akademisyenlere gönderilmiştir. Bu soru havuzundan geriye 12 soru kalmıştır. Söz konusu 12 sorunun 8 tanesinin araştırmacının amacına daha fazla uyduğu görülmesi sebebiyle 8 soruluk form ile görüşmeler yapılmaya başlanmıştır. Yapılan görüşmeler katılımcıların onayı ile ses kaydına alınmıştır.

Verilerin Analizi

Araştırmanın görüşme ve gözlem sonucu toplanan veriler analiz edilirken, betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır. Betimsel analiz, elde edilen verilerin düzenlenip yorumlanarak okuyucuya sunulmasıdır¹⁶. Görüşmelerde elde edilen ses kayıtları deşifre edilmiş ve toplam 50 sayfa deşifre metnine ulaşılmıştır. Elde edilen tam metnin öncelikle derinlemesine okuması yapılarak ses kayıtları ile uyumluluğu kontrol edilmiştir. Gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra analiz işlemine geçilmiş ve 52 koda ulaşılmıştır. Bu aşamadan kodlanmış veriler ortak temalarda toplanarak üç farklı ana tema oluşturulmuştur.

Bulgular

Araştırmaya dahil olan katılımcıların yaş ortalaması 21 yıl olarak bulunmuştur. Araştırmaya katılan katılımcıların relaps sayısı ortalama 4 olarak bulunmuştur.

Bu araştırmadan elde edilen veriler, kumar oynama davranışında bulunan katılımcıların, kumar oynamayı bıraktıktan sonra yeniden kumar oynamaya yönelmelerinde etkili olan faktörlerin üç boyutta incelenebileceği anlaşılmıştır. Bunlar; sosyal ve çevresel faktörler, kişisel ve duygusal faktörler, finansal faktörler olarak sıralanabilir.

Sosyal ve Çevresel Faktörler

Katılımcıların söylemlerinden relapsın sosyal ve çevresel faktörler tarafından tetiklenebildiği anlaşılmıştır. Bu bağlamda katılımcıların sosyal destekten yoksunlukları ve tedavi sürecinde aile desteğinin eksikliği, relapsı etkileyecek önemli bir unsur olarak göze çarpmaktadır.

“Ailemden sakladığım dönemlerde borç açığımı kapatmak için oynuyordum ama şu an onlar biliyor, böyle bir derdim yok borçlarımı da kapattılar, o yüzden kendimi daha güvende hissediyorum.” (K.4)

Katılımcının kumar oynama davranışını ailesinden gizlemesi ve borçları nedeniyle bu davranışı sürdürmesi, relapsa düşmesinde etkili bir faktör olabileceğini göstermektedir. Bunun yanında ailenin durumu öğrenmesi ve borcun kapanmasında yardımcı olması, aile faktörünün relaps üzerinde önleyici bir etki oluşturabileceğini ortaya koymaktadır.

“Kahve ortamı, o ortama girdiğin an oynamama gibi bir şansın yok. O yüzden kahvenin önünden dahi geçmiyorum, çünkü mekâna oturduğum an oyun oynamak istemesem bile masayı kuruyorlar.” (K.1)

“Onun dışında belirli bir arkadaş grubum var kahve içelim diye çıkıyoruz ve sonra oyunda oynuyoruz.” (K.10)

Katılımcıların söylemlerinde öne çıkan bir diğer unsur ise kumar bağlamına yeniden girmek ve kumar oynayan arkadaşlarla görüşmektir. Bu iki eylemin, relaps üzerinde önemli bir tetikleyici etkisinin olabileceği görülmüştür.

“Adeta önümüze yem atıyorlar ve bizde her seferinde yiyoruz. Sistem böyle çünkü her seferinde bırakmaya karar verip yeniden oltaya geliyoruz” (K.6)

“Siteye giriyorum para gelmiş tabiri caizse önüme yem atıyorlar ve ben yiyorum” (K.10)

Relapsı etkileyen önemli unsurlardan biri de kumar oynama araçlarından gelen hatırlatıcılar ve oynamaya teşvik edici ödüllerdir. Katılımcılar, kumar oynama imkanı sağlayabilecekleri web sitelerinden gelen mesajlar veya sistem üzerinden tanımlanan bonuslar karşısında relaps sürecine kolaylıkla girebilmektedirler.

Kişisel ve Duygusal Faktörler

Katılımcıların relaps yaşamalarında kendi içsel süreçlerinin önemli etkileri bulunmaktadır. Bu bağlamda yaşanan negatif duygular, kişileri kolaylıkla yeniden kumar oynamaya yöneltici bir etki yapabilmektedir.

“Ailemin son raddede durumu öğrenmesi benim için üzücüyor olmaları evet bu dönemde maddi kayıplar var ama maddiyatın yanında manevi olarak da çok zarar verdim ben insanlara” (K.4)

“Hayatımdan yalnızlık çıkarsa bırakırım sanırım.” (K.1)

“Can sıkıntısı ve boşluk sanırım hayatımı iyi organize edebilsem bulaşmam.”(K.8)

“Oyun oynarken artık bir yerde uyanıyorsun ve diyorsun ki kötüye gidiyorum maddi manevi. Bunlar sizi etkiliyor arkadaşlık, aile ilişkileri. Çünkü o süreçte ben kendi

kabuğuma çekilmiş oluyorum ve onlara hiçbir şey veremiyorum. İçinizdeki mutluluğu ve enerjiyi veremiyorsunuz. Siz batmış oluyorsunuz ve öyle olunca da her şey istemeden kötüye gidiyor. Enerjiniz emiliyor ve siz içe çekiliyorsunuz hiçbir şey yapmak istemiyorsunuz ve tükenmişlik evresine geldiğinizi fark ediyorsunuz” (K.3)

Katılımcıların ifadelerinden de anlaşılabilceği üzere yalnızlık, can sıkıntısı, gündelik faaliyetlerdeki boşluklar, yakın ilişkilere yönelik olumsuz hisler, katılımcıların relaps yaşamasında etkili olan unsurlar olarak öne çıkmaktadır.

“Kumarla ben aslında kendimle de yüzleştim çünkü her seferinde söz verip sözümü tutamam kendime olan inancımı da kaybettirmişti aslında. Ben kumar dışında ciddi sorunlarım varmış bunları da öğrenmiş oldum. Hayatımda kumarı tetikleyen birçok problemi fark etmiş oldum. Halada yüzleşiyorum. Kendime ait saygımı kaybettiğim için motivasyonumu kaybettiğim çok an oluyor. Heyecan ve para kazanmak için oyun oynuyorum ama oyundan sonra günlerce uykusuz aç kaldığım zamanlar oluyor dağılıyorum ve kendimi toplayamıyorum. Kimseyle konuşmuyorum” (K.10)

Kumar oynama davranışı gösteren bireyler, içselleştirilmiş negatif inançlar, düşük benlik algıları ve kendilerine yönelik düşünceler nedeniyle relaps yaşayabilirler. Bunların, bireylerin tedavi süreçlerinde kolaylıkla yeniden oynamaya dönmelerine neden olabilecek unsurlar olduğu fark edilmiştir.

“İşten arta kalan vakitlerde hep oyun oynuyorum. Bu durumda çevremi kötü etkilemiş oluyorum. Ekonomik problemlerde çıkar yol gibi görüyorum. Sonra borçlanınca bu durum eşimle ve çevremlerle de aramda problemlere yol açmaya başladı. Ama ne kadar problem yaşasam da boş vakitten dolayı sürekli oynuyorum ve kendimi engelleyemiyorum.” (K.13)

Nitekim düşük öz yeterlilik algısı da kişilerin kumar oynayarak sorunlarla başa çıkmalarına yönelik düşünceleri üzerinde önemli bir etkiye sahip gibi görünmektedir. Bu durum da relapsı tetikleyici bir etki yapabilmektedir.

“Hayatımdaki diğer her şey gözümün önünde silikleşmişti ve hiçbir şey mutluluk vermiyordu o dopamin ihtiyacını karşılayamıyordum ve gittikçe battım” (K.1)

“Şöyle bir şey var başlarken hep bir noktadan sonra bırakırım diyorsunuz ama asla o parayla yetinmiyorsunuz. Amaç orada sadece para değil aynı zamanda heyecanı devam ettirmek. Tabi o zaman siz bunu fark edemiyorsunuz. Daha sonra cebinizdeki tüm para bitiyor ve siz diyorsunuz ki ya ben bunu nasıl yaptım.” (K.7)

Katılımcıların adrenalin ve heyecan arayışı içerisinde olmaları bu süreçte tekrar relapsa düşmelerini sağlayan en önemli faktörler olarak dikkat çekmektedir.

“Ekonomik olarak krize girdiğim bir dönemdi. Hani hayatınızın kontrolü yavaş yavaş elinizden kayıp gitmiştir ve yavaş yavaş dengeden çıkarsınız. Kendinizi daha fazla rahatsız hissettiğinizde bir çıkış yolu ararsınız. Benim kontrolden çıkışım parayla ilgili olduğu için bende para kazanmanın yollarını başka şekilde aradım” (K.5)

“Coini izlemek para düşüşünü çıkışını görmek beni heyecanlandırıyordu. Belli bir vakit ayırıyordum ve bunu bilgisayardan yapmak daha keyifliydi. Renkli bir dünya olması tuşlara basmak çok keyifliydi. Sonra da bitmiyordu tabi ki o grafiklerden düşüşü çıkışı izlemek de ayrı keyifliydi. Mesele 5 bin lira koydum 6 bin oldu çekebilirim ama bekliyordum biraz daha dursun sonra alırım tabi sonra o para düşüyordu ama hep bir yükselir umuduyla oynuyordum tabii.” (K.9)

Bu ifadelerden de heyecan unsurunun relapsı etkilemedeki rolü anlaşılmaktadır. Buna ek olarak bireylerin içsel kontrol algılarının düşüklüğünün yani kendi yaşamlarının kontrolünün dışsal faktörlerde olduğuna inanma eğiliminde olmalarının (kendilerini ancak kazanılacak parayla toplayabileceklerini düşünmek) ve dışsal kontrol algılarının yüksekliğinin yani kendi yaşamlarının kontrolünün kendilerinde değil, dış dünyadaki faktörlerde olduğuna inanma (kriptonun artmasını beklemek) eğiliminin relaps üzerinde etkili olabileceği anlaşılmaktadır.

Finansal Faktörler

Katılımcıların kumar oynama davranışına geri dönmelerinde finansal faktörlerin oldukça önemli bir etkisi bulunmaktadır.

“Kaybetme ihtimali var evet ama kazanma ihtimali beni cezbediyordu.”(K.9)

Nitekim katılımcıların daha fazla para kazanma arzuları relapsı tetikleyen önemli bir unsur niteliğini taşımaktadır.

“Başlarda keyif için başladım ama sonra para kazandığımı görmek beni bağımlı yaptı. Her gün oynadım kazandıkça daha çok kazanmak istedim ama öyle olmadı yavaş yavaş dibi gördüm. Bu seferde dedim ki benim tekrar artıyı görmem lazım. Bunun için ne yapmam lazım tekrar kumar oynamam lazım.” (K.10)

“Borçlarım benim için tetikleyici unsur çünkü aradaki farkı insan ticaretle kapatamayacağı için tekrar kumara yöneliyor. Çünkü bir intikam duygusu oluşuyor. O parayı yerine koyma arzusu benim en büyük tetikleyicim oldu” (K.7)

Katılımcıların para kazanmaya ek olarak, kayıplarını telafi etme düşüncesi içerisinde olması relaps üzerinde önemli bir faktör olmakla birlikte bu iki durumun tetiklenmesinde finansal unsurların etkili olduğu görülmektedir.

Tartışma

Bu araştırmada, kumar oynama davranışı gösteren bireylerin, kumar oynamayı bıraktıktan sonra yeniden kumar oynamalarına neden olan faktörlerin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu bağlamda; yetersiz aile desteği, kumar oynayan sosyal çevre ile iletişim, kumar bağlamına girme, borçlar, ekonomik sorunlar yaşamak, kayıpları telafi etmek, negatif duygusal durumlardan çıkmak, düşük öz yeterlilik algısı, heyecan arayışı, kumar oynama araçlarından gelen teşvikler, düşük öz kontrol, yalnızlık ve sosyal izolasyon ve para kazanma arzusunun (pozitif yanlısalar) katılımcıların relaps yaşamalarında etkili olan faktörler arasında yer aldığı anlaşılmıştır.

Sosyal ve çevresel faktörlerin kumar oynama davranışı üzerinde oldukça önemli bir etkisi bulunmaktadır. Katılımcıların relaps yaşamalarındaki önemli unsurların bu bağlamda değerlendirilebileceği düşünülmektedir. Nitekim bireylerin kumar oynamayı sonlandırdıktan sonra yeniden relaps olmalarındaki önemli unsurlarından birisi yetersiz aile desteğidir. Bu destek maddi ve manevi olarak iyi boyutta değerlendirilebilir. Yapılan araştırmalar, ailenin sağladığı desteğin, kumar oynama davranışını kontrol etme konusunda önemli bir rol oynadığını ortaya koymaktadır^{22,23}. Benzer olarak araştırmada da kumarı bırakma sürecinde olan katılımcıların, aile desteği ile birlikte daha kontrollü bir süreç yürüttükleri gözlemlenmiştir. Aile üyelerinin katılımcıları borçlarını yönetme ve kumar davranışını ortaya çıkarma noktasında destekleyici rol üstlenmesinin, relaps riskini azaltmaya yardımcı olabileceğini düşünülmektedir¹⁵. Burada ailenin borçlarını yönetmek ile ifade edilmek istenenin yalnızca borçların kapatılması adına maddi destek sağlamak değil, bu anlamda finansal planlama konusunda da yardımcı olmayı içerdiği düşünülmektedir. Kumar oynama davranışının tekrar etmesinde, sosyal çevre ile etkileşiminde önemli bir rolü bulunmaktadır²⁴. Katılımcıların ifadelerinden, kumar oynayan arkadaşlarla bir arada bulunmanın veya kumar oynanan mekanlara girmenin relaps riskini artırdığı anlaşılmaktadır. Nitekim yapılan başka bir çalışmada, kumar endeksli bir sosyal çevre etkileşiminin relaps riskini artırdığı vurgulanmaktadır²⁵. Kumar oynama davranışının relapsına etki eden bir diğer faktör ise zayıf sosyal destek ağıdır. Katılımcılar, depresyon, anksiyete vb. psikolojik sıkıntıların varlığı ve aile alanlarında sorun yaşamaları kumar oynama davranışlarını etkilediğini ifade etmişlerdir. Zira Petry vd. (2009) yürütmüş olduğu çalışmanın neticesinde de zayıf sosyal destek ağına sahip

olan bireylerin kumar oynama davranışına tekrar başlamasında ve şiddetinin artmasında etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır¹³.

Kumar oynama bozukluğu olan bireylerin karşılaştığı diğer bir tetikleyici ise kumar oynama araçlarından gelen hatırlatıcılar ve teşvikler olarak öne çıkmaktadır. Örneğin katılımcı bildirimlerine göre, kumar sitelerinden gelen bonus teklifleri, yeniden kumar oynama davranışı göstermelerini etkileyebilmektedir. Gainsbury araştırmasında, online kumar sitelerinden gelen teşviklerin kumar oynama davranışlarını arttırdığı tespit edilmiştir⁴. Bu tür teşvikler, özellikle zayıf öz-kontrole sahip bireyler için relapsa yol açabilme potansiyeline sahiptir. Auer ve Griffiths (2015), gerçek dünyada bir kumar ortamında yaptıkları çalışmada, normatif ve öz değerlendirme geribildirimine sahip açılır mesajların küçük bir oyuncu grubunu oynamayı bırakmaya teşvik etmekte etkili olduğunu bulmuşlardır²⁶. Bu, bireylerin kumar oynamayı sürdürme veya durdurma kararlarının, kumar ortamından gelen bilgilerle değiştirilebileceğine dair kanıtlar sunmaktadır. Kumar reklamlarındaki detaylı içeriğin kumar davranışları üzerinde etkili olabileceğini tartışmışlardır²⁷. Özellikle, bonus teklifleri ve kumarı risksiz olarak lanse eden mesajların, bireylerin kumar oynamaya olan ilgisini ve davranışlarını etkileyebileceğini düşünmektedirler.

Genel olarak değerlendirildiğinde, sosyal ve çevresel faktörlerin, yeniden kumar oynama davranışı göstermede önemli bir etkisi bulunmaktadır. Bireylerin aile desteği almasını sağlayabilecek, aile içi ilişkileri düzenleyebilecek, sağlıklı ve işlevsel sosyal etkileşim kaynakları kurma becerisi sağlayacak ve kumar bağlamından çıkılmasını sağlayacak, kumar mekanizmalarından gelebilecek hatırlatıcılar, mesajlar ve bonuslardan uzak kalmak adına yaşamda değişiklik yapabilecek müdahalelerin kumar oynama davranışı sergileyen bireylerde relapsı önleme konusunda önemli etkileri olabileceği düşünülmektedir.

Katılımcıların relaps olmasındaki önemli ikinci unsur ise kişisel ve duygusal faktörler olarak ifade edilebilmektedir. Katılımcı ifadelerinde öne çıkan başlıca unsurlar arasında negatif duygusal durumlar, yalnızlık, hayatın monotonlaşması, düşük öz yeterlilik algısı ve heyecan arayışı bulunmaktadır. Katılımcıların ifadelerinde de sıklıkla kendisine yer bulduğu üzere, negatif duygusal durumlar ve yalnızlık, sıklıkla kumar oynama davranışı ile görülebilmektedir. Blaszczynski ve Nower (2002) tarafından yapılan bir çalışmada, kumar oynayan bireylerin sıkça depresyon, anksiyete ve yalnızlık yaşadıkları belirlenmiştir⁴. Katılımcıların, bu duygusal durumdan çıkmak için yeniden kumar oynama davranışı sergileyebilme potansiyelleri düşünüldüğünde, bu durumun bir

paradoks yaratabilecek etkiye sahip olabileceği düşünülmektedir. Alkol kullanımı tedavisi sırasında ve sonrasında duygusal düzenleme becerilerinin alkol kullanımı üzerindeki etkisini inceleyen çalışmada, duygu düzenleme becerilerinin bağımlılık yapıcı davranışların sürdürülmesi veya sürdürülmemesi noktasında önemli bir etkiye sahip olduklarını bulmuşlardır²⁸. Kumar oynama davranışının, bağımlılık yapıcı bir yönü olduğu dikkate alınır, Berking vd. (2011) tarafından ortaya konulan bulgu, kumar oynama davranışı için de genelleştirilebilir²⁸. Hopley ve Nicki (2010) ise, stres ve duygusal diğer faktörlerin kumar oynama davranışı ile yakından ilişkili olduğunu ve relapsı tetikleme önemli bir etkiye sahip olabileceklerini belirtmektedir²⁹. Estévez vd. (2021) çalışması ise negatif duygusal durumların kumar oynama davranışının sürdürülmesi ve relapsı konusunda önemli bir unsur olabileceğini vurgulamaktadır³⁰. Bu yönüyle katılımcıların negatif duygusal durumlar ile nasıl başa çıkmaları gerektiğini öğrenmeleri, böylesi durumlarda bir kaçış olarak kumara yönelmelerinin önüne geçebilir ve bu süreçteki relaps risklerinin azaltılmasına katkıda bulunabilir.

Yalnızlık ise kumar oynama konusunda relaps faktörü açısından tartışmalı bir durumdur. Yapılan diğer bir çalışmada, yalnızlığın kumar oynamayı tetiklemesi konusunda net olmayan unsurların olduğunu ve bu konuda daha ileri çalışmalara ihtiyaç olduğu anlaşılmaktadır³¹. Bununla birlikte Sirola vd. (2023) tarafından yapılan araştırmada ise, yalnızlık ve kumar oynamanın birbiriyle ilişkili durumlar olabileceği ve yalnızlığın kumar oynama davranışı açısından önemli bir risk faktörü olarak değerlendirilebileceğini düşündükleri görülmektedir³². Benzer bir şekilde Botteril vd. (2015) tarafından yapılan çalışmada ise yalnızlığın – cinsiyet fark etmeksizin – yaşlı yetişkinler için kumar oynamayı tetikleyici ve relapsı etkileyici bir unsur olarak değerlendirilebileceği belirtilmektedir³³. Burada sosyal izolasyon ve yalnızlık meselesinin iç içe olabileceği ve kumarın bundan bir kaçış aracı olarak değerlendirilebileceği düşünülmektedir. Nitekim McQuade ve Gill (2012) tarafından yapılan araştırmada sosyal izolasyon ve yalnızlığın birlikte seyredebildiğini ve bu durumun kumar oynamada relaps için önemli bir faktör olarak değerlendirilmesi gerektiği vurgulanmaktadır³⁴.

Katılımcıların önemli bir kısmında kumar karşısında düşük bir öz yeterlilik algısının kendisini gösterdiği görülmektedir. Bu durum bazen kumar oynamadan borçların ödenemeyeceğine dair düşünceler ile bazen kumarı bırakamayacağına dair düşünceler ile karakterize olmuş gibi durmaktadır. Düşük öz yeterliliğin, katılımcıların yeniden kumar oynama davranışı sergilemelerinde önemli bir etkisi olduğu düşünülmektedir.

Nitekim literatürdeki bulgular da bu durumu destekler yapıdadır. Witkiewitz ve Marlatt (2004) tarafından yapılan çalışmada, bağımlılık yapıcı davranışlarda relapsı ön görme konusunda öz yeterliliğin önemli bir faktör olarak değerlendirilmesi gerektiği vurgulanmaktadır⁴¹. Bununla paralel olarak Dowling vd. (2022) de benzer bir sonuca ulaşmışlardır³⁵. Onlara göre de kumar oynama davranışının sürdürülmemesinde ve relapsların önlenmesinde öz yeterliliğin geliştirilmesi kritik bir rol oynamaktadır. Barbanelli vd. (2017) ise algılanan düşük öz yeterliliğin kumar oynama davranışını sürdürmede etkili bir faktör olduğunu düşünmektedirler. Dolayısıyla kumar oynama relapsını önleme faaliyetlerinde, öz yeterlilik oldukça önemli bir konumda durmaktadır³⁶.

Katılımcıların söylemlerinde en fazla öne çıkan unsurlardan biri de kumar oynama davranışının heyecan tarafından tetiklenmesidir. Katılımcıların birçoğu kumar oynamayı heyecan duyma üzerinden sürdürmekte iken, relaps noktasında da heyecan oldukça kritik bir yerde durmaktadır. Zira yeni ve heyecan verici deneyimlerin arayışında olan bireyler, kumar oynama noktasında relaps açısından risk altında olarak değerlendirilir.³⁷ Bu bulgular, literatür ile oldukça benzer nitelik taşımaktadır. Redish vd. (2008) tarafından yapılan çalışmada, kumar oynama davranışının, normal davranışsal ödülleri yok etmesi sebebiyle, yoğun ve yeni zevkler arama ile ilişkilendirilebileceği belirtilmektedir³⁸. Bu durumun relaps için de benzer bir süreç izleyebileceği düşünülmektedir. Mason ve Spoth (2011) tarafından yapılan çalışmada da benzer bir sonuca ulaşılmıştır³⁹. Buna göre heyecan arama davranışı, ergenlerde madde kullanımı için pozitif pekiştirici görevi görmektedir. Bu durum da yoğun ve yeni deneyimlere eğilim ile açıklanabilmektedir. Heyecan aramak ve heyecan duyulan faaliyetleri sürdürmek, kumar dahil birçok riskli davranışın temel motivasyonu olarak kabul edilebileceği için relaps için de kritik bir unsur olarak değerlendirilebilir⁴⁰. Kumar oynarken yaşanan heyecan, özellikle problemlili kumar oynayan bireyler için dopamin salınımını tetikleyebilir ve bu durum kumar oynamayı daha çekici hale getirebilir⁴¹.

Sonuç olarak, relapsı önleme çalışmaları için kişisel ve duygusal faktörlerin önemini göz önünde bulundurmamak kritik öneme sahiptir. Terapötik müdahaleler, bireylerin öz yeterliliklerini artırmaya, sosyal destek ağlarını güçlendirmeye, alternatif başa çıkma stratejileri geliştirmeye ve pozitif pekiştiricilere müdahale yöntemlerine odaklanmalıdır.

Katılımcıların söylemlerinde relaps için öne çıkan üçüncü unsur ise finansal faktörlerdir. Bu faktörlerin içerisinde katılımcıların para kazanma arzuları, para kazacaklarına dair düşünceleri, kayıpları telafi etme çabaları ve borç durumları dikkat çekmektedir.

Katılımcıların para kazanma umutlarının, kumar oynama davranışına geri dönmede önemli bir unsur olduğu dikkat çekmektedir⁴². Burada, katılımcıların uzun süre kumar oynama davranışı sergilemelerine ve çokça maddi zarar yaşamalarına rağmen para kazanmak için kumarı araç olarak görmeleri dikkat çekicidir. Bu, kumar sürecinde oldukça sık rastlanılan “near miss” etkisi ile açıklanabilir. Near miss, kumar oynama sürecinde bireylerin kumardan para kazanmaya çok yaklaştıklarına olan inançlarını ve bu sebeple kumar oynamaya devam etmelerini kapsayan bir yapıya karşılık gelmektedir. Clark vd. (2009) tarafından yapılan çalışmada, kumarın kıl payı kaçan (near miss etkisi) sonuçlarının, bu denemelerde parasal pekiştirmenin olmamasına rağmen, kumar oynamaya olan motivasyonu artırabileceğini ve beyin ödül devrelerini harekete geçirebileceğini bulmuşlardır⁴³. Chase ve Clark (2010), kumarın kıl payı kaçan sonuçlarının bilişsel çarpıtmaları besleyebileceğini ve kazanma şanslarının abartılı bir tahminini teşvik edebileceğini gözlemlemişlerdir⁴⁴. Bu araştırmada katılımcıların durumu, Chase ve Clark’ın (2010) çalışmasında belirtilen “kazanma şansı” düşüncesi ile ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Bu sürecin relaps için oldukça önemli olduğu bilinmektedir. Nitekim Hodgins ve el-Guebaly (2004), kazanma ve para kazanma ihtiyacı hakkındaki düşüncelerin, kumar bozukluğunda büyük nöksler için sıkça bildirilen atıflar olduğunu vurgulamaktadır⁴⁵. Katılımcıların kumar oynayarak para kazanma çabası içerisinde olmaları ve geçmişte bu bağlamda kazanılan paralar, kendine güven duygusunun uyanması ve bu sebeple relapsın açığa çıkmasında oldukça etkili bir unsur olarak ele alınmaktadır⁴⁶. Tabri vd. (2018) tarafından yapılan çalışmada da tedavi arayışında olan kumar oynayan bireylerin para kazanma düşüncesi ve geçmişteki para kazanma deneyimlerinin oluşturduğu öz güvenin, relapsa neden olabilen önemli bir unsur olduğu belirtilmektedir⁴⁷.

Katılımcıların söylemlerinde öne çıkan bir diğer relaps unsuru ise kaybedilen parayı geri kazanma arzusudur. Katılımcılar kaybettikleri parayı geri kazanma düşüncesine girdiklerinde relaps risklerinin önemli derecede artabileceği anlaşılmaktadır. Katılımcıların söylemlerinde “kaybedilen parayı çıkarma – zararı telafi etme” şeklinde kendisine yer bulan durum, literatürde kayıp kovalama (loss chasing) şeklinde ifade edilmektedir. Dolayısıyla kumar oynama davranışını sergileyen bireylerde kaybettikleri parayı çıkarma düşüncesi, sıklıkla relaps olasılığını artıran bir davranış biçimi olarak, kayıp kovalamayla ilişkilendirilmektedir. Goudriaan vd. (2008) tarafından yapılan bir çalışmada, dürtü kontrolü ve karar verme ile ilgili nörokognitif süreçlerin, kumar oynamada relaps riskini önemli ölçüde artırdığı tespit edilmiştir⁴². Bu, kayıp kovalama

eğilimini de içerir. Ward vd. (2018), kayıp kovalamanın, kumar problemleriyle ilişkili kognitif-davranışsal özelliklerden biri olduğunu belirtirken, bu özelliğin, olumsuz sonuçlara rağmen kumar oynamaya devam etmeye ve nükslere yol açtığını vurgulamaktadır⁴⁸. Ayrıca, kayıp kovalama davranışı, beyinde karar verme ve ödül işleme ile ilgili bölgelerde anormal aktiviteyle ilişkilendirilmiştir⁴⁹. Linnet vd. (2010) tarafından yapılan bir çalışma, kumar bağımlılarında kayıp kovalama davranışının, dopamin işlev bozuklukları ve bozulmuş karar vermeyeyle ilişkili olabileceğini öne sürmektedir⁵⁰.

Bu özellikler, madde kullanıcılarında da sıklıkla gözlemlenebilmektedir. Bibby (2016) ise kayıp kovalama davranışının, aleksitimi ve dürtüsellik ile ilişkili olabileceğini tartışırken, bu faktörlerin kayıplara rağmen kumar oynama eğilimine katkıda bulunabileceğini belirtmektedir⁵¹. Bu bulgular, kumar oynayan bireylerin, kaybettikleri parayı geri çıkarmaya yönelik düşüncelerinin, relaps riskini artırabilecek karmaşık nörobiyolojik ve bilişsel faktörlerle ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır.

Katılımcıların söylemlerinde borçlar ve finansal zorlukların kumar oynama davranışının tekrar etmesinde etkili bir unsur olarak kendini göstermektedir. Katılımcıların kredi borçlarının ödeme vaktinin gelmesi, ekonomik açıdan farklı zorluklar yaşanması durumunda relaps riskinin artabileceği görülmüştür. Nitekim Håkansson vd. (2020) tarafından yapılan bir çalışmada finansal ve psikolojik refahın, borçlar ve finansal problemlerden etkilenebileceğini ve bu durumun kumar davranışlarını önemli ölçüde etkileyebileceğini ve kumar oynama seviyesini artırabileceğini öne sürmektedir⁵². Merkouris vd. (2016) ise, daha düşük kumar borçlarının olumlu tedavi sonuçları ile ilişkili olduğunu bulmuştur⁵³. Bu durum, kumar borçlarını azaltmanın veya ortadan kaldırmanın başarılı tedaviye ve daha düşük relaps oranlarına katkıda bulunabileceğini göstermektedir. Hodgins ve El-Guebaly (2004), kumar oynama davranışında relapsı etkileyen faktörler arasında para kazanma ihtiyacının önemine dikkat çekmektedir. Bu durum ise finansal süreçlerin kumar oynama davranışında relapsı etkileyebilecek bir faktör olduğunu ortaya koymaktadır⁴⁵.

Bu nedenlerle, kumar oynama bozukluğu tedavisinde finansal faktörlere odaklanmak kritik öneme sahiptir. Kumar oynama süreciyle ilişkili para kazanmaya ve kazanmaya yaklaşmayla ilgili bilişsel süreçlere odaklanmak, finansal danışmanlık ve para yönetimi becerileri eğitimi sunmak, kumar oynama bozukluğu olan bireylerin relaps riskinin azaltılmasına yardımcı olabileceği düşünülmektedir.

Sosyal, bireysel ve finansal faktörler relaps üzerinde etkili olduğu gibi katılımcıların kumar bağımlılığına olan bakış açısı, tedaviyi bırakma isteği ve tedavi sürecinin davranışını sürdürme noktasında da etkili olmaktadır. Witkiewitz vd. (2014) arkadaşları yaptıkları çalışmada kumar bağımlılığı olan bireylerin büyük bir kısmının tedavi sürecine dahil olmadığı ve bazı bireylerin tedavi sürecinde olmasına rağmen davranışın nüksetme riskinin yüksek olduğunu saptamıştır⁵⁴. Bir başka çalışmada da kumar oynama bozukluğunun yeterince nedeniyle kumar oynama davranışının tekrarlanabileceği sonucuna ulaşmıştır⁵⁵. Araştırmada da birçok katılımcının kumar oynama davranışını bir boş zaman aktivitesi, keyif alma, ve para kazanma aracı olarak görmesi bir bağımlılık olarak değerlendirmemesine genellikle olumsuz sonuçlarla farkına varabildikleri görülmüştür.

Sonuç

Araştırma, sosyal ve çevresel faktörler, kişisel ve duygusal faktörler ve finansal/ekonomik faktörler olmak üzere üç ana faktörün relaps üzerinde etkili olduğunu ortaya koymuştur.

Aile bireylerinin desteği ve sosyal çevrenin etkisi gibi sosyal ve çevresel faktörler, kumar oynama davranışlarının tekrarlamasında etkili olan en önemli faktörlerden birisi olarak kendisini göstermektedir. Kişisel ve duygusal faktörler ise relaps süreçlerinde etkili olan bir diğer önemli faktördür. Özellikle depresyon, anksiyete ve stres gibi psikolojik sorunlar, heyecan arama ve dürtüsellik gibi unsurlar bireylerin kumar oynamaya yönlendirilmesinde önemli rol oynamaktadır. Finansal faktörler ise relaps süreçlerinde öne çıkan üçüncü unsurdur. Bireylerin para kazanma arzusu, kayıpları telafi etme çabaları ve borçlar gibi unsurların relaps riskini artırdığı görülmüştür.

Bu bulgular ışığında, kumar oynama davranışının tedavisi sürecinde relaps önleme programları için bütüncül bir yaklaşım benimsemek gerektiği sonucuna varılmıştır. Tedavi süreçlerinde aile desteğinin kurulması ve sosyal çevrenin yeniden düzenlenmesi, psikolojik sorun ve ihtiyaçlara yönelik destek ve terapilerin uygulanması ve finansal danışmanlık ve para yönetimi becerileri eğitimi sunulması, relaps riskinin azaltılmasına yardımcı olabilecek önemli adımlar olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca, kumar oynama davranışının nüksetmesinde duygusal faktörlerin yoğunlukta olması, bağımlılık tedavi programları içerisinde dışsal etkenlere ek olarak bireyin iç döngüsüne yönelerek duygu yönetimi ve karar verme becerilerini iyileştirmek için farkındalık temelli tedavi yöntemlerinin uygulanması ve geliştirilmesi büyük önem arz etmektedir.

KAYNAKLAR

1. Calado F, Griffiths MD. Problem gambling worldwide: An update and systematic review of empirical research (2000–2015). *J Behav Addict.* 2016;5(4):592-613. doi: 10.1556/2006.5.2016.073.
2. American Psychiatric Association. *Diagnostic and Statistical Manual Of Mental Disorders.* 5. Baskı; 2013.
3. Ledgerwood DM, Petry NM. Psychological experience of gambling and subtypes of pathological gamblers. *Psychiatry Res.* 2006;144(1):17-27. doi: 10.1016/j.psychres.2005.08.017.
4. Gainsbury SM, Russell A, Blaszczynski A, Hing N. The interaction between gambling activities and modes of access: A comparison of Internet-only, land-based only, and mixed-mode gamblers. *Addict Behav.* 2015;41:34-40. doi: 10.1016/j.addbeh.2014.09.023.
5. Guriz SO, Ekinçi A, Türkçapar A. case report: Cognitive behavioral therapy of a patient with pathological gambling. *JCBPR.* 2012;1(2):105-112.
6. Burge AN, Pietrzak RH, Petry NM. Pre/early adolescent onset of gambling and psychosocial problems in treatment-seeking pathological gamblers. *J Gambl Stud.* 2006;22(3):263-274. doi: 10.1007/s10899-006-9015-7.
7. Welte JW, Barnes GM, Tidwell MCO, Hoffman JH, Wieczorek WF. Gambling and problem gambling in the United States: Changes between 1999 and 2013. *J Gambl Stud.* 2015;31(3):695-715. doi: 10.1007/s10899-014-9471-4.
8. Lorenz VC, Yaffee RA. Pathological gambling: Psychosomatic, emotional and marital difficulties as reported by the gambler. *J Gambl Behav.* 1986;2(1):40-49. doi: 10.1007/BF01019933.
9. Dowling NA, Suomi A, Jackson AC, Lavis T. Problem gambling family impacts: Development of the problem gambling family impact scale. *J Gambl Stud.* 2016;32(3):935-955. doi: 10.1007/s10899-015-9582-6.
10. Smith D, Harvey P, Battersby M, Pols R, Oakes J, Baigent M. Treatment outcomes and predictors of drop out for problem gamblers in south australia: A cohort study. *Aust N Z J Psychiatry.* 2010;44(10):911-920. doi: 10.3109/00048674.2010.493502.
11. Witkiewitz K, Marlatt GA. Relapse prevention for alcohol and drug problems: That was Zen, this is Tao. *Am Psychol.* 2004;59(4):224-235. doi: 10.1037/0003-066X.59.4.224.
12. Larimer ME, Palmer RS, Marlatt GA. Relapse prevention. An overview of Marlatt's

- cognitive-behavioral model. *Alcohol Res Health J Natl Inst Alcohol Abuse Alcohol.* 1999;23(2):151-160.
13. Petry NM, Weiss L. Social support is associated with gambling treatment outcomes in pathological gamblers. *Am J Addict.* 2009;18(5):402-8. doi: 10.3109/10550490903077861.
 14. Evren C, Durkaya M, Evren B, Dalbudak E, Cetin R. Relationship of relapse with impulsivity, novelty seeking and craving in male alcohol-dependent inpatients: Impulsivity, novelty seeking and craving. *Drug Alcohol Rev.* 2012;31(1):81-90. doi: 10.1111/j.1465-3362.2011.00303.x.
 15. Oei TPS, Gordon LM. Psychosocial factors related to gambling abstinence and relapse in members of gamblers anonymous. *J Gambl Stud.* 2008;24(1):91-105. doi: 10.1007/s10899-007-9071-7.
 16. Creswell JW. *Nitel Araştırma Yöntemleri: Beş Yaklaşımına Göre Nitel Araştırma ve Araştırma Deseni.* 4. baskı. Siyasal Kitabevi; 2018.
 17. Özdemir M. Nitel veri analizi: sosyal bilimlerde yöntem bilim sorunsalı üzerine bir çalışma. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi.* 2010;11(1):323-343.
 18. Yılmaz K, Şahin T. Eğitim fakültelerindeki araştırma görevlilerinin mesleki deneyimlerinin incelenmesi: araştırma görevlisi olmanın anlamına ilişkin fenomenolojik bir çalışma. *Eğitim Bilim Derg.* 2016;44(44):143-143. doi: 10.15285/maruaebd.286491.
 19. Baltacı A. Nitel araştırmalarda örnekleme yöntemleri ve örnek hacmi sorunsalı üzerine kavramsal bir inceleme. *Bitlis Eren Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi.* 2018;7(1):231-274.
 20. West W. Beyond grounded theory: The use of a heuristic approach to qualitative research. *Couns Psychother Res.* 2001;1(2):126-131. doi: 10.1080/14733140112331385168.
 21. Tekin HH, Hasan T. Nitel araştırma yönteminin bir veri toplama tekniği olarak derinlemesine görüşme. *İstanbul Üniversitesi Sosyoloji Dergisi.* 2012;3(13):101-116.
 22. Hodgins DC, Shead NW, Makarchuk K. Relationship satisfaction and psychological distress among concerned significant others of pathological gamblers. *J Nerv Ment Dis.* 2007;195(1):65-71. doi: 10.1097/01.nmd.0000252382.47434.a6.
 23. Ingle PJ, Marotta J, McMillan G, Wisdom JP. Significant others and gambling treatment outcomes. *J Gambl Stud.* 2008;24(3):381-392. doi: 10.1007/s10899-

008-9092-x.

24. Abbott M, Romild U, Volberg R. The prevalence, incidence, and gender and age-specific incidence of problem gambling: Results of the Swedish longitudinal gambling study (Swelogs): Results of the Swelogs. *Addiction*. 2018;113(4):699-707.
25. Neighbors C, Lostutter TW, Larimer ME, Takushi RY. A systematic review of psychosocial risks for gambling and problem gambling in the Nordic Countries. *J Gambl Stud*. 2002;18(4):339-360. doi: 10.1023/A:1021013132430.
26. Auer MM, Griffiths MD. Testing normative and self-appraisal feedback in an online slot-machine pop-up in a real-world setting. *Front Psychol*. 2015;6. doi: 10.3389/fpsyg.2015.00339.
27. Håkansson A, Widinghoff C. Television gambling advertisements: Extent and content of gambling advertisements with a focus on potential high-risk commercial messages. *Addict Behav Rep*. 2019;9:100182. doi: 10.1016/j.abrep.2019.100182.
28. Berking M, Margraf M, Ebert D, Wupperman P, Hofmann SG, Junghanns K. Deficits in emotion-regulation skills predict alcohol use during and after cognitive-behavioral therapy for alcohol dependence. *J Consult Clin Psychol*. 2011;79(3):307-318. doi: 10.1037/a0023421.
29. Hopley AAB, Nicki RM. Predictive factors of excessive online poker playing. *Cyberpsychology Behav Soc Netw*. 2010;13(4):379-385. doi: 10.1089/cyber.2009.0223.
30. Estévez A, Jauregui P, Macía L, Martín-Pérez C. Alexithymia and emotion regulation strategies in adolescent gamblers with and without at-risk profiles. *J Gambl Stud*. 2022;38(1):15-29. doi: 10.1007/s10899-021-10057-8.
31. Nordmyr J, Forsman AK. A systematic review of psychosocial risks for gambling and problem gambling in the Nordic countries. *Health Risk Soc*. 2020;22(3-4):266-290. doi: 10.1080/13698575.2020.1796929.
32. Sirola A, Nyrhinen J, Wilska TA. Psychosocial perspective on problem gambling: the role of social relationships, resilience, and COVID-19 worry. *J Gambl Stud*. 2023;39(3):1467-1485. doi: 10.1007/s10899-022-10185-9.
33. Botterill E, Gill PR, McLaren S, Gomez R. Marital status and problem gambling among Australian older adults: the mediating role of loneliness. *J Gambl Stud*. 2016;32(3):1027-1038. doi: 10.1007/s10899-015-9575-5.
34. McQuade A, Gill P. The role of loneliness and self-control in predicting problem gambling behaviour. *Gambling Research*. 2012;24(1):18-30.
35. Dowling NA, Merkouris SS, Youssef GJ, et al. A Gambling Just-In-Time adaptive

- intervention (gamblingless: in-the-moment): protocol for a microrandomized trial. *JMIR Res Protoc*. 2022;11(8):e38958. doi: 10.2196/38958.
36. Barbaranelli C, Ghezzi V, Fida R, Vecchione M. Psychometric characteristics of a new scale for measuring self-efficacy in the regulation of gambling behavior. *Front Psychol*. 2017;8:1025. doi: 10.3389/fpsyg.2017.01025.
 37. Brown, RIF. Gambling addictions, arousal, and an affective/decision-making explanation of behavioral reversions or relapses. *International Journal of the Addictions*. 1987;22(11):1053-1067. doi: 10.3109/10826088709027469.
 38. Redish AD, Jensen S, Johnson A. A unified framework for addiction: Vulnerabilities in the decision process. *Behav Brain Sci*. 2008;31(4):415-437.
 39. Mason WA, Spoth RL. Thrill seeking and religiosity in relation to adolescent substance use: Tests of joint, interactive, and indirect influences. *Psychol Addict Behav*. 2011;25(4):683-696. doi: 10.1037/a0023793.
 40. Aminimanesh S, Hayat AA, Khanzadeh M, Taheri M. Predictive model of high-risk behaviors in Iranian male adolescents based on psychological motivation. *Iran J Psychiatry Behav Sci*. 2021;15(3). doi: 10.5812/ijpbs.104682.
 41. Coventry KR, Brown RIF. Sensation seeking, gambling and gambling addictions. *Addiction*. 1993;88(4):541-554. doi: 10.1111/j.1360-0443.1993.tb02061.x.
 42. Goudriaan AE, Oosterlaan J, De Beurs E, Van Den Brink W. The role of self-reported impulsivity and reward sensitivity versus neurocognitive measures of disinhibition and decision-making in the prediction of relapse in pathological gamblers. *Psychol Med*. 2008;38(1):41-50. doi: 10.1017/S0033291707000694.
 43. Clark L, Lawrence AJ, Astley-Jones F, Gray N. Gambling near-misses enhance motivation to gamble and recruit win-related brain circuitry. *Neuron*. 2009;61(3):481-490. doi: 10.1016/j.neuron.2008.12.031.
 44. Chase HW, Clark L. Gambling severity predicts midbrain response to near-miss outcomes. *J Neurosci*. 2010;30(18):6180-6187. doi: 10.1523/JNEUROSCI.5758-09.2010.
 45. Hodgins DC, el-Guebaly N. Retrospective and prospective reports of precipitants to relapse in pathological gambling. *J Consult Clin Psychol*. 2004;72(1):72-80. doi: 10.1037/0022-006X.72.1.72.
 46. Slecicka P, Braun-Michl B, Kraus L. Gamblers' attitudes towards money and their relationship to gambling disorder among young men. *J Behav Addict*. 2020;9(3):744-755. doi: 10.1556/2006.2020.00042.
 47. Tabri N, Werner KM, Milyavskaya M, Wohl MJA. Perfectionism predicts disordered

- gambling via financially focused self-concept. *J Gambl Issues*. 2018;(38). doi: 10.4309/jgi.2018.38.13.
48. Ward S, Smith N, Bowden-Jones H. The use of naltrexone in pathological and problem gambling: A UK case series. *J Behav Addict*. 2018;7(3):827-833. doi: 10.1556/2006.7.2018.89.
49. Rogers RD, Wielenberg B, Wojtecki L, Elben S, Campbell-Meiklejohn D, Schnitzler A. Deep brain stimulation of the subthalamic nucleus transiently enhances loss-chasing behaviour in patients with parkinson's disease. *Exp Neurol*. 2011;231(1):181-189. doi: 10.1016/j.expneurol.2011.06.007.
50. Linnet J, Peterson E, Doudet DJ, Gjedde A, Møller A. Dopamine release in ventral striatum of pathological gamblers losing money: Dopamine and pathological gambling. *Acta Psychiatr Scand*. 2010;122(4):326-333. doi: 10.1111/j.1600-0447.2010.01591.x.
51. Bibby PA. Loss-chasing, alexithymia, and impulsivity in a gambling task: Alexithymia as a precursor to loss-chasing behavior when gambling. *Front Psychol*. 2016;7. doi: 10.3389/fpsyg.2016.00003.
52. Håkansson A, Fernández-Aranda F, Menchón JM, Potenza MN, Jiménez-Murcia S. Gambling during the COVID-19 crisis – a cause for concern. *J Addict Med*. 2020;14(4):e10-e12. doi: 10.1097/ADM.0000000000000690.
53. Merkouris SS, Thomas SA, Browning CJ, Dowling NA. Predictors of outcomes of psychological treatments for disordered gambling: A systematic review. *Clin Psychol Rev*. 2016;48:7-31. doi: 10.1016/j.cpr.2016.06.004.
54. Witkiewitz K, Bowen S, Harrop EN, Douglas H, Enkema M, Sedgwick C. Mindfulness-based treatment to prevent addictive behavior relapse: Theoretical models and hypothesized mechanisms of change. *Substance Use & Misuse*. 2014;49:5:513-524. doi: 10.3109/10826084.2014.891845.
55. Leavens E, Marotta J, Weinstock J. Disordered gambling in residential substance use treatment centers: An unmet need. *Journal of Addictive Diseases*. 2014;33:2:163-173. doi: 10.1080/10550887.2014.909697.

How do the Working Conditions of a Healthcare Worker Affect Family Life?: Seeing Through the Eyes of Healthcare Worker Spouses

Neşe KISKAÇ*

Abstract

Aim: In this study, it is aimed to evaluate the relationship between the working conditions of healthcare workers and their family life from the perspective of the spouses of healthcare workers.

Method: The research is a descriptive and cross-sectional study. The data of the study were collected from 146 physicians and nurse spouses in the form of an online questionnaire.

Results: It was determined that 68.5% of the participants were male, 69.9% of them were non-health personnel, 90.4% of them did not work shifts and the mean age was 41.79±7.74. It was determined that 74% of the health workers were nurses and 40.4% of them worked in internal clinics. The participants stated that they did not find their spouses' financial income sufficient (68.5%), they were generally unhappy when their spouses came home from work (75.3%), their sexual life was negatively affected (46.6%), and they sometimes felt nervous and tense because of their spouses' profession (52.1%). It was determined that there was a significant relationship between the clinics in which their spouses worked and their family and social lives being affected, allocating time for their children, their sexual lives being negatively affected, and being irritable, nervous and unhappy ($p<0.05$). It was observed that the clinics that negatively affected the aforementioned conditions were mostly internal clinics, operating theatres, intensive care units and emergency services.

Conclusion: As a result, the opinions of the spouses of healthcare workers show that there is a significant relationship between job satisfaction and the family life of healthcare workers. In the study, it was found that the family life of healthcare workers working in intensive care, operating theatre, emergency service units and internal clinics was more negatively affected than those working in other clinics. It is recommended to organise health policies that will increase the job satisfaction of health workers and to make rotations between clinics in a way that does not negatively affect the working environment.

Keywords: Family, job satisfaction, health worker.

Özgün Araştırma Makalesi (Original Research Article)

Geliş / Received: 06.01.2024 & Kabul / Accepted: 07.03.2024

DOI: <https://doi.org/10.38079/igusabder.1415659>

* Asst. Prof. Dr., Department of Nursing, Faculty of Health Sciences, İstanbul Gelişim University, İstanbul, Türkiye.

E-mail: nkiskac@gelisim.edu.tr [ORCID https://orcid.org/0000-0003-3058-6201](https://orcid.org/0000-0003-3058-6201)

ETHICAL STATEMENT: Ethics committee approval was obtained from İstanbul Gelişim University Ethics Committee Presidency with the decision dated 19.04.2023 and numbered 2023-04-86 to conduct the research.

Sağlık Çalışanının Çalışma Koşulları Aile Hayatını Nasıl Etkiliyor?: Sağlık Çalışanı Eşlerinin Gözüyle Bakmak

Öz

Amaç: Bu çalışmada sağlık çalışanlarının çalışma koşulları ile aile hayatları arasındaki ilişkiyi, sağlık çalışanlarının eşlerinin bakış açısıyla değerlendirmek amaçlanmıştır.

Yöntem: Araştırma tanımlayıcı ve kesitsel bir çalışmadır. Çalışmanın verileri 146 hekim ve hemşire eşlerinden online anket şeklinde toplanmıştır.

Bulgular: Katılımcıların %68,5'i erkek, %69,9'u sağlık dışı personel, %90,4'ünün nöbet tutmadığı ve yaş ortalamasının $41,79 \pm 7,74$ olduğu belirlenmiştir. Sağlık çalışanının %74'ü hemşire ve %40,4'ünün dahili kliniklerde çalıştığı tespit edilmiştir. Katılımcılar eşlerinin mali gelirini yeterli bulmadıklarını (%68,5), eşleri işten geldiklerinde genellikle mutsuz olduklarını (%75,3), cinsel hayatlarının olumsuz etkilendiğini (%46,6), eşlerinin mesleğinden dolayı kendilerini bazen sinirli ve gergin hissettiklerini (%52,1) ifade etmişlerdir. Eşlerinin çalışmış oldukları klinikler ile aile ve sosyal hayatlarının etkilenme, çocuklarına zaman ayırma, cinsel hayatlarının olumsuz etkilenme durumları, sinirli, gergin, mutsuz olma durumları arasında anlamlı ilişki olduğu tespit edilmiştir ($p < 0,05$). Bahsedilen durumları olumsuz etkileyen kliniklerin daha çok dahili klinikler, ameliyathane, yoğun bakım ve acil servis olduğu görülmüştür.

Sonuç: Sonuç olarak, sağlık çalışanları eşlerinin düşünceleri; sağlık çalışanlarının iş doyumları ile aile hayatı arasında anlamlı ilişki olduğunu göstermektedir. Yapılan çalışmada yoğun bakım, ameliyathane, acil servis birimleri, dahili kliniklerde çalışan sağlık çalışanlarının diğer kliniklerde çalışanlara göre aile hayatlarının daha olumsuz etkilendiği bulunmuştur. Sağlık çalışanlarının iş doyumunu arttıracak sağlık politikalarının düzenlenmesi, klinikler arasında rotasyonların çalışma ortamını olumsuz etkilemeyecek şekilde yapılması önerilir.

Anahtar Sözcükler: Aile, iş tatmini, sağlık çalışanı.

Introduction

Every job has certain obligations that must be met. The excessive workload given to individuals causes physical and psychological problems in individuals¹. Workload causes job dissatisfaction and many negative outcomes in individuals². Individuals spend most of their time in work environments. The negativities they have experienced in the working environment cause deterioration in the emotional states of the individuals and affect every environment they have lived in. In particular, health workers, who are based on human health, work in an intense stress environment because it is not possible to make up for the mistakes made^{3,4}. In cases of extreme stress and anxiety experienced by healthcare professionals, their work life can be affected, as well as their social and family life. Kahn et al. They stated that conflicts between work and family usually arise when the individual is given more than one burdening role⁵. These roles are; employees,

parents, spouses, and especially children who are responsible for the care of their own parents in our culture. The individual may feel as if he or she is suffocating with these roles⁶. The reason why the individual experiences negativity with his or her family due to work is the multiple roles assigned to his or her, the workload, the intense stress he or she has experienced at work, anxiety and job dissatisfaction^{7,8}. Looking at the literature, there are a limited number of studies on the family lives of health workers. Güzel ve Döndü examined the sexual function status of healthcare workers during the COVID 19 period⁹. Ouyang et al. found in their study a positive significant relationship between nurses' job satisfaction and marital quality¹⁰. When the literature is examined, no study has been found that evaluates how being a health worker affects family life from the perspective of spouses. In only one qualitative study, family members of healthcare workers working during the COVID 19 period were interviewed. It has been determined that the intensive and risky working conditions of health workers during the pandemic period also affect their family lives¹¹. In this study, it is aimed to evaluate the relationship between the working conditions of health workers and their family life from the perspective of the spouses of health workers.

Material and Methods

Study Design: The research is a descriptive and cross-sectional study.

Sample of the Research: 146 physician and nurse spouses who agreed to participate in the study constituted the sample of the study.

Data Collection Method: The data of the study were collected from the participants in the form of an online questionnaire between 03 July and 20 July 2023.

Data Collection: The data of the study were collected with a questionnaire form created by scanning the literature^{12,13}. This questionnaire was revised by taking the opinions of three experts and presented to the participants. This questionnaire consists of 20 questions that determine the personal information of the health worker and his or her spouse and the thoughts of the health worker's spouse.

Data Analyses: IBM SPSS statistics 26.0 program was used for statistical analysis in the study. While evaluating the study data, in addition to descriptive statistical methods (mean, standard deviation, frequency, percent). The chi-squared test was used to evaluate the relationships between the variables. The results were evaluated at the 95% confidence interval and the significance level of $p < 0.05$.

Ethical Considerations: Ethics committee approval was obtained from Istanbul Gelişim University Ethics Committee Presidency with the decision dated 19.04.2023 and numbered 2023-04-86 to conduct the research. The participants to be included in the study were informed before the survey and a consent form was signed.

Results

The personal data of the healthcare workers and their spouses and the opinions of the spouses of the healthcare workers are shown in Table 1. It was determined that 68.5% of the participants were male and the mean age was 41.79 ± 7.74 years. It was determined that 74% of the healthcare workers were nurses, 40.4% worked in internal clinics, 71.2% did not work shifts and the mean age was 41.12 ± 7.50 (Table 1).

Table 1. Personal data of the healthcare worker and their spouses, opinions of the healthcare professionals' spouses (n=146)

	n	%
Gender of the healthcare worker's spouse		
Male	100	68.5
Female	46	31.5
Age of healthcare worker's spouse (Average)	41.79±7.74	
Age of healthcare worker (Average)	41.12±7.50	
Education level of the spouse of the healthcare worker		
Primary education	2	1.4
High school	12	8.2
Associate degree	6	4.1
Bachelor degree	68	46.6
Graduate	58	39.7
Occupation of healthcare worker		
Doctor	38	26.0
Nurse	108	74.0
Occupation of healthcare worker		
Health personnel	44	30.1
Non-health personnel	102	69.9
The unit where the health worker works		

Internal clinics	59	40.4
Administrative units	38	26.0
Polyclinics	16	11.0
Surgical clinics	13	8.9
Emergency room	8	5.5
Operating room	6	4.1
Intensive care	6	4.1
Child presence		
None	28	19.2
1 child	46	31.5
2 children	60	41.1
3 children	12	8.2
Health worker's duty status		
On duty	42	28.8
Not on duty	104	71.2
The status of the health worker's spouse on duty		
On duty	14	9.6
Not on duty	132	90.4

Descriptive statistical methods (mean, standard deviation, frequency, percent)

The opinions of the spouses of the health worker are shown in Table 2.

Table 2. Opinions of the spouses of the healthcare worker (n=146)

	n	%
My spouse's working conditions adversely affect our family		
I disagree	44	30.1
I partially disagree	18	12.3
I'm undecided	50	34.2
I partially agree	12	8.2
I agree	22	15.1
Does your spouse spend enough time with their children?		
I have no children	24	16.4

Yes	54	37.0
No	16	11.0
Partially	52	35.6
Do you look after your child while your spouse is at work?		
I have no children	24	16.4
Yes	72	49.3
No	26	17.8
Sometimes	24	16.4
How would you rate your spouse's financial income?		
Sufficient	46	31.5
Insufficient	100	68.5
Would you prefer your spouse not to work?		
Yes	48	32.9
No	98	67.1
The way my spouse works affects our social life negatively.		
I disagree	30	20.5
I partially disagree	12	8.2
I'm undecided	42	28.8
I partially agree	34	23.3
I agree	28	19.2
How do you usually assess your spouse's emotional state when your spouse comes home from work?		
Happy	36	24.7
Unhappy	110	75.3
Does your partner's job negatively affect your sex life?		
Yes	68	46.6
No	78	53.4
Do you feel tense and angry because of your spouse's job?		
Yes	32	21.9
No	38	26.0
Sometimes	76	52.1

Descriptive statistical methods (frequency, percent)

The relationship between the opinions of the participants and the unit where their spouses work is shown in Table 3. The relationship between the views of the participants and the unit where their spouses work is shown in Table 3. The negative impact of their spouses' working style on their family and social lives, A significant correlation was found between spouses spending enough time with their children, the emotional state they experience when their spouses come home from work, the negative effects of their spouses' occupation on their sexual life, feeling tense and irritable due to their spouses' occupation and the unit they work in ($p < 0.05$)(Table 3).

Table 3. Evaluation of the relationship between the opinions of the participants and the unit where their spouses work (n=146)

	Emergency room	Operating room	Surgical clinics	Internal clinics	Administrative units	Polyclinics	Intensive care	p
The way my spouse works affects our family negatively.								
I disagree	-	-	3	12	19	10	-	0.001
I partially disagree	-	-	2	15	11	-	-	
I'm undecided	2	2	6	26	6	2	6	
I partially agree	4	4	-	-	2	2	-	
I agree	2	-	2	16	-	2	-	
Does your spouse spend enough time with their children?								
I have no children	2	-	4	13	3	-	2	0.001
Yes	4	-	4	19	19	8	-	
No	-	4	-	6	4	-	2	
Partially	2	2	5	21	12	8	2	
The way my spouse works affects our social life negatively.								
I disagree	-	-	2	5	17	6	-	0.001
I partially disagree	-	-	2	3	3	4	-	
I'm undecided	2	2	3	15	8	6	6	
I partially agree	4	4	2	20	4	-	-	

I agree	2	0	4	16	6	-	-	
How do you usually assess your spouse's emotional state when your spouse comes home from work?								
Happy	0	0	4	11	15	4	2	0.097
Unhappy	8	6	9	48	23	12	4	
Does your partner's job negatively affect your sexual life?								
Yes	6	6	5	29	16	4	2	0.033
No	2	-	8	30	22	12	4	
Do you feel tense and angry because of your spouse's job?								
Yes	2	6	4	8	10	2	-	0.001
No	-	-	4	15	15	4	-	
Sometimes	6	-	5	36	13	10	6	

The chi-squared test, $p < 0.05$ was considered significant

Discussion

There is no compensation for a mistake made by healthcare professionals, and the result of the mistake can affect human health and even lead to disability and death. Healthcare professionals working under this intense stress can become exhausted over time and reflect this to their family life. Kahn et al. They stated that conflicts between work and family usually arise when the individual is given more than one burden or role⁵. Akbolat et al., in their study with 300 health workers, found a significant inverse relationship between organizational commitment and work-family conflict. It was concluded that as the commitment of health workers to work increases, their commitment to their families will decrease¹².

Looking at the literature data, Kumar et al. compared the male nurses working in the COVID service with the nurses working in other clinics in terms of their sexual functions, and found that the sexual functions of the nurses working in the COVID service were adversely affected¹³. Güzel and Döndü defined the sexual functions of healthcare workers during the COVID 19 pandemic period and found that their sexual functions were adversely affected⁹. Tekin et al., in the qualitative study conducted by healthcare professionals with their family members during the COVID 19 period, found that family members were also adversely affected due to the hard work and concerns of healthcare professionals¹¹. Ouyang et al. found that as the job satisfaction of health workers increases, their family life will also be positively affected¹⁰.

In this study, nearly half of the participants (46.6%) stated that their spouses being a health worker affected their sexual life negatively. The study result is similar to the literature result^{9,13}. At the same time, 75.3% of the participants stated that their spouses were generally unhappy when they came from work, and 52.1% of the participants stated that their spouses were sometimes angry and nervous. It can be said that their spouses' intense working environments and their inability to provide job satisfaction can also negatively affect their sexual life. Ouyang et al. found a positive and significant relationship in their study between the job satisfaction of health workers and their family relationships¹⁰. In this study, the rate of participants who do not find the financial income of their spouses sufficient is 68.5%. Insufficient financial income of health workers may have negatively affected their job satisfaction.

The relationship between the clinics where the healthcare professionals worked and the thoughts of the healthcare professionals was examined (Table 3). It was determined that there was a significant relationship between the clinics where their spouses worked and their family and social life being affected, spending time with their children, negatively affecting their sexual life, being nervous, tense and unhappy ($p < 0.05$). It has been observed that the clinics that negatively affect the mentioned conditions are mostly internal clinics, operating room, intensive care and emergency services. The operating room, intensive care and emergency services are units that serve the patient group with high mortality and morbidity rates. Internal clinics are clinics that serve mostly geriatric patient groups who are hospitalized for a long time and have chronic diseases. These clinics may have affected the health workers' state of mind negatively by creating a burden of care. When we look at the literature, it is seen that there are studies that have a negative relationship between the burnout level of health workers and their job satisfaction^{14,15}.

Ethical Considerations

Ethics committee approval was obtained from Istanbul Gelişim University Ethics Committee Presidency with the decision dated 19.04.2023 and numbered 2023-04-86 to conduct the research. The participants to be included in the study were informed before the survey and a consent form was signed.

Acknowledgments

The authors sincerely thank all of the participants who participated in this study.

Conflict of Interests

The authors declare no conflict of interests.

Conclusion

As a result, the opinions of the spouses of health workers show that there is a significant relationship between the factors affecting the job satisfaction of health workers (insufficient financial income, intense working environment, high workload) and family life. In the study, it is seen that the units in which the health workers work are effective in affecting the family lives of the health workers. It has been found that intensive care units, operating rooms, emergency rooms with high morbidity and mortality, and internal clinics with long inpatient groups due to chronic diseases have a more negative impact on family life than other clinics. It is recommended to organize health policies that will increase the job satisfaction of health workers, and to make rotations between clinics in a way that does not adversely affect the working environment.

REFERENCES

1. Schaufeli WB, Bakker AB. Job demands, job resources, and their relationship with burnout and engagement: A multi-sample study. *Journal of Organizational Behavior*. 2004;25(3):293-315. doi: 10.1002/job.248.
2. Spector PE, Dwyer DJ, Jex SM. Relation of job stressors to affective, health, and performance outcomes: A comparison of multiple data sources. *Journal of Applied Psychology*. 1988;73(1):11-19. doi: 10.1037/0021-9010.73.1.11.
3. Çamkerten S, Tatar A, Saltukoğlu G. Sağlık çalışanlarının stres düzeylerinin incelenmesi. *Sağlık Akademisyenleri Dergisi*. 2020;7(4):257-265.
4. Özcan EM, Ünal A, Çakıcı AB. Sağlık çalışanlarında işe bağlı stres: Konya numune hastanesi saha çalışması. *Aksaray Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*. 2014;7(1):125-131.
5. Kahn RL, Wolfe DM, Quinn RP, Snoek JD, Rosenthal RA. *Organizational Stress: Studies In Role Conflict and Ambiguity* New York: Wiley.1964.
6. Senecal CR, Vallerand J, Guay F. Antecedents and outcomes of work family conflict: Toward a motivational model. *Personality and Social Psychology*. 2001;27(2):176-186. doi: 10.1177/0146167201272004.

7. Yılmaz Karaman İG, Yastıbaş C. Covid-19 Pandemisinde görev yapan sağlık çalışanlarında depresyon, anksiyete ve travma sonrası stres belirtilerinin sosyodemografik ve mesleki değişkenler ile ilişkisi nasıldır? *Van Tıp Dergisi*. 2021;28(2):249-257. doi: 10.5505/vtd.2021.55453.
8. Posig M, Kickul J. Work-role expectations and work-family conflict: Gender differences in emotional exhaustion. *Women in Management Review*. 2004;19(7):373-386. doi: 10.1108/09649420410563430.
9. Güzel A, Döndü A. Changes in sexual functions and habits of healthcare workers during the ongoing COVID-19 outbreak: A cross-sectional survey study. *Ir J Med Sci*. 2022;191(3):1013-1021. doi: 10.1007/s11845-021-02691-3.
10. Ouyang YQ, Zhou WB, Xiong ZF, Wang R, Redding SR. A web-based survey of marital quality and job satisfaction among Chinese nurses. *Asian Nursing Research*. 2019;13(3):216-220. doi: 10.1016/j.anr.2019.07.001.
11. Tekin S, Glover N, Greene T, Lamb D, Murphy D, Billings J. Experiences and views of frontline healthcare workers' family members in the UK during the COVID-19 pandemic: A qualitative study. *European Journal of Psychotraumatology*. 2022;13(1):2057166. doi: 10.1080/20008198.2022.2057166.
12. Akbolat M, Kahraman G, Öztürk T. Sağlık çalışanlarının iş yaşamında karşılaştıkları iş-aile çatışması örgütsel bağlılıklarını etkiler mi? Sakarya ili örneği. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*. 2016;19(2):153-169.
13. Kumar M, Mohindra R, Sharma K, Soni RK, Rana K, Singh SM. The impact of working in a COVID hospital on sexual functioning in male nurses: A study from North India. *Ind Psychiatry J*. 2021;30(1):187-190. doi: 10.4103/ipj.ipj_55_21.
14. Atalay M, Çakırel Y. Sağlık sektörü çalışanlarında iş yükü, iş tatmini ve tükenmişlik durumunun incelenmesi. *Journal of Management and Economics Research*. 2022;20(1):431-463. doi: 10.11611/yead.1062781.
15. Edis EK, Keten M. Covid-19 Pandemi sürecinde sağlık çalışanlarında tükenmişlik, iş tatmini ve yaşam doyumu. *Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*. 2022;24(2):331-342. doi: 10.24938/kutfd.1082327.

Determination of the Knowledge Level of Surgical Intensive Care Nurses in Medical Device Induced Pressure Injury

Hamdiye Banu KATRAN*, Ayşe ER**, Berfin AKBULUT***, Emek Can YILDIRIM****, Kübra Melisa KÜSER*****, Marziya YILDIRIM*****, Filiz KOYUNCUOĞLU*****

Abstract

Aim: The purpose of this study was to measure the level of knowledge and attitudes of nurses in surgical intensive care units (ICUs) about medical device-induced pressure injury.

Method: The cross-sectional study was conducted with 227 surgical intensive care nurses in Turkey between November 2022 and June 2023. "Nurse Introduction Form" and "Pressure Ulcer Knowledge Level Assessment Tool Scale" were used as data collection tools. Since the scale score averages did not comply with normal distribution, Mann Whitney U and Kruskal Wallis tests were used in the statistical analysis of the data.

Results: It was found that the majority of participants (n=227) were in the age range of 26-33 years (n=115), and 66.1% (n=113) had been working in the ICU for 1-5 years. 51.5% (n=117) of the participants reported having received training in medical device-related pressure injury. In the pressure ulcer knowledge level assessment tool, the mean of the "prevention of pressure ulcers" sub-dimension (mean: 4.74) was found to be the highest, while the total knowledge level score was 14.87±5.6 and it was found that the nurses had a moderate level of knowledge.

Özgün Araştırma Makalesi (Original Research Article)

Geliş / Received: 27.10.2023 & **Kabul / Accepted:** 05.03.2024

DOI: <https://doi.org/10.38079/igusabder.1382412>

* (Corresponding Author) Asst. Prof. Dr., RN, PhD., Department of Nursing, Faculty of Health Sciences, Marmara University, Istanbul, Türkiye. E-mail: banu-katran@hotmail.com [ORCID](https://orcid.org/0000-0001-5095-6316) <https://doi.org/0000-0001-5095-6316>

** Intern: Intensive Care Nursing Student, Faculty of Health Sciences, Department of Nursing, Marmara University, Istanbul, Türkiye. E-mail: 32ayseeerr@gmail.com [ORCID](https://orcid.org/0009-0001-8184-7013) <https://doi.org/0009-0001-8184-7013>

*** Intern: Intensive Care Nursing Student, Faculty of Health Sciences, Department of Nursing, Marmara University, Istanbul, Türkiye. E-mail: berfin23akbulut@gmail.com [ORCID](https://orcid.org/0009-0004-9442-3342) <https://doi.org/0009-0004-9442-3342>

**** Intern: Intensive Care Nursing Student, Faculty of Health Sciences, Department of Nursing, Marmara University, Istanbul, Türkiye. E-mail: emekcanyildirim00@gmail.com [ORCID](https://orcid.org/0009-0000-8838-9441) <https://doi.org/0009-0000-8838-9441>

***** Intern: Intensive Care Nursing Student, Faculty of Health Sciences, Department of Nursing, Marmara University, Istanbul, Türkiye. E-mail: thekuset@gmail.com [ORCID](https://orcid.org/0009-0009-3606-9206) <https://doi.org/0009-0009-3606-9206>

***** Intern: Intensive Care Nursing Student, Faculty of Health Sciences, Department of Nursing, Marmara University, Istanbul, Türkiye. E-mail: marziyayildirim999@gmail.com [ORCID](https://orcid.org/0009-0005-3884-799X) <https://doi.org/0009-0005-3884-799X>

***** Intern: Intensive Care Nursing Student, Faculty of Health Sciences, Department of Nursing, Marmara University, Istanbul, Türkiye. E-mail: flz.kyn35@gmail.com [ORCID](https://orcid.org/0009-0002-3086-8305) <https://doi.org/0009-0002-3086-8305>

ETHICAL STATEMENT: Before starting the study permission was obtained from the Non-Interventional Clinical Studies Ethics Committee of Marmara University Faculty of Health Sciences (Date: 29.12.2022 / Issue No: 137) and the study was conducted in accordance with the principles of the Declaration of Helsinki.

Conclusion: The findings of the study indicated that nurses' knowledge of medical device-related pressure injuries was inadequate, but that their knowledge of pressure injury prevention increased with increasing levels of education.

Keywords: Pressure injury, nursing care, medical device, intensive care unit, pressure, knowledge.

Tıbbi Cihaz Kaynaklı Basınç Yaralanmasında Cerrahi Yoğun Bakım Hemşirelerinin Bilgi Düzeyinin Belirlenmesi

Öz

Amaç: Araştırma cerrahi yoğun bakım ünitelerinde çalışan hemşirelerin tıbbi cihaz kaynaklı basınç yaralanması bilgi tutum düzeylerini ölçmek amacıyla yapıldı.

Yöntem: Kesitsel tanımlayıcı olan araştırma, Türkiye genelinde Kasım 2022-Haziran 2023 tarihleri arasında çalışmaya katılan 227 cerrahi yoğun bakım hemşiresi ile yürütüldü. Veri toplama aracı olarak, "Hemşire Bilgi Formu", "Basınç Ülseri Bilgi Düzeyi Değerlendirme Aracı" kullanıldı. Verilerin istatistiksel analizinde ölçek puan ortalamaları normal dağılıma uymadığı için değerlendirmede Mann Whitney U testi ile Kruskal Wallis testleri kullanıldı.

Bulgular: Çalışmaya katılan katılımcıların (n=227) çoğunluğunun 26-33 yaş aralığında (n=115) olduğu, %66,1'inin (n=113) 1-5 yıldır yoğun bakımda çalıştıkları saptandı. Katılımcıların %51,5'i (n=117) tıbbi cihaz kaynaklı basınç yaralanmasıyla ilgili eğitim aldığını ifade etti. Basınç yarası bilgi düzeyi değerlendirme aracında "basınç ülserlerinin önlenmesi" alt boyutu (ortalama: 4,74) ortalaması en yüksek olarak bulunurken, toplam bilgi düzey puanı 14,87±5,6 olup hemşirelerin orta düzeyde bilgiye sahip oldukları bulundu.

Sonuç: Çalışma bulgularına göre yoğun bakım ünitesinde çalışan hemşirelerin tıbbi cihaz kaynaklı basınç yaralanması konusunda bilgi düzeyinin yeterli olmadığı ancak eğitim düzeyinin artmasıyla basınç yaralanması önleme bilgi düzeyinin arttığı saptandı.

Anahtar Sözcükler: Basınç yaralanması, hemşirelik bakımı, tıbbi cihaz, yoğun bakım ünitesi, basınç, bilgi.

Introduction

Medical device-induced pressure injuries (MDIPI) are injuries that develop during the application of a diagnostic or therapeutic device during hospitalization^{1,2}. These injuries can result in a progressive pressure injury, even superficial, and can develop anywhere on the patient's body depending on the device application. Nurses play a crucial role in preventing MDIPI and knowing about them is essential to providing effective care. However, nurses' knowledge of MDIPI is inadequate, as several studies have shown^{3,4}. To improve nurses' knowledge of MDIPI, hospitals are recommended to provide regular education and training programs for nurses. In addition, hospitals can implement evidence-based prevention strategies related to bundled care, which includes

interventions such as skin assessment, device selection, device/instrument repositioning, and education⁵. Understanding nurses' perceptions and experiences of MDIPI is also important to identify potential barriers to prevention and develop effective strategies to address them. By increasing nurses' knowledge and addressing potential barriers, hospitals can reduce the incidence of MDIPI and improve patient outcomes^{2,4}.

Nurses' knowledge and attitudes towards pressure injury prevention and management play a key role in reducing the incidence of pressure injuries. It is therefore known that a high level of knowledge among nurses is effective and important in improving the quality of care and preventing unnecessary costs⁶.

The prevention and treatment of pressure injuries require a holistic approach to care. Because it affects the patient in many ways, a multidisciplinary team approach should be taken to the prevention and management of pressure injuries. The most effective member of the team is the nurse. The nurse is one of the permanent members of the multidisciplinary team and provides 24-hour care to the patient⁷⁻⁹. This study aimed to determine the level of knowledge of intensive care nurses about pressure injuries caused by medical devices.

Material and Methods

Type of Research: Designed as a cross-sectional study.

Place and Time of the Study: The study was conducted with 227 surgical intensive care nurses working in intensive care units of surgical units throughout Turkey between November 2022 and June 2023.

Population Sample of the Study: All nurses working in surgical ICUs (such as neurosurgery, cardiovascular surgery, surgery, anesthesiology and reanimation) of any hospital in Turkey constituted the population of the study. Participants were reached through the members of the Turkish Intensive Care Nurses Association. The study did not use sampling, and the study sample consisted of 227 critical care nurses working in surgical units who were informed of the study between November 2022 and June 2023 and who provided voluntary online consent to participate in the study.

Inclusion Criteria: Nurses who have worked in surgical ICUs for at least one year and continue to work.

Exclusion Criteria: Incomplete completion of data forms and working in ICUs that are not surgical units (such as coronary intensive care, neurology intensive care, internal intensive care).

Data Collection Method and Tools: Data was collected through data collection tools delivered to association members via the online platform. Structured, self-report-based "Nurse Introduction Form" and "Pressure Ulcer Knowledge Level Assessment Tool Scale" were used as data collection tools.

Nurse Identification Form: It is a form consisting of 19 questions prepared by the researchers by considering the literature^{2,10-16}. The form includes questions about sociodemographic characteristics including gender, age, educational status, time of professional experience, time of intensive care experience, ICU level, and questions to define medical device-induced pressure injuries prepared by taking expert opinions.

Pressure Ulcer Knowledge Assessment Tool Scale: The Pressure Ulcer Knowledge Assessment Tool (PUKAT) (2010) developed by Beekman et al.¹⁷ is one of the most widely used knowledge assessment tools worldwide. With updated guidelines and recommendations, an updated version of the PUKAT was needed and Manderlier et al.¹⁸ created the PUKAT-2.0. The PUKAT-2.0 is one of the few instruments that contains up-to-date information about pressure injuries with proven psychometric properties. Erbay Dalli et al. (2022) performed the Turkish validity and reliability of this version and the reliability coefficient for the whole tool was found to be high (0.83) in the analyses performed with the test-retest method. The reliability coefficient for the sub-scales was between 0.70 and 0.92, and the Kuder Richardson-20 (KR-20) and Cronbach's alpha value for internal consistency analysis were reported as 0.71. The scale consists of 6 sub-scales and 25 questions; Etiology (6 questions), Classification and Observation (4 questions), Risk Assessment (2 questions), Nutrition (3 questions), Prevention of Pressure Ulcers (8 questions) and Special Patient Groups (2 questions). The scale score is calculated based on the number of correct answers to the scale questions. For example, if the individual answers 20 questions correctly and 5 questions incorrectly, his/her score will be 20. The maximum score is 25 and the higher the score, the higher the level of knowledge¹⁴. In addition, the Cronbach's alpha value of the scale for this study was found to be 0.86.

Ethical Approval: Ethics committee approval was obtained from Marmara University, Faculty of Health Sciences, Non-Interventional Clinical Studies Ethics Committee with

the date and number 29.12.2022/137. Scale usage permissions were obtained from Erbay Dalli for the Pressure Ulcer Knowledge Level Assessment Tool (PUKAT 2.0) and permission was obtained from the Turkish Intensive Care Nurses Association for data collection. After Ethics Committee permission was obtained, the participants were informed about the research and the "Informed Consent Form" was obtained online.

Data Evaluation: The SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) program was used for statistical evaluation of the data. Descriptive statistics such as percentage, frequency, mean and standard deviation and the significance test of the difference between categorical variables were used in the evaluation of the data. All results were evaluated at 95% confidence interval and $p < 0.05$ significance level.

Limitations of the Study: The main limitations of the study were the difficulty in reaching nurses and the reluctance of nurses to participate in the study due to the difficulty of answering questions online. Therefore, the results cannot be generalized due to the limited number of nurses reached.

Results

Of the surgical intensive care nurses, 50.72% were between the ages of 26-33 (n=115), 62.1% were women (n=141), 67.4% were university graduates (n=153), 49.8 % of them had 1-5 years of nursing experience (n=113), 59.5% worked in tertiary intensive care (n=135), 66.1% worked in intensive care for 1-5 years, 93.8% had pressure injury training (n=213), 38.3% received this training at university (n=87), 51.5% had medical device-induced pressure injury training (n= 117) and 17.6% of them received this training during in-service training (n=40).

According to Table 1, it was determined that 43.6% of the participants (n = 99) answered the sacral/coccyx region as the most common region for pressure injuries caused by medical devices.

Table 1. Distribution of participants' responses related to the most common sites of pressure ulcers caused by medical devices (n=227)

Zone	Most frequent (1)	(2)	(3)	(4)	Least frequent (5)
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
Sacral/Coxix Zone	99 (43,6)	17 (7,5)	27 (11,9)	14 (6,2)	70 (30,8)
Heels	74 (32,6)	45 (19,8)	27 (11,9)	19 (8,4)	62 (27,3)

Ear-Head-Neck-Face	60 (26,4)	60 (26,4)	36 (15,9)	19 (8,4)	52 (22,9)
Elbows	74 (32,6)	45 (19,8)	41 (18,1)	39 (17,2)	28 (12,3)
Forearm	19 (8,4)	88 (38,8)	54 (23,8)	17 (7,5)	49 (21,6)

According to Table 2, it was determined that 98.7% of the participants correctly selected the right size medical device compatible with the individual (n=224), while 84.1% had the wrong information that medical device-induced pressure injuries occur only in immobilized patients (n=191).

Table 2. Participants' responses to the information questions (N=227)

Information questions and answers to be marked	Correct n (%)	False n (%)
Pressure injuries from medical devices only occur in the elderly because of their sensitive skin. (False)	8 (3,5)	219 (96,5)
Medical device-induced pressure injuries are local injuries caused by prolonged pressure of medical devices on the patient's skin. (Correct)	220 (96,9)	7 (3,1)
Medical device-induced pressure injuries are injuries caused by patient unconsciousness. (False)	117 (51,5)	110 (48,5)
Medical device-induced pressure injuries are caused by inadequate nursing care. (Correct)	193 (85)	34 (15)
Medical device-induced pressure injuries occur due to improper placement of devices. (Correct)	214 (94,3)	13 (5,7)
Medical device-induced pressure injuries are more common in young people than in the elderly. (False)	72 (31,7)	155 (68,3)
Mechanical ventilation does not cause pressure injuries. (False)	70 (30,8)	157 (69,2)
Pressure injuries caused by medical devices are the responsibility of the nurse. (Correct)	214 (94,3)	13 (5,7)
Medical device-induced pressure injuries occur only in immobilized patients. (False)	36 (15,9)	191 (84,1)

Every medical device that comes into contact with the patient is a risk for pressure injuries. (Correct)	223 (98,2)	4 (1,8)
The correct size medical device compatible with the individual is selected. (Correct)	224 (98,7)	3 (1,3)
Mobile devices should be removed or moved at least once a week to evaluate the skin. (False)	131 (57,7)	96 (42,3)
Mobile devices should be removed or moved at least once a week to evaluate the skin. (False)	131 (57,7)	96 (42,3)
Avoid placing the device in the area where there is a pressure injury or in risky areas (bone protruding areas with little adipose tissue, etc.). (Correct)	217 (95,6)	10 (4,4)
Devices should not be placed directly under the bedridden or immobile patient. (Correct)	209 (92,1)	18 (7,9)
The placement of medical devices around the patient should be positioned away from the application area. (False)	160 (70,5)	67 (29,5)

It was determined that 92.1% (n=209) of the participants correctly answered "positioning the patient every 2 hours" to the question "What is not the cause of MDIPI?" and thought that it would not cause medical device-induced pressure injury. Similarly, 98.7% (n=224) responded correctly to the medical devices that may cause MDIPI and the potential wound sites that these devices may cause.

According to Table 3, it was observed that 18.1% (n=41) of the participants thought that the most risky medical devices/materials to cause pressure injuries were non-invasive ventilation masks and 41.9% (n=95) percutaneous endoscopic gastrostomy (PEG) was the least risky.

Table 3. Distribution of participants' opinions regarding the risk of pressure injuries from medical devices/materials

Device/Materials	Most risky (1)	(2)	(3)	(4)	Least risky (5)
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
Blood pressure cuff	28 (12,3)	28 (12,3)	50 (22,0)	80 (35,2)	41 (18,1)
ECG electrodes and cables	13 (5,7)	34 (15,0)	51 (22,5)	83 (36,6)	46 (20,3)
Non-Invasive Ventilation masks	41 (18,1)	21 (9,3)	46 (20,3)	66 (29,1)	53 (23,3)

Compression stockings	14 (6,2)	36 (15,9)	42 (18,5)	56 (24,7)	79 (34,8)
Percutaneous Endoscopic Gastrostomy (PEG)	11 (4,8)	20 (8,8)	63 (27,8)	38 (16,7)	95 (41,9)

Table 4 shows the mean scores of the sub-scales and the total of the "Pressure Ulcer Knowledge Level Assessment Tool".

Table 4. Subscales and total mean scores of the pressure ulcer knowledge assessment tool

Subscales	Mean	Standard Deviation
Etiology	3,35	1,36
Classification and Observation	2,12	1,17
Risk Assessment	1,30	0,70
Nutrition	1,91	0,81
Prevention of Pressure Ulcers	4,74	2,31
Special Patient Groups	1,45	0,67
Total score	14.8722	5.60392

Table 5. Comparison of sociodemographic data and pressure ulcer knowledge level tool subscales

Pressure Ulcer Knowledge Level Assessment Tool Subscales														
Variant	n	Etiology		Classification and Observation		Risk Assessment		Nutrition		Prevention of Pressure Ulcers		Special Patient Groups		
		Test statistic	Binary analysis Bonferonni	Test statistic	Binary analysis Bonferonni	Test statistic	Binary analysis Bonferonni	Test statistic	Binary analysis Bonferonni	Test statistic	Binary analysis Bonferonni	Test statistic	Binary analysis Bonferonni	
Age		H=26.238 p=0,000	a<d,e; b<d,e; c<e	H=49.418 p=0,000	a<d; a<e; b<d; b<e; c<d,e;	H=34.639 p=0,000	b<d,e	H=43.039 p=0,000	a<b; b<e; c<e	H=39.066 p=0,000	b<c,e; c<e	H=10,114 p=0,039		
18-25 ^a	40													
26-33 ^b	115													
34-41 ^c	29													
42-49 ^d	29													
50 and above ^e	14													
Gender														

Female	141	U=1,665 p=0,096	U=2,294 p=0,022	U=-0,612 p=0,541	U=0,579 p=0,562	U=1,094 p=0,274	U=1,094 p=0,274						
Male	86												
Education status		H=37,259 p=0,000	c>a,b,d	H=30,761 p=0,000	c>b	H=17,888 p=0,000	c>b,a	H=41,259 p=0,000	c>b,a	H=29,140 p=0,000	c>b,a	H=29,140 p=0,000	c>b,a
High School ^a	5												
University ^b	153												
Master's degree ^c	62												
Doctorate ^d	7												
Years of working as a nurse		H=30,054 p=0,000	d>a,b,c	H=63,772 p=0,000	d>a,b,c	H=40,852 p=0,000	d>a,b,c	H=53,191 p=0,000	d>a,b,c b>a	H=45,129 p=0,000	d>a,b,c	H=10,368 p=0,016	b>a
1-5 years ^a	113												
6-10 years ^b	52												
11-15 years ^c	22												
16 years and above ^d	40												
Working time in ICUs		H=33,323 p=0,000	d>a,b,c	H=61,693 p=0,000	d>a,b,c	H=37,363 p=0,000	d>a,b	H=49,308 p=0,000	d>a,b,c	H=44,699 p=0,000	d>a,b,c	H=17,506 p=0,001	d>a, b
1-5 years ^a	150												
6-10 years ^b	34												
11-15 years ^c	13												
16 years and above ^d	30												
What level of intensive care do you work in?		H=8,110 p=0,017	c > a	H=3,000 p=0,223	H=4,930 p=0,085	H=0,264 p=0,876	H=13,334 p=0,001	a > c					
1. level ^a	43												
2. level ^b	49												
3. level ^c	135												
Have you received pressure ulcer training?		U=-2,539 p=0,011	U=-3,354 p=0,001	U=-1,716 p=0,086	U=-0,517 p=0,605	U=-2,957 p=0,003	U=-0,972 p=0,331						
Yes	213												
No	14												
Have you received training on medical device-induced pressure ulcers?													
Yes	117	U=0,147 p=0,883	U=-3,776 p=0,000	U=-1,590 p=0,112	U=-0,346 p=0,729	U=-0,640 p=0,522	U=-0,061 p=0,951						
No	110												

H= Kruskal Wallis Test; U=Mann Whitney U Test

Discussion

Despite innovations and developments in healthcare, pressure injuries caused by medical devices remain a major concern for healthcare professionals and healthcare institutions¹⁰. Therefore, nurses should have adequate knowledge and equipment about pressure injury^{19,20}. Some studies have shown that the incidence and prevalence of pressure injuries have decreased over the last decade as a result of high quality, effective interventions^{15,21}. Dalvand et al. (2018)⁸, Qaddumi and Khawaldeh (2014)²², Gül et al. (2017)²³ found that nurses had low knowledge scores on etiology, staging, observation and classification, risk assessment, pressure injury prevention, nutrition and special patient sub-scale. Contrary to these studies, other studies reported that nurses' knowledge scores were adequate in terms of their knowledge attitudes towards pressure injuries^{24,25}. This study found a significant difference between age, educational status, length of service as a nurse, length of service in the ICU, whether they had received training in pressure injuries or not, and the aetiology subscale of nurses' knowledge, attitude and self-efficacy levels, whereas no significant difference was found with gender. Unlike these findings, Başayar and Yazıcı (2022)²⁴ found a significant difference between gender and nurses' knowledge attitude level. When the literature is reviewed, the findings on the level of nurses' education and the level of pressure injury prevention knowledge and attitudes are mostly contradictory. In the study conducted by Nuru, Zewdu, Amsalu, and Mehretie (2015)²⁵, it was determined that the level of pressure injury prevention knowledge increased with increasing education level, while Yilmazer et al. (2019)²⁶ found no significant difference in terms of knowledge level between education levels. Although this study is a study with participation from across Turkey, it is limited to the population due to the small population. All types of pressure injuries are preventable health problems and prevention of pressure injury is the most effective treatment method. Nurses should be updated on the literature and know how to prevent pressure related injuries²⁷. The literature emphasises that nurses' knowledge of pressure injuries is inadequate and that this leads to pressure injuries^{2-4,14}. Therefore, caregiver nurses should have sufficient knowledge and equipment about pressure injury. This study found that the level of knowledge about the prevention of medical device pressure injuries increased with the level of education. The introduction of medical devices used in patient treatment should be made to nurses/nursing students through the relevant persons and possible accidents and errors arising from misuse should be minimized¹².

Emphasised in the literature that nurses' knowledge of pressure injury is inadequate and this leads to pressure injury. In line with many other studies, the most common site of pressure injuries caused by medical devices in our study was the sacrum^{12,15,21}. In this regard, attention can be paid to patient positioning, prolonged stay in the supine position can be prevented, and support surfaces (pads, foam, etc.) suitable for that area can be used²⁷. Most of our participants know in which part of the body the devices used can cause pressure injuries. In this regard, it can be said that there is a need to create awareness that the skin and devices should be checked regularly. Based on the findings, further studies are needed to help develop evidence-based policies and procedures to prevent medical device-induced pressure.

Conclusions

To increase nurses' knowledge of MDIPI, it is recommended that hospitals provide regular educational programs, especially for intensive care nurses, who are both the most device-intensive and the most frequently exposed to pressure injury problems in hospitals. In addition, hospitals can implement evidence-based prevention strategies such as care bundles that include interventions such as skin assessment, device selection, device/instrument repositioning, and education.

REFERENCES

1. Barakat-Johnson MB, Barnett C, Wand T, White K. Medical device-related pressure injuries: An exploratory descriptive study in an acute tertiary hospital in Australia. *J. Tissue Viability*. 2017;26(2):246-253. doi: 10.1016/j.jtv.2017.09.008.
2. Sönmez M, Bahar A. Medical device-related pressure injuries: Knowledge levels of nurses and factors affecting these. *J Tissue Viability*. 2022;31(2):231-238. doi: 10.1016/j.jtv.2022.01.006.
3. Fu F, Zhang L, Fang J, Wang X, Wang F. Knowledge of intensive care unit nurses about medical device-related pressure injury and analysis of influencing factors. *Int Wound J*. 2023;20(4):1219-1228. doi: 10.1111/iwj.13981.
4. Tan JJM, Cheng MTM, Hassan NB, He H, Wang W. Nurses' perception and experiences towards medical device-related pressure injuries: A qualitative study. *J. Clin. Nurs*. 2020;29(13-14):2455-2465. doi: 10.1111/jocn.15262.

5. Lopez-Franco MD, Parra-Anguila L, Comino-Sanz IM, Pancorbo-Hidalgo PL. Development and psychometric properties of the pressure injury prevention knowledge questionnaire in Spanish nurses. *Int J Environ Res Publ Health*. 2020;17(9):3063. doi: 10.3390/ijerph17093063.
6. Aslan A, Yavuz van Giersbergen M. Nurses' attitudes towards pressure ulcer prevention in Turkey. *J. Tissue Viability*. 2016;25(1):66-73. doi: 10.1016/j.jtv.2015.10.001.
7. Çınar F, Şahin SK, Aslan FE. Yoğun bakım ünitesinde basınç yarasının önlenmeye yönelik Türkiye’de yapılmış çalışmaların incelenmesi: Sistemik derleme. *Balikesir Sağlık Bilimleri Dergisi*. 2018;7(1):42-50. doi: 10.5505/bsbd.2018.60251.
8. Dalvand S, Ebadi A, Gheshlagh RG. Nurses’ knowledge on pressure injury prevention: A systematic review and metaanalysis based on the Pressure Ulcer Knowledge Assessment Tool. *Clin Cosmet Investig Dermatol*. 2018;11:613-620. doi: 10.2147%2FCCID.S186381.
9. Pachá HHP, Faria JIL, Oliveira KAD, Beccaria LM. Pressure ulcer in intensive care units: A case-control study. *Revista Brasileira de Enfermagem*. 2018;71(6):3027-3034. doi: 10.1590/0034-7167-2017-0950.
10. Erbay Ö, Ceylan L, Kelebek Girgin N. İhmal edilen bir alan: Tıbbi cihaza bağlı oluşan basınç yaraları. *Türkiye Klinikleri J Anest Reanim*. 2019;17(3):96-102. doi: 10.5336/anesthe.2019-71429.
11. Padula CA, Paradis H, Goodwin R, Lynch J, Hegerich-Bartula D. Prevention of medical device–related pressure injuries associated with respiratory equipment use in a critical care unit. *JWOCN*. 2017;44(2):138-141. doi: 10.1097/WON.0000000000000311.
12. Kara H, Arıkan F. Tıbbi cihaza bağlı basınç yarasının önlenmesi. *Yoğun Bakım Hemşireliği Dergisi*. 2020;24(1):15-21.
13. Haesler E. European pressure ulcer advisory panel; National pressure Injury advisory panel; Pan pacific pressure Injury alliance. Prevention and treatment of pressure ulcers/injuries: Quick reference guide. Perth, Australia: EPUAP/NPIAP/PPPIA; 2019.

14. Erbay Dallı Ö, Yıldırım Y, Çalışkan G, Kelebek Girgin N. Reliability and validity of the Turkish version of pressure ulcer knowledge assessment tool-updated version (PUKAT 2.0). *J Tissue Viability*. 2022;31(1):52-57. doi: 10.1016/j.jtv.2021.08.001.
15. Erbay Dallı Ö, Ceylan İ, Kelebek Girgin N. Incidence, characteristics and risk factors of medical device-related pressure injuries: An observational cohort study. *Intensive Crit Care Nurs*. 2022;69:103180. doi: 10.1016/j.iccn.2021.103180.
16. National Pressure Ulcer Advisory Panel, European Pressure Ulcer Advisory Panel and Pan Pacific Pressure Injury Alliance. Prevention and Treatment of Pressure Ulcers: Quick Reference Guide. Emily Haesler (Ed.). Cambridge Media: Osborne Park, Australia; 2014.
17. Beeckman D, Vanderwee K, Demarré L, Paquay L, Van Hecke A, Defloor T. Pressure ulcer prevention: Development and psychometric validation of a knowledge assessment instrument. *Int J Nurs Stud*. 2010;47(4):399–410. doi: 10.1016/j.ijnurstu.2009.08.010.
18. Manderlier B, Van Damme N, Vanderwee K, Verhaeghe S, Van Hecke A, Beeckman D. Development and psychometric validation of PUKAT 2.0, a knowledge assessment tool for pressure ulcer prevention. *Int. Wound J*. 2017;14(6):1041-1051. doi: 10.1111/iwj.12758.
19. Kopuz E, Karaca A. Evaluation of nurses' knowledge about risk monitoring and risk prevention for pressure ulcers. *Clin Exp Health Sci*. 2019;9(2):157-165. doi: 10.33808/clinexphealthsci.563897.
20. Aydoğmuş Ünlü A, Işık Andsoy I. Cerrahi hemşirelerin basınç yaralanması, risk faktörleri ve önlenmeye ilişkin bilgilerin incelenmesi. *Genel Tıp Dergisi*. 2021;31(2):168-174. doi: 10.15321/GenelTipDer.2021.307.
21. Kayser SA, VanGilder CA, Ayello EA, Lachenbruch C. Prevalence and analysis of medical devicerelated pressure injuries: Results from the international pressure ulcer prevalence survey. *Adv. Skin Wound Care*. 2018;31(6):276.
22. Qaddumi J, Khawaldeh A. Pressure ulcer prevention knowledge among Jordanian nurses: A cross-sectional study. *BMC Nursing*. 2014;13(6):1-8. doi: 10.1186/1472-6955-13-6.

- 23.** Gül A, Işık Andsoy I, Özkaya B, Zeydan A. A descriptive, cross-sectional survey of Turkish nurses' knowledge of pressure ulcer risk, prevention, and staging. *Ostomy/ Wound Manag.* 2017;63(6):40-46.
- 24.** Başayaz Z, Yazıcı G. Cerrahi kliniklerde çalışan hemşirelerin basınç yaralanmalarını önlemeye yönelik bilgi düzeylerinin belirlenmesi. *HUHEMFAD.* 2022;9(2):216-224. doi: 10.31125/hunhemsire.1167340.
- 25.** Nuru N, Zewdu F, Amsalu S, Mehretie Y. Knowledge and practice of nurses towards prevention of pressure ulcer and associated factors in Gondar University Hospital, Northwest Ethiopia. *BMC Nursing.* 2015;14(1):1-8. doi: 10.1186/s12912-015-0076-8.
- 26.** Yılmaz T, Tüzer H, Tarla A. Basınç yaralarının önlenmesinde hemşirelerin bilgi düzeylerinin incelenmesi. *Sağlık Akademisi Kastamonu.* 2019;4(3):211-224. doi: 10.25279/sak.467374.
- 27.** Orhan B. Basınç yaralarını önleme kılavuzu: Kanıta dayalı uygulamalar. *Arşiv Kaynak Tarama Dergisi.* 2017;26(4):427-440. doi: 10.17827/aktd.306004.

The Association Between Hot Flashes, Quality of Life, and Sexual Satisfaction Among Menopausal Women

Saliha YURTÇİÇEK EREN*, Mukaddes TURAN MİRAL**, Ömer YILDIRIM***,
Şükran BAŞGÖL****

Abstract

Aim: This study aims to determine the association between hot flashes, sexual satisfaction, and quality of life among menopausal women.

Method: This cross-sectional study consisted of 492 menopausal women aged 45 years and above who lived in a city in the Eastern Anatolian Region of Turkey. The data were collected using the personal data form, the Menopause-Specific Hot Flash Scale, the Menopause-Specific Quality of Life Questionnaire, and the Sexual Satisfaction Scale for Women.

Results: A strong positive significant association was found between the Menopause-Specific Hot Flash Scale and the Menopause-Specific Quality of Life Questionnaire ($r = .694, p < 0.000$). A weak negative significant association was found between the Menopause-Specific Hot Flash Scale and the Sexual Satisfaction Scale for Women ($r = -.189, p < 0.000$). A weak negative significant association was found between the Menopause-Specific Quality of Life Questionnaire and Sexual Satisfaction Scale for Women ($r = -.291, p < 0.000$).

Conclusion: According to the findings, as women are affected by hot flashes, their quality of life is affected similarly. Complaints about hot flashes and quality of life negatively affect sexual satisfaction.

Keywords: Hot flash, menopause, quality of life, sexual satisfaction.

Özgün Araştırma Makalesi (Original Research Article)

Geliş / Received: 10.08.2023 & **Kabul / Accepted:** 29.02.2024

DOI: <https://doi.org/10.38079/igusabder.1340655>

* Asst. Prof., Muş Alparslan University, Faculty of Health Sciences, Department of Midwifery, Muş, Türkiye.

E-mail: s.yurtcicek@alparslan.edu.tr [ORCID https://orcid.org/0000-0002-3303-7526](https://orcid.org/0000-0002-3303-7526)

** Asst. Prof., Istanbul Kultur University, Faculty of Health Sciences, Department of Nursing, Istanbul, Türkiye.

E-mail: m.miral@iku.edu.tr [ORCID https://orcid.org/0000-0002-0696-8923](https://orcid.org/0000-0002-0696-8923)

*** Asst. Prof., Muş Alparslan University, Vocational School of Health Services, Health Care Services, Aged Care Program, Muş, Türkiye. E-mail: o.yildirim@alparslan.edu.tr [ORCID https://orcid.org/0000-0002-8819-4326](https://orcid.org/0000-0002-8819-4326)

**** Asst. Prof., Ondokuz Mayıs University, Faculty of Health Sciences, Department of Midwifery, Samsun, Türkiye.

E-mail: sukran.basgol@omu.edu.tr [ORCID https://orcid.org/0000-0001-9451-4544](https://orcid.org/0000-0001-9451-4544)

ETHICAL STATEMENT: Before the start of the research, ethical approval was obtained from the Scientific Research and Publication Ethics Committee of Muş Alparslan University (decision no: 04.07.2022-55501, 2022/54).

Menopoz Dönemindeki Kadınlarda Sıcak Basmaları, Yaşam Kalitesi ve Cinsel Doyum Arasındaki İlişki

Öz

Amaç: Bu çalışmada, menopoz dönemindeki kadınlarda sıcak basması, yaşam kalitesi ve cinsel doyum arasındaki ilişkinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Yöntem: Bu kesitsel araştırma, Türkiye'nin Doğu Anadolu Bölgesi'nde bir ilde yaşayan 45 yaş ve üzeri menopoz dönemindeki 492 kadını kapsamaktadır. Veriler, kişisel bilgi formu, Menopoza Özgü Ateş Basması Ölçeği, Menopoza Özgü Yaşam Kalitesi Anketi ve Kadınlar için Cinsel Doyum Ölçeği kullanılarak toplandı.

Bulgular: Menopoza Özgü Ateş Basması Ölçeği ile Menopoza Özgü Yaşam Kalitesi Anketi arasında güçlü pozitif anlamlı ilişki bulunurken ($r = ,694; p < 0,000$). Menopoza Özgü Ateş Basması Ölçeği ile Kadınlar İçin Cinsel Doyum Ölçeği arasında zayıf negatif anlamlı bir ilişki bulundu ($r = -,189; p < 0,000$). Menopoza Özgü Yaşam Kalitesi Anketi ile Kadınlar İçin Cinsel Doyum Ölçeği arasında zayıf negatif anlamlı bir ilişki bulundu ($r = -,291; p < 0,000$).

Sonuç: Bulgulara göre kadınlarda sıcak basması şikayetleri arttıkça, menopozal şikayetlerinin de artmakta, cinsel doyumları ise azalmaktadır. Menopozal şikayetler artıkça da cinsel doyum azalmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Sıcak basması, menopoz, yaşam kalitesi, cinsel doyum.

Introduction

Menopause is a physiological process that affects women's lives in every aspect due to the loss of ovarian function¹. Menopause, characterized by 12 months of amenorrhea, consists of approximately a third of women's lives together with the periods of premenopause and postmenopause². During this period, changes in the menstrual cycle, hot flashes, night sweating, sleep problems, a decline in sexual desire, vaginal atrophy, and dyspareunia may affect women's quality of life³.

Hot flashes are the most distinct symptom that starts in the premenopausal period and may continue for ten years in the postmenopausal period⁴. Hot flashes are a sudden feeling of heat in the face, neck, or upper body, often accompanied by sweating, which may appear anytime. Nearly two-thirds of menopausal women experience hot flashes, and 10-20% find hot flashes highly disturbing⁵.

While hot flashes and night sweating cause energy loss in women, decreases in estrogen production lead to vaginal dryness, affecting sexual functioning⁶. Sexual health is an essential component of life. During menopause, dyspareunia, a decline in sexual desire, and vaginal dryness may occur^{7,8}. Sexual problems are the second most common symptom in postmenopausal women⁷. Nazarpour et al. (2018) reported that 61.0% of the

menopausal women in the study had sexual dysfunction⁹. In another study carried out in Turkey, this rate was 82.0%¹⁰. There is a reciprocal interaction between sexual functioning and quality of life; a decrease in sexual functioning adversely affects the quality of life^{10,11}. Nazarpour et al. (2018) reported a significant negative correlation between the severity of menopause symptoms and sexual functioning, stating that higher severity of menopause symptoms increased the likelihood of sexual dysfunction by 9.6%⁹. However, El Khoudary et al. (2019) reported that sexual desire declines and dyspareunia increases during the menopausal period, but menopausal periods are not related to the frequency of sexual intercourse, emotional satisfaction, and physical pleasure⁸. This suggests that sexual satisfaction must be separately evaluated among menopausal women.

Severe symptoms of menopause are essential variables affecting women's quality of life¹²⁻¹⁵. Despite the high prevalence of hot flashes, there are no adequate studies that examine the effect of hot flashes on quality of life and sexual satisfaction. Although there are studies on vasomotor symptoms, sexual symptoms, and quality of life in menopause, few studies have examined hot flashes and sexual pleasure, and to the best of our knowledge, there are no studies in the literature that examine the association between these factors. This study aims to determine the association between hot flashes, sexual satisfaction, and quality of life among menopausal women.

Material and Methods

Population and Sample

The population of this cross-sectional study consisted of menopausal women aged 45 years and above who lived in a city in the Eastern Anatolian Region of Turkey and could complete an online questionnaire form. The study sample was calculated per the sampling method for an unknown population (5% deviation, 95% confidence) with the smallest sample size of 384. The snowball sampling method was used to collect the study data. As people avoided responding to questions about sexuality in face-to-face interviews, online questionnaires were preferred, and 492 women who completed the online questionnaire form were included in the study.

Inclusion Criteria

The study included menopausal women aged 45 years and above with no visual impairments or severe mental problems, who were open to cooperation and could

complete an online form. To determine these criteria, the statements of the participants were taken into consideration.

Data Collection Tools

The data collection tools used in the study were the personal data form prepared by the researchers, the Menopause-Specific Hot Flash Scale, the Menopause-Specific Quality of Life Questionnaire, and the Sexual Satisfaction Scale for Women.

Personal data form: This form was developed by the researchers. It comprises 11 items regarding specific characteristics such as age, height, weight, and income status.

The Menopause-Specific Hot Flash Scale (HFRDIS): The original scale was developed by Carpenter (2001)¹⁶. The Turkish validity and reliability study of the 10-item scale was performed by Dişli and Şahin (2022)¹⁷. Each item on the scale is rated from 0 to 10. During the scoring phase, women are requested to evaluate their status of being affected by hot flashes considering the experiences within the last two weeks. The total score is obtained by summing scores from all of the items. Higher scores indicate higher interference levels due to hot flashes. The Cronbach alpha value of the original scale is 0.96. This value was detected to be 0.90 in the Turkish adaptation study. In the present study, the Cronbach alpha value was 0.91.

The Menopause-Specific Quality of Life Questionnaire (MENQOL): The scale was developed by Lewis, Hilditch, and Wong (2005)¹⁸. The validity and reliability study of the MENQOL was performed by Kharbouch and Şahin (2007). The questionnaire is also used to evaluate the severity and existence of menopause symptoms¹⁹. The MENQOL is a 29-item Likert-type scale. This tool was adapted to Turkish by performing relevant validity and reliability studies. Each item in the questionnaire is rated between 0 and 6. The scores of the domains are calculated by summing the scores for the items in the field, and higher total scores from the questionnaire indicate more severe complaints. The questionnaire consists of four domains, vasomotor, psychosocial, physical, and sexual. The Cronbach's alpha value was between 0.73 and 0.88 in the Turkish adaptation (vasomotor domain $\alpha=0.73$, psychosocial domain $\alpha=0.84$, physical domain $\alpha=0.88$, sexual domain $\alpha=0.84$). However, in this study, the alpha value was between 0.86 and 0.93 (vasomotor domain $\alpha=0.86$, psychosocial domain $\alpha = 0.90$, physical domain $\alpha = 0.93$, sexual domain $\alpha=0.887$).

The Sexual Satisfaction Scale for Women (SSS-W): The scale, developed by Meston and Trapnell in 2005, is a Likert-type tool rated from 1 to 5²⁰. The Turkish

adaptation study of this 30-item scale was performed by Abalı Çetin and Aslan (2018)²¹. The scale consists of five domains: contentment, communication, compatibility, relational concern, and personal concern. The original scale has an acceptable internal consistency (Cronbach $\alpha \geq 0.74$). In the present study, the Cronbach α value was detected as 0.91.

Data Analysis

The obtained data were analyzed with the SPSS 24 software. Descriptive data are shown as mean, standard deviation, median (min-max), percentage, and numbers. The normal distribution of the data was examined by skewness and kurtosis. To compare the scores from the scale and the domains according to variables, independent samples T-test was used in paired groups, one of the parametric test techniques, and one-way variance analysis (ANOVA) was used to compare more than two groups. Furthermore, the Tukey test, one of the post-hoc tests, was used to determine which groups caused the variation^{22,23}. The Pearson correlation analysis assessed the relationship between the Menopause-Specific Hot Flash Scale, the Menopause-Specific Quality of Life Questionnaire, and the Sexual Satisfaction Scale for Women. In the present study, a weak or low correlation ($r = 0-0.29$), a moderate correlation ($r = 0.30-0.64$), a strong correlation ($r = 0.65-0.84$), and a very strong correlation ($r = 0.85-1.0$) were taken as a reference when calculating the power of correlation²⁴.

Results

Table 1 shows the demographic characteristics of the women. They were mainly within the 45-49 age group (49.2%), and the majority had an educational level of primary school or below (61.4%) (Table 1).

Table 1. Demographic characteristics of the women (n:492)

Variables	Number (n=492)	%
Age		
45-49	242	49.2
50-54	144	29.3
55 and over	106	21.5
Educational level		
Primary school or less	302	61.4

High school	127	25.8
University or above	63	12.8
Family type		
Nucleus	341	69.3
Extended	151	30.7
Employment status		
Employed	74	15.0
Unemployed	382	77.6
Retired	36	7.3
Perceived income status		
Low	182	37.0
Moderate	251	51.0
Good	59	12.0
Place of residence		
Village	102	20.7
District	144	29.3
City	246	50.0
Existence of chronic diseases		
Yes	228	46.3
No	264	53.7
Status of smoking		
Smoking	103	20.9
Non-smoking	389	79.1
The mode of menopause		
Natural	443	90.0
Surgical	49	10.0

Table 2 presents the participants' mean scores from the Menopause-Specific Hot Flash Scale, the Menopause-Specific Quality of Life Questionnaire, and the Sexual Satisfaction Scale for Women. The mean score of the women from the Menopause-Specific Hot Flash

Scale was 5.25 ± 2.00 . The participants' mean score from the Menopause-Specific Quality of Life Questionnaire was 3.62 ± 1.15 . The women's mean score from the Sexual Satisfaction Scale for Women was 76.63 ± 13.00 (Table 2).

Table 2. The mean scores that the women received from the scales (n:492)

	The number of items	Min-max	Mean \pm SD
The Menopause-Specific Hot Flash Scale	10	0-9.8	5.25 ± 2.00
The Menopause-Specific Quality of Life Questionnaire	29	0-6	3.62 ± 1.15
Vasomotor domain	3	0-6	3.81 ± 1.48
Psychosocial domain	7	0-6	3.44 ± 1.34
Physical domain	16	0-6	3.69 ± 1.19
Sexual domain	3	0-6	3.43 ± 1.50
The Sexual Satisfaction Scale for Women	30	34-119	76.63 ± 13.00
Satisfaction	6	6-29	17.56 ± 3.75
Communication	6	6-30	18.69 ± 4.18
Compatibility	6	6-30	20.32 ± 4.37
Relational Concern	6	6-30	20.27 ± 4.85
Personal Concern	6	8-30	20.05 ± 4.50

When the women's mean total and domain scores from the Menopause-Specific Hot Flash Scale (HFRDIS), the Menopause-Specific Quality of Life Questionnaire (MENQOL), and the Sexual Satisfaction Scale for Women (SSS-W) were examined according to specific variables in Table 3, the mean scores of the women aged 50-54 years from the SSS-W were significantly higher than those aged 55 years and above. No significant differences were detected regarding the age groups in scores from the HFRDIS and the MENQOL ($p > 0.05$).

As for educational level, the mean scores of high school graduates from the MENQOL, the psychosocial domain, and the sexual domain were significantly higher than those with an educational level of university or above. In the communication domain of the SSS-W, the women with an educational level of university or above had significantly higher mean scores than those with primary school or lower education ($p < 0.05$). No significant differences in scores from the HFRDIS regarding educational level ($p > 0.05$) were found.

As for the mode of menopause, the women with natural menopause had higher mean scores from the MENQOL, the vasomotor domain, the psychosocial domain, and the physical domain than those with surgical menopause ($p < 0.01$). No significant differences were detected regarding the mode of menopause in scores from the HFRDIS, the SSS-W, and the domains ($p > 0.05$).

Table 3. The comparison of the women's mean total and domain scores from HFRDIS, MENQOL, and SSS-W according to certain variables (n: 492)

Scales	Variables	Mean	SD	F	P	Tukey
	Age					
HFRDIS	45-49	5.28	1.97	0.224	0.799	
	50-54	5.29	1.98			
	55 and above	5.14	2.10			
MENQOL	45-49	3.67	1.15	.698	.498	
	50-54	3.52	1.05			
	55 and above	3.62	1.27			
SSS-W	45-49 ^a	76.98	12.64	3.648	.027*	b > c
	50-54 ^b	78.15	12.60			
	55 and above ^c	73.78	14.00			
Satisfaction	45-49 ^a	17.87	3.75	4.077	.018*	a > c
	50-54 ^b	17.72	3.48			
	55 and above ^c	16.66	3.97			
Communication	45-49 ^a	19.08	4.17	4.803	.009**	a > c
	50-54 ^b	18.84	4.12			
	55 and above ^c	17.60	4.15			

	Educational level	Mean	SD	F	P	Tukey
MENQOL	Primary school or below ^a	3.60	1.19	3.366	.035*	b > c
	High school ^b	3.79	1.03			
	University or above ^c	3.33	1.12			
Psychosocial domain	Primary school or below ^a	3.42	1.34	3.077	.047*	b > c
	High school ^b	3.63	1.22			
	University or above ^c	3.12	1.52			
Sexual domain	Primary school or below ^a	3.31	1.54	4.034	.018*	b > c
	High school ^b	3.75	1.31			
	University or above ^c	3.37	1.61			
SSS-W	Primary school or below ^a	75.84	11.84	2.792	.062	
	High school ^b	76.80	12.92			
	University or above ^c	80.07	17.43			
Communication	Primary school or below ^a	18.40	4.02	3.766	.024*	c > a
	High school ^b	18.74	3.94			
	University or above ^c	19.98	5.16			
The mode of menopause						
MENQOL	Natural ^a	4.13	1.09	3.310	.001**	a > b
	Surgical ^b	3.56	1.14			
Vasomotor domain	Natural ^a	4.44	1.47	3.140	.002**	a > b
	Surgical ^b	3.74	1.46			
Psychosocial domain	Natural ^a	3.95	1.50	2.860	.004**	a > b
	Surgical ^b	3.38	1.31			
Physical domain	Natural ^a	4.20	1.08	3.207	.001**	a > b
	Surgical ^b	3.63	1.18			

ANOVA ("F") was used for the analyses, and t-test ("t") was used for independent samples. * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

When the association between the Menopause-Specific Hot Flash Scale, the Menopause-Specific Quality of Life Questionnaire, and the Sexual Satisfaction Scale for Women was examined in Table 4, a strong positive significant association was found between the HFRDIS and the MENQOL ($r = .694$, $p < 0.000$). A weak negative significant association

was detected between the HFRDIS and the SSS-W ($r=-.189, p<0.000$). A weak negative significant association was found between the MENQOL and the SSS-W ($r=-.291, p<0.000$) (Table 4). According to the findings, as women are affected by hot flashes, their quality of life is affected in a parallel way. Complaints about hot flashes and quality of life negatively affect sexual satisfaction.

Table 4. The association between HFRDIS, MENQOL, and SSS-W (n: 492)

Scales	HFRDIS	MENQOL	Vasomotor domain	Psychosocial domain	Physical domain	Sexual domain	SSS-W	Satisfaction	Communication	Compatibility	Relational Concern	Personal Concern
HFRDIS	1											
MENQOL	.694**	1										
Vasomotor domain	.628**	.735**	1									
Psychosocial domain	.687**	.882**	.643**	1								
Physical domain	.615**	.964**	.627**	.763**	1							
Sexual domain	.488**	.771**	.471**	.597**	.710**	1						
SSS-W	-.189**	-.291**	-.160**	-.319**	-.235**	-.344**	1					
Satisfaction	-.161**	-.258**	-.149**	-.257**	-.213**	-.334**	.740**	1				
Communication	-.075	-.157**	-.030	-.190**	-.132**	-.181**	.753**	.474**	1			
Compatibility	-.091*	-.176**	-.066	-.225**	-.124**	-.247**	.796**	.410**	.458**	1		
Relational Concern	-.202**	-.269**	-.225**	-.275**	-.223**	-.256**	.759**	.404**	.404**	.568**	1	
Personal Concern	-.269**	-.303**	-.230**	-.302**	-.255**	-.313**	.720**	.455**	.343**	.465**	.722**	1

Pearson correlation analysis was used. * $p<0.05$, ** $p<0.01$

Discussion

Menopause-Specific Hot Flashes

Changes in vasomotor problems may occur in menopausal women with increasing age. In this study, the mean score of the women from the HFRDIS was at a moderate level. Similar findings were reported in the current literature^{14,25}. No significant association was detected between the HFRDIS and age in this study. To support this finding, Sun et al. (2018) reported that the most disturbing problem at the onset of the premenopausal period was vasomotor problems. Also, such complaints changed with menopause, and this change was independent of age²⁵.

Menopause-Specific Quality of Life

In this study, the mean MENQOL score of the participants was at a moderate level, and the mean scores found in the existing studies for the MENQOL and the domains were similar to the present study^{14,26}.

Though menopausal symptoms vary from one woman to another, they may start approximately at ages 40-45 and last for 15-20 years. This may suggest that changes in quality of life are based on age, but no significant association was found between age and the MENQOL in the present study. Sun et al. (2018) reported that quality of life gradually decreases from the beginning of the premenopausal period till the end of the postmenopausal period, yet menopause affects the quality of life independently of age²⁵. This finding overlaps with our study, suggesting that controlling the disturbing symptoms of menopause in women may increase their quality of life independently of age.

According to the existing studies, educational level is related to the MENQOL score, stating that the higher the education level, the higher quality of life^{27,28}. In the present study, the participants with a high school education had higher MENQOL scores than those with a university education. This may be explained by the fact that women with a higher educational level can more easily access information and health services related to the management of menopause. The existing studies support this notion, showing that the information level of women as to menopause positively affects their quality of life^{27,29,30}.

In cases of some specific diseases, women's ovaries may be removed, which causes them to undergo surgical menopause. This unnatural mode of menopause may adversely affect the quality of life of women. Similarly, the MENQOL scores of women who had surgical menopause were lower than those of women who had natural menopause in the present study. It is suggested that this is because women who have surgical menopause experience menopause directly without having the premenopausal transition. Furthermore, it is related to their perspective on surgical menopause. A study comparing surgical and natural menopause reported that women who have natural menopause regard menopause as a stage of life, while those who have surgical menopause view it as the loss of sexuality³¹.

Sexual Satisfaction during Menopause

In this study, the SSS-W score of the participants was found to be slightly above the average. Another study carried out in Turkey also reported moderate-level sexual quality of life, which confirms our findings¹⁰. The period in which women are the most sexually active is the period of sexual maturity, and with increasing age, there may be declines in sexual activity due to menopause⁷. In our study, women aged 55 years and above had significantly lower SSS-W scores than those aged 50-54. Though it varies from one woman to another, women mostly undergo menopause between 45 and 55 years of age, and the postmenopausal period occurs after 55 years of age²⁶. In this regard, it can be said that postmenopausal women had lower scores from the SSS-W. Sun et al. (2018) reported that sexual scores are related to the postmenopausal period, and the quality of life in the sexual health domain gradually decreases in the postmenopausal period, which supports our findings²⁵. Therefore, health services must be improved to enhance the sexual health of women in this period.

Hot Flashes and Sexual Satisfaction

Although it was reported that hot flashes might result in sexual disharmony and a decline in sexual desire^{6,32}, our study found a weak association between the HFRDIS and the SSS-W. Sun et al. (2018) reported that hot flashes mostly peak at the onset of the premenopausal period, while sexual symptoms primarily increase towards the end of the postmenopausal period²⁵. These findings indicate that hot flashes and sexual satisfaction do not have a strong association, which is consistent with the literature.

Hot Flashes and Quality of Life

Hot flashes may overwhelm menopausal women, affecting their quality of life³³. The present study revealed a strong positive association between the HFRDIS and the MENQOL. The existing studies also confirm this finding^{29,32,33}. In line with this, it is considered that interventions aiming to address the hot flashes of menopausal women will also improve their quality of life.

Sexual Satisfaction and Quality of Life

The existing literature reports that the sexual symptoms of menopause affect the quality of life among women^{11,29,34,35}. Cea Garcia et al. (2022) reported a positive reciprocal relationship between women's quality of life and their sexual life scores, stating that lower scores of sexual life also decrease quality of life postmenopausal state affects sexual

functions negatively¹¹. In a study carried out with menopausal women in Turkey, a positive association was found between multiple sexual dysfunctions and the perceived severity of menopause symptoms³¹. Nazarpour et al. (2018), who reached a similar conclusion, reported that each increase in the severity of menopause symptoms increased the likelihood of sexual dysfunction by 9.6%⁹. However, the present study observed a weak relationship between the SSS-W and the MENQOL. This may have been because premenopausal women were also included in the study sample, while the sample consisted of postmenopausal women in other studies. The current studies report that the sexual symptoms of menopause mainly occur in the postmenopausal period^{25,34}, which supports this notion.

Conclusion

The women who took part in this study had moderate levels of hot flashes problems and menopause-specific quality of life, and their sexual satisfaction levels were slightly above the average level. It was revealed that as the complaints about hot flashes increased, so did the complaints about the quality of life. Furthermore, complaints about hot flashes and quality of life negatively affected sexual satisfaction. Accordingly, it is recommended that more efforts be spent to control hot flash symptoms and thus increase the quality of life. Conducting the study in a single center is a limitation of the study, and multicenter studies on the scale are recommended. It may also be suggested that future studies assess sexual satisfaction separately for periods of premenopause, perimenopause, and postmenopause.

Disclosure

The author reports no conflicts of interest in this work.

REFERENCES

1. Büyükkaplan B, Akarsu RH, Şahan Ö, Akarsu GD. The role of exercise in the management of menopausal symptoms. *Mediterranean Journal of Sport Science*. 2020;3(2):386-94. doi: 10.38021/asbid.836667.
2. Gebretatayos H, Ghirmai L, Amanuel S, Gebreyohannes G, Tsighe Z, Tesfamariam EH. Effect of health education on knowledge and attitude of menopause among middle-age teachers. *BMC Womens Health*. 2020;20(1):1-10. doi: 10.1186/s12905-020-01095-2.

3. Çetin Ö, Eroğlu K. Problems encountered by menopausal women and ways of coping with them. *Dokuz Eylül University Faculty of Nursing Electronic Journal*. 2015;8(4):219-25.
4. Kurt G, Arslan H. Health problems of women in menopause and their coping methods. *Cukurova Med J*. 2020;45(3):910-20. doi: 10.17826/cumj.694473.
5. Avis NE, Crawford SL, Greendale G, et al. Duration of menopausal vasomotor symptoms over the menopause transition. *JAMA Intern Med*. 2015;175(4):531-9. doi: 10.1001/jamainternmed.2014.8063.
6. Bozkurt ÖD, Sevil Ü. Menopause and sexual life. *CBU-SBED*. 2016;3(4):497-503.
7. Tang R, Luo M, Fan Y, et al. Menopause-specific quality of life during ovarian aging among Chinese women: A prospective cohort study. *Maturitas J*. 2022;157:7-15. doi: 10.1016/j.maturitas.2021.11.006.
8. El Khoudary SR, Greendale G, Crawford SL, et al. The menopause transition and women's health at midlife: A progress report from the Study of Women's Health Across the Nation (SWAN). *Menopause*. 2019;26(10):1213.
9. Nazarpour S, Simbar M, Tehrani FR, Majd HA. The relationship between menopausal symptoms and sexual function. *Women Health*. 2018;58(10):1112-1123. doi: 10.1080/03630242.2017.1414100.
10. Gözüyeşil E, Gokyildiz SS, Alan S. Sexual function and quality-of-life-related problems during the menopausal period. *J Health Psychol*. 2018;23(14):1769-1780. doi: 10.1177/1359105317742194.
11. Cea Garcia J, Marquez Maraver F, Rubio Rodriguez MC. Cross-sectional study on the impact of age, menopause and quality of life on female sexual function. *J Obstet Gynaecol*. 2022;42(5):1225-1232. doi: 10.1080/01443615.2021.1945017.
12. Kheirkhah M, Naieri SD, Tabari NS. The effect of herbal tea capsule on menopause hot flashes. *J Family Med Prim Care*. 2018;7(5):1074. doi: 10.4103/jfmpc.jfmpc_332_17.
13. Parsa P, Ahmadiania-Tabesh R, Soltani F, Karami M, Khorami N. Investigation of quality of life in menopausal women in Iran. *Maturitas*. 2017;100:166. doi: 10.26911/theijmed.2019.04.02.09.
14. Smail L, Jassim G, Shakil A. Menopause-specific quality of life among Emirati

- women. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(1):40. doi: 10.3390/ijerph17010040.
15. Şener N, Taşhan ST. The effects of mindfulness stress reduction program on postmenopausal women's menopausal complaints and their life quality. *Complement Ther Clin Pract*. 2021;45:101478. 61. doi: 10.1016/j.ctcp.2021.101478.
 16. Carpenter JS. The hot flash related daily interference scale: A tool for assessing the impact of hot flashes on quality of life following breast cancer. *J Pain Symptom Manage*. 2001;22(6):979-989. doi: 10.1016/S0885-3924(01)00353-0.
 17. Dişli B, Şahin NH. Hot flash related daily interference scale: Validity and reliability of Turkish version. *IGUSABDER*. 2022;16:48-62. doi: 10.38079/igusabder.1038349.
 18. Lewis EJ, Hilditch JR, Wong CJ. Further psychometric property development of menopause-specific quality of life questionnaire and development of a modified version MENQOL-intervention questionnaire. *Maturitas*. 2005;50(3):209-221. doi: 10.1016/j.maturitas.2004.06.015.
 19. Kharbouch SB, Şahin NH. Determination of the quality of life during menopausal stages. *Florence Nightingale J Nurs*. 2007;59(15):82-89.
 20. Meston C, Trapnell P. Development and validation of a five-factor sexual satisfaction and distress scale for women: The sexual satisfaction scale for women (SSS-W). *J Sex Med*. 2005;2:66-81. doi: 10.1111/j.1743-6109.2005.20107.x.
 21. Abali Çetin S, Aslan E. Validity and reliability of the Turkish version of the sexual satisfaction scale for women. *Sexuality & Culture*. 2018;22(3):881-893. doi: 10.1007/s12119-018-9499-1.
 22. Darren G. *SPSS for windows step by step: A simple study guide and reference*, 17.0 update. India: Pearson Education; 2011.
 23. Büyüköztürk Ş. *Manual of data analysis for social sciences, Statistics, Research Design SPSS Applications and Interpretation*. Ankara: Pegem Academy Publications; 2018.
 24. Ural A, Kılıç İ. *Scientific Research Process and Data Analysis with SPSS*. Ankara: Detay Publications; 2013.

25. Sun N, Xing J, Li L, et al. Impact of menopause on quality of life in community-based women in China: 1 year follow-up. *Arch Psychiatr Nurs.* 2018;32(2):224-228. doi: 10.1016/j.apnu.2017.11.005.
26. Gümüsay M, Erbil N. The effect of attitudes towards menopause on menopause specific quality of life of women. *Ordu University J Nurs Stud.* 2019;2(2):96-109.
27. Lee BG, Ham OK, Kim SH, Lee EJ, Kang HS, Chae D. Concomitants of menopause-specific quality of life in premenopausal and post-menopausal women living in South Korea. *Women Health.* 2020;60(8):887-898. doi: 10.1080/03630242.2020.1767262.
28. Huang Z, Shi J, Liu W, Wei S, Zhang Z. The influence of educational level in perimenopause syndrome and quality of life among Chinese women. *Gynecol Endocrinol.* 2020;36(11):991-996. doi: 10.1080/09513590.2020.1781081.
29. Larroy C, Marin Martin C, Lopez-Picado A, Fernandez Arias I. The impact of perimenopausal symptomatology, sociodemographic status and knowledge of menopause on women's quality of life. *Arch Gynecol Obstet.* 2020;301(4):1061-1068. doi: 10.1007/s00404-019-05238-1.
30. Larroy C, Quiroga-Garza A, González-Castro PJ, Robles Sánchez JI. Symptomatology and quality of life between two populations of climacteric women. *Arch Womens Ment Health.* 2020;23(4):517-525. doi: 10.1007/s00737-019-01005-y.
31. Topatan S, Yildiz H. Symptoms experienced by women who enter into natural and surgical menopause and their relation to sexual functions. *Health Care Women Int.* 2012;33(6):525-39. doi: 10.1080/07399332.2011.646374.
32. Dibonaventura MD, Wagner JS, Alvir J, Whiteley J. Depression, quality of life, work productivity, resource use, and costs among women experiencing menopause and hot flashes: A cross-sectional study. *Prim Care Companion CNS Disord.* 2012;14(6):PCC.12m01410. doi: 10.4088/PCC.12m01410.
33. Ahmadiéh H, Jradi N. Prevalence of menopausal hot flashes in Lebanon: A cross-sectional study. *Int J Reprod Biomed.* 2021;19(9):789-800. doi: 10.18502/ijrm.v19i9.9711.
34. Javadpour S, Sharifi N, Mosallanezhad Z, Rasekhjahromi A, Jamali S. Assessment of premature menopause on the sexual function and quality of life in

women. *Gynecol Endocrinol.* 2021;37(4):307-311.
doi: 10.1080/09513590.2021.1871894.

- 35.** Carcelén-Fraile MDC, Aibar-Almazán A, Martínez-Amat A, et al. Effects of physical exercise on sexual function and quality of sexual life related to menopausal symptoms in peri-and postmenopausal women: A systematic review. *Int J Environ Res Public Health.* 2020;17(8):2680. doi: 10.3390/ijerph17082680.

Üniversite Öğrencilerinde Gece Yeme Sendromu, Uyku Kalitesi ve Kronotip Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi*

Hürmet KÜÇÜKKATIRCI BAYKAN**, Gaye SABAN***, Seda GEÇGEL****

Öz

Amaç: Bu çalışma; üniversite öğrencilerinde gece yeme sendromu, uyku kalitesi ve kronotip arasındaki ilişkiyi değerlendirmek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Yöntem: Kesitsel tipte planlanan çalışma, 2022 yılı Nisan ile Haziran ayları arasında Kapadokya Üniversitesinde öğrenim gören ve çalışmaya katılmayı gönüllü olarak kabul eden 570 (429 kız, 141 erkek) öğrenci ile yürütülmüştür. Çalışmada öğrencilerin sosyodemografik özellikleri, antropometrik ölçümleri, uyku kaliteleri, kronotipleri, gece yeme durumları ve besin tüketim sıklıkları incelenmiştir. Uyku kalitesi "Pittsburgh Uyku Kalitesi (PUKİ)", kronotip "Morningness-Eveningness Questionnaire (MEQ)" ölçeği ile, gece yeme sendromu ise "Gece Yeme Anketi (GYA)" ile değerlendirilmiştir.

Bulgular: Çalışmaya katılan öğrencilerin yaş ortalaması $21,20 \pm 1,34$ yıldır. Öğrencilerin PUKİ puanı ortancası 7 (1-17)'dir. PUKİ sınıflandırmasına göre öğrencilerin %60,5'inin (n=345) uyku kalitesi kötü, %39,5'inin (n=225) uyku kalitesi iyidir. Öğrencilerin MEQ puanı ortancası 53 (20-80)'dir. Kronotip sınıflandırmasına göre katılımcıların %24,9'u (n=142) akşamcıl, %67,2'si (n=383) ara ve %7,9'u (n=45) sabahçıl tiptir. Öğrencilerin GYA'dan aldıkları puan ortancası 27 (12-42)'dir. Katılımcıların %82,8'inde (n=472) gece yeme sendromu bulunurken, %17,2'sinde (n=98) gece yeme sendromu bulunmamaktadır. PUKİ ile MEQ arasında negatif yönde, anlamlı ($r=-0,136$, $p<0,05$); PUKİ ile GYA arasında pozitif yönde, anlamlı ($r=0,380$, $p<0,001$); GYA ile MEQ arasında negatif yönde, anlamlı ilişki saptanmıştır ($r=-0,118$, $p<0,05$).

Sonuç: Sonuç olarak, öğrencilerin uyku kaliteleri düştükçe kronotipleri akşamcıl tipe geçmekte akşamcıl kronotipe sahip öğrencilerde ise gece yeme sendromu daha sık görülmektedir. Bu döngü sıklıkla tekrarlanmakta bireysel ve halk sağlığı bazında birçok sağlık riskini de beraberinde getirmektedir.

Özgün Araştırma Makalesi (Original Research Article)

Geliş / Received: 23.08.2023 & **Kabul / Accepted:** 29.02.2024

DOI: <https://doi.org/10.38079/igusabder.1348765>

* Bu çalışma, 1-3 Haziran 2023 tarihinde İstanbul Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar Üniversitesi'nde gerçekleştirilen 12. Ulusal Sağlıklı Yaşam Kongresi'nde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

** Öğr. Gör., Kapadokya Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Yüksekokulu, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Nevşehir, Türkiye, E-posta: hurmet.kucukkaticir@kapadokya.edu.tr [ORCID https://orcid.org/0000-0002-1702-2586](https://orcid.org/0000-0002-1702-2586)

*** Diyetisyen, Mersin Büyükşehir Belediyesi Kadın Sağlığı Danışma Merkezi, Mersin, Türkiye.

E-posta: gayesaban190501@gmail.com [ORCID https://orcid.org/0009-0005-4586-6427](https://orcid.org/0009-0005-4586-6427)

**** Diyetisyen, Bağımsız Araştırmacı, E-posta: ssedaa6677@gmail.com [ORCID https://orcid.org/0009-0005-7462-9893](https://orcid.org/0009-0005-7462-9893)

ETİK BİLDİRİM: Çalışmanın etik kurul onayı, 28.03.2022 tarihinde Kapadokya Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulundan (onay no: ETK.FR.013) alınmıştır.

Farkındalık ve bilgilendirme çalışmalarının bu sorunun önüne geçilmesinde önemli bir unsur olduğu düşünülmektedir.

Anahtar Sözcükler: Gece yeme sendromu, kronotip, uyku kalitesi, üniversite öğrencileri.

Evaluation of the Relationship between Night Eating Syndrome, Sleep Quality, and Chronotype in University Students

Abstract

Aim: This study was conducted to evaluate the relationship between night eating syndrome (NES), sleep quality, and chronotype in university students.

Method: This cross-sectional study was conducted with 570 students (429 girls and 141 boys) who were studying at Cappadocia University between April and June 2022 and who voluntarily accepted to participate in the study. The students' sociodemographic characteristics, anthropometric measurements, sleep quality, chronotypes, night eating status, and food consumption frequencies were analyzed. Sleep quality was assessed with the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI), chronotype was assessed with the Morningness-Eveningness Questionnaire (MEQ), and NES was assessed with the Night Eating Questionnaire (NEQ).

Results: The mean age of the students participating in the study was 21.20 ± 1.34 years. The median PSQI score of the students was 7 (1-17). According to the PSQI, 60.5% (n=345) of the students had poor sleep quality and 39.5% (n=225) had good sleep quality. The median MEQ score of the students was 53 (20-80). According to the MEQ, 24.9% (n=142) of the participants were evening, 67.2% (n=383) intermediate, and 7.9% (n=45) morning type. The median score of the students in the NEQ was 27 (12-42). Among the participants, 82.8% (n=472) had NES, and 17.2% (n=98) did not have NES. There was a significant, negative correlation between PSQI and MEQ ($r = -0.136, p < 0.05$); a significant, positive correlation between PSQI and NEQ ($r = 0.380, p < 0.001$); and a significant, negative correlation between NEQ and MEQ ($r = -0.118, p < 0.05$).

Conclusion: In conclusion, as the students' sleep quality decreases, their chronotype shifts to the evening type, and the NES is more common in students with the evening chronotype. This cycle brings with it many individual and public health risks. Awareness and information activities are thought to be important elements in preventing this problem.

Keywords: Night eating syndrome, chronotype, sleep quality, university students.

Giriş

İnsan psikolojik, biyolojik, sosyal ve kültürel gereksinimleri olan bir varlıktır ve yaşamını sürdürebilmesi için bahsedilen bu temel gereksinimlerini karşılamalıdır. Uyku, bu ana ihtiyaçların başında gelmektedir. Uyku; belli bir süre ve periyotta bireyin duyuşsal uyarınlarla uyandırılabilirdiği geçici bilinçsizlik hâli olarak tanımlanmaktadır. Organizmanın dinlenmesini sağlayan bir hareketsizlik durumu olmasıyla birlikte aynı zamanda tüm vücudu hayata yeniden hazırlayan bir yenilenme dönemidir^{1,2}.

Kaliteli uyku kişilerin kendilerini dinamik hissetmesini ve güne hazır olmasını sağlayan bir unsurdur. Uyku kalitesinin bir gecede uyanma sayısı, uyku süresi, uykuya dalma süresi gibi niceliksel; uykunun dinlendirici olması ve derinliği gibi niteliksel yönleri bulunmaktadır. Uyku kalitesi; iş, sosyal yaşam, çevresel faktörler, yaşam tarzı, ekonomik durum ve sağlık durumu gibi faktörlerden etkilenebilmektedir. İlaç kullanımı, fizyolojik ve ruhsal hastalıklar, kafein içeren içecek ve besinlerin fazla tüketimi, stres maruziyeti ve anksiyete uyku düzenini bozabilmekte ve uyku kalitesinde düşüşe sebep olmaktadır. Uyku kalitesinde bozulma sonucunda emosyonel değişkenlik, zaman dikkat ve/veya bellek bozuklukları, varsanı ve sanrılar görülebilmekte bu durumla bağlantılı olarak kişilerin sosyal ve çalışma yaşamı, genel sağlık ve ekonomik durumları etkilenebilmektedir¹⁻³.

Uyku ile ilişkili süreçler, homeostatik mekanizmalar ve sirkadiyen ritim tarafından düzenlenmektedir. Sirkadiyen ritim, organizmanın yaklaşık bir günlük fizyolojik ve biyolojik süreçlerindeki değişimleri ifade etmektedir. Uyku ve uyanıklık döngüsü, insandaki en belirgin sirkadiyen ritimdir ve dış etkenlerden etkilenmektedir. Sirkadiyen ritmin bireysel bazlı farklılıkları ifade edilirken kronotip ifadesi kullanılmaktadır. Kendini tekrarlayan öğeleri bireysel bazda inceleyen kronotip, bireylerin sirkadiyen ritmindeki evrelerini yansıtır ve bu evreler kişinin fiziksel fonksiyonlarının, hormon seviyelerinin, vücut ısısının, bilişsel yetilerinin, yeme ve uyku düzenlerinin günün hangi zamanında daha aktif olduğunu gösterir. İnsanlar; uyuma ve uyanık kalma süresi, vücut ısısı, kortizol ve melatonin salgılama zamanı gibi biyolojik ve davranış faz ritimlerindeki farklılıkları açısından farklı kronotiplere sahiptir. Gün içinde fiziksel ve zihinsel performansın maksimuma ulaştığı saatlere göre bireylerin kronotipi; “morningness (sabahlılık ya da sabahçıl)” ve “eveningness (akşamlılık ya da akşamcıl)” ya da “intermediate (ara)” tip olarak sınıflandırılmaktadır. Sabah ve akşam aktif tipine uymayanlar ise intermediate (ara) tip olarak sınıflandırılmaktadır. Bu bağlamda kronotipin kişilerin uyku alışkanlıkları ile ilgili olduğu söylenebilir. Sabahçıl tipe sahip olan bireyler; akşam kolaylıkla yatağa gidebilen, fiziksel ve mental açıdan kendilerini sabahları daha iyi hisseden ve bu saatlerde aktif olmayı tercih eden bireylerdir. Akşamcıl tipe sahip bireyler; sabahları uyanmakta zorlanan, akşam saatlerinde kendini daha iyi hisseden ve günün geç saatlerinde aktif olmayı daha çok tercih eden bireylerdir^{4,5}.

Literatürdeki çalışmalar, akşamcıl bireylerin sabahçıl bireylere kıyasla uyku bozuklukları ve yeme davranışı bozuklukları gibi yaşam kalitesini düşüren komorbiditeler bakımından sabahçıl bireylere kıyasla daha riskli grupta yer aldığını göstermektedir⁶⁻⁸.

Gece yeme sendromu (GYS), akşamcıl kronotipe sahip bireylerde sıklıkla karşılaşılan yeme davranışı bozukluklarından biridir⁹. Gece yeme sendromu, ilk kez 1955 yılında Stunkard ve arkadaşları tarafından, ağırlık kaybına dirençli obez hastalarda, obeziteye neden olduğu düşünülen, sabah anoreksisi, akşam hiperfajisi ve insomnia ile karakterize klinik bir rahatsızlık olarak tanımlanmıştır¹⁰.

Üniversite dönemi; uyku bozukluklarının yaygın görüldüğü, sağlıksız besin seçimleri ve yeme davranışı bozukluklarına eğilimin arttığı sağlık açısından oldukça kritik bir dönemdir¹¹. Geleceğin yetişkin popülasyonunu oluşturan üniversite öğrencilere yönelik saptama çalışmalarında bulunmak ise sağlık risklerini önlemeye yönelik atılacak önemli adımlar arasında yer almaktadır. Bu çalışmada, üniversite öğrencilerinde GYS ile uyku kalitesi ve kronotip arasındaki ilişkiyi saptayarak literatüre katkıda bulunmak amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem

Çalışmanın etik kurul onayı, 28.03.2022 tarihinde Kapadokya Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulundan (onay no: ETK.FR.013) alınmıştır.

Çalışmanın Yeri, Zamanı ve Örneklem Seçimi: Kesitsel olarak planlanan bu çalışma, 2022 yılı Nisan ve Haziran ayları arasında, Kapadokya Üniversitesi 1, 2, ve 3. sınıflarında öğrenim gören ve çalışmaya katılmayı gönüllü olarak kabul eden 570 öğrenci ile yürütülmüştür. Çalışmaya 18-25 yaş aralığında, sağlıklı erkek ve kız öğrenciler dâhil edilmiştir. 25 yaşın üzerinde olan, diyet programı uygulayan, herhangi bir kronik hastalık tanısı olan, gebelik ve laktasyon döneminde olan, düzenli olarak ilaç ve besin desteği kullanan öğrenciler çalışmadan dışlanmıştır. Bunlara ek olarak, çalışma verilerini etkilememesi açısından uyumadan hemen önce bilgisayar veya telefon başında vakit geçiren ve kafeinli içecek tüketen bireyler de çalışmadan dışlanmıştır. Kafeinin tüketiminden itibaren 15-120 dakika içerisinde kanda pik yapması sebebiyle uyumadan önce kafeinli içecek tüketimi açısından uykudan önceki son bir saat sorgulanmıştır¹².

Örneklem büyüklüğünü hesaplamada Power & Sample Size (PASS 11) paket programı kullanılmıştır. Minimum % 90 güç ile Tip I hata 0,05; Tip II hata 0,20 olarak alındığında, en az 362 öğrencinin çalışmaya dâhil edilmesi gerektiği hesaplanmış ancak eksik veriler olabileceği düşüncesi ve çalışmanın gücünü minimum %95'e çıkarmak amacıyla 500 öğrencinin çalışmaya alınması kararlaştırılmıştır. Çalışmaya katılmaya gönüllü öğrenci sayısının yüksek olması sebebiyle çalışma 570 öğrenci ile tamamlanmıştır. Çalışma

tamamlandığında yeniden güç hesaplanmış ve Tip I hata 0,05; Tip II hata 0,002 olarak alındığında çalışmanın gücü %99,8 olarak saptanmıştır.

Çalışmanın Genel Planı: Çalışmanın başlangıcında, öğrencilere çalışma hakkında bilgi verildikten sonra, sosyodemografik veri formu, katılımcı bilgilendirme onam formu, gece yeme anketi, sirkadiyen ritmi değerlendirmek için Morningness-Eveningness Questionnaire (MEQ), uyku kalitesini değerlendirmek için Pittsburgh Uyku Kalite İndeksi (PUKİ) ölçekleri ve besin tüketim sıklığı formu uygulanmıştır. Öğrenciler ile yüz yüze görüşülmüş ve elde edilen veriler araştırmacılar tarafından kaydedilmiştir. Öğrencilerin; vücut ağırlığı (kg), boy uzunluğu (cm), boyun, bel ve kalça çevreleri (cm) gibi antropometrik ölçümleri alınmış ve araştırmacılar tarafından kaydedilmiştir.

Verilerin Toplanması

Sosyodemografik Veri Formu: Katılımcıların sosyodemografik özelliklerini saptamak adına katılımcılara çoktan seçmeli ve açık uçlu 17 sorudan oluşan anket formu uygulanmıştır.

Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi (PUKİ): Pittsburgh uyku kalitesi indeksi, bir aylık zaman diliminde bireyin uyku kalitesi ve problemlerini saptayan bir ölçektir. Kişinin PUKİ puanının beş ve altında olması uyku kalitesinin “iyi”, beşin üzerinde olması ise uyku kalitesinin “kötü” olduğu anlamına gelmektedir¹³.

Morningness-Eveningness Questionnaire (MEQ) Ölçeği: Morningness-Eveningness Questionnaire (MEQ) ölçeği, Horne ve Ostberg¹⁴ tarafından sirkadiyen ritim değişikliklerini değerlendirmek için geliştirilen bir ölçektir. Ağargün ve ark. (2007) tarafından Türkçeye uyarlanmıştır. Ölçek toplamda 19 sorudan oluşmaktadır. Ölçekten alınan toplam puan 16-41 aralığında ise bireyin kronotipi akşamcıl, 42-58 aralığında ise ara, 59-86 aralığında ise sabahçıl şeklinde yorum yapılmaktadır¹⁵.

Gece Yeme Anketi: Gece yeme anketi, 2008 yılında Allison ve ark.¹⁶ tarafından geliştirilen 2014 yılından Atasoy ve arkadaşları tarafından ülkemizde geçerlilik ve güvenilirliği yapılan 14 sorudan oluşan bir tarama anketidir. Anketten alınabilecek puan 0-52 aralığındadır. 25 ve üzerindeki puanlar gece yeme bozukluğuna işaret etmektedir¹⁷.

Antropometrik Ölçümler: Öğrencilerin antropometrik ölçümleri araştırmacılar tarafından tekniğine uygun olarak alınmıştır. Ölçümler gerçekleştirilirken öğrencilerden üzerlerinde ölçümü engelleyebilecek eşya ve/veya giysileri çıkarmaları istenmiştir. Ölçümler kilogram (kg) olarak ve 0,1 kg duyarlılıkla kaydedilmiştir¹⁸.

Besin Tüketim Sıklığı Formu: Çalışmaya katılan öğrencilerin genel beslenme alışkanlıkları hakkında bilgi sahibi olmak için besin tüketim sıklığı formu kullanılmıştır. Besin tüketim sıklığı formu, hazırlayan kişinin amacına göre farklı olarak hazırlanabilmektedir¹⁹. Çalışmada kullanılan besin tüketim sıklığı formu toplam 13 besin maddesini içermektedir.

Verilerin İstatistiksel Analizi

Veriler SPSS 22.0 (Statistical Package for the Social Sciences, NY, USA) istatistik paket programı ile bilgisayar ortamında analiz edilmiştir. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wilk normallik testi ile test edilmiştir. Veriler sayı (n), yüzde (%), ortalama (X), standart sapma (\pm SS), medyan (X), alt ve üst değerler ile ifade edilmiştir. Normal dağılıma uygunluk gösteren bağımsız iki grubun değişkenleri t-testi ile karşılaştırılmıştır. Normal dağılıma uygunluk göstermeyen bağımsız iki grubun değişkenleri ise Mann-Whitney U testi ile test edilmiştir²⁰. Gece yeme sendromu, uyku kalitesi ve kronotip arasındaki ilişki Spearman korelasyon analizi ile değerlendirilmiştir. $p < 0,05$ değeri ve %95 güven aralığı istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

Bulgular

Bu çalışma Kapadokya Üniversitesi'nde öğrenim gören 570 öğrenci (141 erkek ve 429 kız) ile gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin yaş ortalaması $21,20 \pm 1,34$ yıl olarak hesaplanmıştır.

Tablo 1. Katılımcıların sosyodemografik özelliklerinin ve sigara-alkol kullanım durumlarının değerlendirilmesi

	Toplam (n=570)
	Ortalama \pm Standart Sapma
Yaş (yıl)	21,20 \pm 1,34
Cinsiyet	n / (%)
Erkek	141 / (%24,7)
Kız	429 / (%75,3)
Eğitim Yılı	n / (%)
1.Sınıf	253 / (%44,3)
2.Sınıf	257 / (%45,0)
3.Sınıf	60 / (%1,0)
Medeni Durumu	n / (%)

Bekar	564 / (%98,9)
Evli	6 / (%1,1)
Yaşadığı yer	n / (%)
Yurt	226 / (%39,6)
Öğrenci evi	220 / (%38,6)
Ailesi ile birlikte	124 / (%21,8)
Çalışma durumu	n / (%)
Çalışıyor	39 / (%6,8)
Çalışmıyor	531 / (%93,2)
Sigara Kullanımı	n / (%)
Evet	203 / (%35,6)
Hayır	367 / (%64,4)
Alkol Kullanımı	n / (%)
Evet	154 / (%27,0)
Hayır	416 / (%73,0)

Tablo 1’de katılımcıların sosyodemografik özellikleri ve sigara-alkol kullanım durumları özetlenmiştir. Katılımcıların %75,3’ü (n=429) kız, %24,7’si (n=141) erkektir. Katılımcıların %6,8’i (n=39) çalışmaktadır. Çalışan katılımcıların ise günde ortalama $7,35 \pm 3,09$ saat çalıştığı saptanmıştır. Katılımcıların %35,6’sı (n=203) sigara kullanmaktadır. Sigara kullanan katılımcıların günde ortalama $12,26 \pm 8,27$ adet sigara kullandığı hesaplanmıştır. Katılımcıların %27,0’ı (n=154) alkol tüketmektedir. Alkol türleri içerisinde katılımcılar tarafından en çok tercih edilen alkol türünün %44,21 oranı ile bira, en az tercih edilen alkol türünün %12,80 oranı ile rakı veya votka olduğu saptanmıştır. Katılımcıların bira tüketim sıklığının haftada bir olduğu ve tüketim miktarlarının bir şişe (ortalama 500 ml) olduğu saptanmıştır.

Tablo 2. Katılımcıların antropometrik ölçümlerinin değerlendirilmesi

	Toplam (n=570)	Kız (n=429)	Erkek (n=141)	
Antropometrik Ölçümler	X (Alt-Üst)	X (Alt-Üst)	X (Alt-Üst)	p*
Vücut ağırlığı (kg)	62,00 (40,00-130,00)	59,00 (40,00-120,00)	77,00 (51,00 130,00)	<0,001
Beden kütle indeksi (kg/m ²)	22,03 (15,24-42,52)	22,20 (15,24-42,52)	24,09 (17,08-36,01)	<0,001
Boyun çevresi (cm)	32,00 (25,00-50,00)	31,00 (25,00-40,00)	35,00 (29,00-50,00)	<0,001
Bel çevresi (cm)	72,00 (50,00-160,00)	70,00 (50,00-140,00)	82,00 (62,00-160,00)	<0,001
Kalça çevresi (cm)	95,00 (72,00-190,00)	94,00 (72,00-140,00)	99,00 (75,00-190,00)	<0,001
Bel/kalça oranı	0,75 (0,45-1,15)	0,70 (0,57-1,15)	0,83 (0,45-1,14)	<0,001
Bel/Boy oranı	0,42 (0,31-0,84)	0,42 (0,31-0,62)	0,45 (0,34-0,84)	<0,001

*Mann-Whitney U testi

Katılımcıların antropometrik ölçümlerine ait değerler Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 3. Katılımcıların PUKİ, MEQ ve GYA puanlarına ait verilerin değerlendirilmesi

Ölçekler	Toplam (n=570)		Kız (n=429)		Erkek (n=141)		p*
	X	(Alt-Üst)	X	(Alt-Üst)	X	(Alt-Üst)	
PUKİ	7	(1-17)	7	(1-17)	7	(3-15)	0,072
MEQ	53	(20-80)	37	(20-41)	60	(42-80)	0,048
GYA	27	(12-42)	29	(15-42)	25	(12-38)	0,037
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	p**
PUKİ							
0-5 (Uyku kalitesi iyi)	225	(%36,5)	170	(%39,6)	55	(%39,0)	
5-21 (Uyku kalitesi kötü)	345	(%60,5)	259	(%60,4)	86	(%61,0)	0,067
MEQ	n	(%)	n	(%)	n	(%)	
59-86 (Sabahçıl)	45	(%7,9)	39	(%9,1)	6	(%4,3)	<0,001
42-58 (Ara)	383	(%67,2)	275	(%64,1)	108	(%76,6)	
16-41 (Akşamcıl)	142	(%24,9)	115	(%26,8)	27	(%19,1)	
GYA	n	(%)	n	(%)	n	(%)	
≥25 GYS var	472	(%82,8)	367	(%85,5)	105	(%74,5)	0,042
<25 GYS yok	98	(%17,2)	62	(%14,5)	36	(%25,5)	

*Mann-Whitney U testi **Bağımsız iki örneklem t-testi

Tablo 3'de katılımcıların PUKİ, MEQ ve GYA puanlarına ait veriler yer almaktadır. Erkek öğrencilerin MEQ puanı ortancası kız öğrencilere kıyasla anlamlı olarak daha yüksektir ($p < 0,05$). Bu bulgu ile paralel olarak akşamcıl kronotipe sahip kız öğrenci oranı, erkek öğrencilere kıyasla anlamlı olarak daha yüksektir ($p < 0,001$). Prevalans bakımından öğrencilerin %82,8'inde ($n=472$) GYS var iken, %17,2'sinde GYS yoktur. Kız öğrencilerin GYA puanı, erkek öğrencilere kıyasla anlamlı olarak yüksektir ($p < 0,05$). Bu doğrultuda, kız öğrencilerde GYS prevalansı erkek öğrencilere kıyasla anlamlı olarak daha yüksektir ($p < 0,05$).

Tablo 4. Ölçeklerden arasındaki korelasyonların değerlendirilmesi

Ölçekler*	Toplam (n=570)		Kız (n=429)		Erkek (n=141)	
	r	p	r	p	r	p
PUKİ-MEQ	-0,136	0,003	-0,128	<0,001	-0,140	0,042
PUKİ-GYA	0,380	<0,001	0,420	<0,001	0,330	<0,001
GYA-MEQ	-0,118	0,005	-0,112	0,004	-0,127	0,007

*Spearman korelasyon analizi

Tablo 4'de ölçekler arasındaki korelasyonun değerlendirilmesine yer verilmiştir. PUKİ ile MEQ ölçeği arasında negatif yönde, anlamlı, çok zayıf ilişki bulunmaktadır ($r=-0,136$, $p < 0,05$). PUKİ ile GYA arasında pozitif yönde, anlamlı, zayıf ilişki bulunmaktadır ($r=0,380$, $p < 0,001$). GYA ile MEQ arasında negatif yönde, anlamlı, çok zayıf ilişki bulunmaktadır ($r=-0,118$, $p < 0,05$).

Tablo 5. Katılımcıların besin tüketim sıklıklarının değerlendirilmesi

Besinler	Her gün		Haftada 5-6		Haftada 3-4		Haftada 1-2		15 günde 1		Ayda 1		Hiç	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
Süt, yoğurt	142	(%24,9)	1	(%16,0)	132	(%23,2)	122	(%21,4)	40	(%7,0)	15	(%2,6)	28	(%4,9)
Peynir	189	(%33,2)	99	(%17,4)	116	(%20,4)	67	(%11,8)	60	(%10,5)	14	(%2,5)	25	(%4,4)
Kırmızı et	45	(%7,9)	40	(%7,0)	106	(%18,6)	215	(%37,7)	70	(%12,3)	46	(%8,1)	48	(%8,4)
Beyaz et	47	(%8,2)	66	(%11,6)	153	(%26,8)	203	(%35,6)	56	(%9,8)	20	(%3,5)	25	(%4,4)
Yumurta	117	(%20,5)	73	(%12,8)	101	(%17,7)	131	(%23,0)	48	(%8,4)	24	(%4,2)	76	(%13,3)
Kurubaklagil	30	(%5,3)	42	(%7,4)	105	(%18,4)	159	(%27,9)	98	(%17,2)	41	(%7,2)	95	(%16,7)
Taze sebze	60	(%10,5)	90	(%15,8)	145	(%25,4)	157	(%27,5)	50	(%8,8)	25	(%4,4)	43	(%7,5)
Taze meyve	109	(%19,1)	95	(%16,7)	117	(%20,5)	128	(%22,5)	77	(%13,5)	26	(%4,6)	18	(%3,2)
Ekmek	276	(%48,4)	76	(%13,3)	73	(%12,8)	55	(%9,6)	51	(%8,9)	14	(%2,5)	25	(%4,4)

Tahıllar	129	(%22,6)	104	(%18,2)	127	(%22,3)	107	(%18,8)	44	(%7,7)	16	(%2,8)	43	(%7,5)
Sıvı yağ	243	(%42,6)	123	(%21,6)	78	(%13,7)	43	(%7,5)	60	(%10,5)	4	(%0,7)	19	(%3,3)
Katı yağ	152	(%26,7)	91	(%16,0)	88	(%15,4)	93	(%16,3)	57	(%10,0)	14	(%2,5)	75	(%13,2)

Tablo 5’de katılımcıların besin tüketim sıklıklarına ait veriler yer almaktadır. Katılımcıların %24,9 (n=142) ve %33,2’sinin (n=189) sırasıyla süt, yoğurt ve peyniri her gün tükettiği; büyük bir çoğunluğunun kırmızı ve beyaz et tüketiminin haftada 1-2 olduğu (sırasıyla %37,7 ve %35,6); katılımcıların yaklaşık dörtte birinin haftada 1-2 kez yumurta, kurubaklagil, taze sebze ve meyve tükettikleri (sırasıyla %23,0; %27,9; %27,5 ve %22,5); ekmek, tahıl, sıvı ve katı yağ tüketiminin ise her gün olduğu saptanmıştır (sırasıyla %48,4; %22,6; %42,6; %26,7).

Tartışma

Bu çalışma; GYS, uyku kalitesi ve kronotip arasındaki ilişkinin saptanması amacı ile 2022 yılı Nisan ve Haziran ayları arasında Kapadokya Üniversitesi’nde öğrenim gören ve çalışmaya katılmayı gönüllü olarak kabul eden 18-25 yaş aralığındaki 570 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada öğrencilerin PUKİ puanı ortancasının 7 (1-17) olduğu saptanmıştır. Ülkemizde üniversite öğrencileri ile yürütülen çalışmalarda da benzer sonuçlara ulaşılmıştır. 920 üniversite öğrencisi üzerinde gerçekleştirilen ve uyku kalitesi ile beslenme durumu arasındaki ilişkinin sorgulandığı bir çalışmada, öğrencilerin PUKİ puanının $7,28 \pm 3,56$ olduğu ve öğrencilerin çoğunluğunun (%88,5) uyku kalitesinin kötü olduğu saptanmıştır²¹. Benzer ilişkinin sorgulandığı bir diğer çalışmada, öğrencilerin PUKİ puanının $6,6 \pm 2,7$ olduğu hesaplanmıştır²². Üniversite öğrencilerinde uyku kalitesi ve yorgunluk arasındaki ilişkinin değerlendirildiği yakın zamanlı çalışmalarda ise PUKİ puanının sırasıyla $5,91 \pm 3,06$ ve $6,77 \pm 3,44$ olduğu saptanmıştır^{23,24}. Kötü uyku kalitesi başta GYS olmak üzere çeşitli hastalıklara yol açabilen dolayısıyla sağlık açısından tehdit oluşturan bir unsurdur^{23,24}. Uyku kalitesini iyileştirmek adına alınabilecek çeşitli önlemlerin (tamamen karanlık ortamda uyuma, gün içerisinde kafein-alkol alımını sınırlandırma, ekran süresini kısıtlama gibi) sorunun çözülmesinde yol gösterici olacağı düşünülmektedir.

Çalışmaya katılan öğrencilerin çok büyük bir çoğunluğunda %82,8 (n=472) GYS olduğu saptanmıştır ve çalışmada GYA’dan alınan puan ortancası 27 (12-42)’dir. Ülkemizde 1024 üniversite öğrencisi ile yürütülen bir çalışmada öğrencilerin %66’sında GYS

görüldüğü ve gece yeme anketinden alınan toplam puanın $26,41 \pm 4,42$ olduğu bulunmuştur²⁵. Bu doğrultuda çalışmaların bulguları birbirleri ile örtüşür niteliktedir. Çalışmada, GYS'nin kız öğrencilerde (%85,5) erkek öğrencilere (%74,5) kıyasla anlamlı derecede daha yüksek oranda görüldüğü saptanmıştır. Kız öğrencilerde akşamcıl kronotipin (%26,8) erkek öğrencilere (%19,1) kıyasla daha yüksek oranda olmasının bu sonuçta etkisi olduğu düşünülmektedir. Akşamcıl kronotipe sahip bireylerin geç saatte yattıkları, sabah uyanmakta güçlük çekmeleri sebebiyle kahvaltı öğününü atladıkları dolayısıyla besin alımlarının günün geç saatlerine kaydığı ve daha sık öğün atladıkları bilinmektedir²⁶. Bahsedilen bilgiler ışığında bu durumun beklenen bir sonuç olduğu söylenilebilir. Literatürdeki bulgular da bu sonuçlar ile benzer seyretmektedir. Lent ve ark. (2022) tarafından yetişkinler üzerinde gerçekleştirilen yakın zamanlı bir çalışmada, daha yüksek GYS puanı ile daha kısa uyku süresi ve akşamcıl kronotipe geçiş arasında korelasyon saptanmıştır²⁷. Üniversite öğrencileri üzerinde gerçekleştirilen bir diğer çalışmada da gece yeme semptomlarının kronotip ve insomnia ile doğrudan ilişkili olduğu, uyku bozuklukları ve akşamcıl kronotipe geçiş arttıkça GYS prevalansının arttığı gözlemlenmiştir²⁸.

Uyku kalitesi, sirkadiyen ritim, kronotip ve GYS arasında sıkı bir döngü söz konusudur²⁹. Bu durum, çalışma bulgularında da net bir şekilde karşımıza çıkmaktadır (Tablo 4). Öğrencilerin uyku kaliteleri düştükçe kronotipleri akşamcıl tipe geçmekte, akşamcıl kronotipe sahip öğrencilerde ise GYS daha sık görülmektedir. Literatürdeki bilgiler, GYS'de uyku ve yeme davranışını düzenleyen ritimlerde bozulmanın söz konusu olduğuna ve bunun sonucunda kişilerin besin tüketim zamanında gecikmenin gerçekleştiğine işaret etmektedir^{30,31}. Akşam yemeği saati geç olan ve/veya akşam yemeğini gece atıştırmaları şeklinde tüketen bireylerin gece uyku kalitesinin olumsuz etkilendiğini saptayan çalışmalar mevcuttur^{32,33}. Duygu durumu, GYS ve uyku kalitesi arasındaki ilişkinin sorgulandığı bir diğer çalışmada da benzer şekilde duygudurum ve uyku bozukluğu puanı arttıkça gece yeme puanının anlamlı derecede arttığı gözlemlenmiştir³⁴. Çalışmaların bulguları birbirleri ile örtüşür niteliktedir.

Türkiye Beslenme Rehberi (TÜBER) 2022'ye göre yetişkin bireylerin kemik sağlıklarını korumak ve sürdürmek için süt, yoğurt ve peynir grubunu günde üç porsiyon tüketmesi gerekmektedir. Çalışmada öğrencilerin %24,9'unun her gün yaklaşık bir su bardağı süt, bir küçük kâse yoğurt, iki parmak peynir tükettiği saptanmıştır. TÜBER ve sağlıklı yemek ve fiziksel aktivite piramidine göre yetişkinler et, yumurta ve kurubaklagillerden günde iki-üç porsiyon tüketmelidir. Çalışmada öğrencilerin et, yumurta, kurubaklagil tüketim

sıklığının hafta bir-iki kez olduğu ve tüketim miktarının genel olarak önerilen miktarların altında olduğu saptanmıştır. Yeterli vitamin ve mineral alım düzeyine ulaşmak için günlük sebze ve meyve alımı beş-altı porsiyon olmalıdır. Çalışmada öğrencilerin sebze ve meyve tüketim miktarlarının sıklıkla haftada bir-iki kez ve yaklaşık dört porsiyon olduğu saptanmıştır. TÜBER'e göre günlük tahıl grubu, ekmeke, bulgur, pirinç, makarna tüketimi günde üç-yedi porsiyon olmalıdır. Öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun her gün ekmeke ve tahıl tükettiği ve tüketimin önerilen porsiyon aralığında olduğu gözlemlenmiştir. Sağlıklı beslenme önerileri doğrultusunda günlük alınan enerjide yağdan gelen enerji %20-35 arasında olmalıdır. Yağ türleri arasındaki ise bu oranın bir ölçek katı yağ, bir ölçek herhangi bir bitkisel sıvı yağ ve bir buçuk veya iki ölçek zeytinyağı olarak dağılması gereklidir. Katı yağ alımı ise oran olarak en az düzeyde tutulmalıdır (enerjinin %10'unu geçmemelidir)³⁵. Çalışmada öğrencilerin sıvı yağ tüketiminin beş ve katı yağ tüketiminin günlük altı porsiyon olduğu saptanmıştır. TÜBER önerileri doğrultusunda bir karşılaştırma yapıldığında, ekmeke ve tahıllar hariç besin gruplarının tamamında hem sıklık hem de porsiyon açısından öğrencilerin beslenme alışkanlıklarının hatalı olduğu açıkça göze çarpmaktadır. Üniversite öğrencilerinin beslenme durumlarını saptamaya yönelik gerçekleştirilen birçok araştırmada da benzer sonuçlara rastlanılmıştır^{11,36,37}. Sağlıksız beslenme, uyku kalitesi ve süresini etkileyen önemli faktörlerden biridir³⁸. 920 üniversite öğrencisi ile gerçekleştirilen bir çalışmada, fazla miktarda tahıllı gıda tüketiminin uyku kalitesini azalttığı ve gündüz saatlerinde uykudan kaynaklı sersemlik hissine neden olduğu saptanmıştır²². Benzer şekilde, üniversite öğrencileri ile gerçekleştirilen bir diğer kesitsel çalışmada da yeme davranışı bozukluğu gösteren öğrencilerin uyku kalitelerinin kötü olduğu gözlenmiştir²¹. Yeterli ve dengeli beslenmenin uyku kalitesi üzerindeki etkisi göz önünde bulundurularak üniversite öğrencilerinde sağlıklı beslenmeye yönelik bilinçlendirme çalışmalarının gerekliliği aşikâr biçimde karşımıza çıkmaktadır.

Çalışma 141 erkek, 429 kız öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Kız öğrencilerin çalışmaya katılmada erkek öğrencilere kıyasla daha gönüllü olması bu sonuca sebep olmuştur. Öğrenciler arasındaki belirgin cinsiyet eşitsizliği çalışmanın sınırlılıklarından biridir.

Sonuç

Üniversite öğrencilerinde uyku kalitesi, kronotip ve GYS arasında ilişki bulunmaktadır. Öğrencilerin uyku kaliteleri düştükçe kronotipleri akşamcıl tipe geçmekte, akşamcıl kronotipe sahip öğrencilerde ise GYS daha sık görülmektedir. Bu döngü sıklıkla tekrarlanmakta ve birçok sağlık riskini de beraberinde getirmektedir. Genel beslenme

alışkanlıkları değerlendirildiğinde ise öğrencilerin yeterli – dengeli beslenmediği, hatalı beslenme alışkanlıklarına sahip olduğu gözlenmiştir. Farkındalık ve bilgilendirme çalışmaları, bu sorunun önüne geçilmesinde ve beslenmeye bağlı hastalıkların önlenmesinde önemli bir unsurdur.

Çıkar çatışması: Yazarlar arasında herhangi bir çıkar çatışması söz konusu değildir.

Teşekkür: Çalışma verilerinin toplanmasına destek olan Hayriye MENTEŞ ve Rümeysa YILMAZ'a teşekkürlerimizi sunarız.

Çalışmayı destekleyen herhangi bir kuruluş bulunmamaktadır.

KAYNAKLAR

1. Nelson KL, Davis JE, Corbett CF. Sleep quality: An evolutionary concept analysis. *Nurs Forum*. 2022;57(1):144-151. doi: 10.1111/nuf.12659.
2. Chaput JP, Dutil C, Featherstone R, et al. Sleep timing, sleep consistency, and health in adults: a systematic review. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2020;10(2):232-247. doi: 10.1139/apnm-2020-0032.
3. Alamir YA, Zullig KJ, Kristjansson AL, Wen S, Misra R, Montgomery-Downs H. A theoretical model of college students' sleep quality and health-related quality of life. *J Behav Med*. 2022;45(6):925-934. doi: 10.1007/s10865-022-00348-9.
4. Montaruli A, Castelli L, Mulè A, et al. Biological rhythm and chronotype: New perspectives in health. *Biomolecules*. 2021;11(4):487. doi: 10.3390/biom11040487.
5. Van der Merwe C, Münch M, Kruger R. Chronotype differences in body composition, dietary intake and eating behavior outcomes: a scoping systematic review. *Adv Nutr*. 2022;13(6):2357-2405. doi: 10.1093/advances/nmac093.
6. Rose D, Gelaye B, Sanchez S, et al. Morningness/eveningness chronotype, poor sleep quality, and daytime sleepiness in relation to common mental disorders among Peruvian college students. *Psychol Health Med*. 2015;20(3):345-52. doi: 10.1080/13548506.2014.951367.
7. Mazri FH, Manaf ZA, Shahar S, Mat Ludin AF. The association between chronotype and dietary pattern among adults: A scoping review. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;17(1):68. doi: 10.3390/ijerph17010068.

8. Concepcion T, Barbosa C, Vélez JC, et al. Daytime sleepiness, poor sleep quality, eveningness chronotype, and common mental disorders among Chilean college students. *J Am Coll Health*. 2014;62(7):441-8. doi: 10.1080/07448481.2014.917652.
9. Shoar S, Naderan M, Mahmoodzadeh H, Shoar N, Lotfi D. Night eating syndrome: a psychiatric disease, a sleep disorder, a delayed circadian eating rhythm, and/or a metabolic condition? *Expert Rev Endocrinol Metab*. 2019;14(5):351-358. doi: 10.1080/17446651.2019.1657006.
10. Stunkard AJ, Grace WJ, Wolff HG. The night-eating syndrome; a pattern of food intake among certain obese patients. *Am J Med*. 1955;19(1):78-86. doi: 10.1016/0002-9343(55)90276-x.
11. Çöl BG, Elkin N, Yalçın S, ve ark. Sağlık bilimleri öğrencilerinin beslenme alışkanlıkları ve obezite durumu. *IGUSABDER*. 2023;19(3):194-207. doi: 10.38079/igusabder.1146467.
12. Garipağaoğlu M, Kuyrukçu N. Çocuk sağlığı ve kafein. *Çocuk Dergisi*. 2009;9(3):110-115.
13. Zitser J, Allen IE, Falgàs N, et al. Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) responses are modulated by total sleep time and wake after sleep onset in healthy older adults. *PLoS One*. 2022;17(6):e0270095. doi: 10.1371/journal.pone.0270095.
14. Horne J, Ostberg O. A self-assessment questionnaire to determine morningness-eveningness in human circadian rhythms. *Int J Chronobiol*. 1976;4(2):97-110.
15. Agargun MY, Çilli AS, Boysan M, Selvi Y, Güleç M, Kara H. Turkish version of morningness-eveningness questionnaire (MEQ). *Sleep Hypn*. 2007;9(1):16-23.
16. Allison KC, Lundgren JD, O'Reardon JP, et al. The Night Eating Questionnaire (NEQ): psychometric properties of a measure of severity of the night eating syndrome. *Eat Behav*. 2008;9(1):62-72. doi: 10.1016/j.eatbeh.2007.03.007.
17. Atasoy N, Saraçlı O, Konuk N, et al. Gece yeme anketi-türkçe formunun psikiyatrik ayaktan hasta popülasyonunda geçerlilik ve güvenilirlik çalışması. *Anatolian Journal of Psychiatry*. 2014;15:238-247. doi: 10.5455/apd.39829.

18. Santos DA, Dawson JA, Matias CN, et al. Reference values for body composition and anthropometric measurements in athletes. *PLoS One*. 2014;9(5):e97846. doi: 10.1371/journal.pone.0097846.
19. Rothenberg E, Strandhagen E, Samuelsson J, et al. Relative validity of a short 15-item food frequency questionnaire measuring dietary quality, by the diet history method. *Nutrients*. 2021;13(11):3754. doi: 10.3390/nu13113754.
20. Cichon M. Reporting statistical methods and outcome of statistical analyses in research analyses in research articles. *Pharmacol Rep*. 2020;72:481-485. doi: 10.1007/s43440-020-00110-5.
21. Uysal H, Ayvaz MY, Oruçoğlu HB, Say E. Üniversite öğrencilerinin beslenme durumu ve uyku kalitesinin değerlendirilmesi. *J Turkish Sleep Med*. 2018;5(2):31-39. doi: 10.4274/jtism.69775.
22. Aşilar HR, Yıldırım A, Çebi K, Şahin H. Knowledge, investigation of the relationship between eating attitudes and sleep quality in university students. *TJFMPC*. 2020;14(1):3-14. doi: 10.21763/tjfmpe.692865.
23. Arslan M, Aydın EB. Üniversite Öğrencilerinde metabolik sendrom riski, fiziksel aktivite, uyku kalitesi ve yorgunluk arasındaki ilişki. *Turk J Cardiovasc Nurs*. 2022;13(30):9-13. doi: 10.5543/khd.2022.210905.
24. Bumin G, Derhem TA. Üniversite öğrencilerinin çalışma alışkanlıklarının uyku kalitesi, stres ve yorgunluk ile ilişkisi. *Ergoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi*. 2022;10(2):37-44.
25. Tekin T, Öner N. Üniversite öğrencilerinde öğrenim türü ve cinsiyetin gece yeme sendromuna etkisi. *Acıbadem Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*. 2020;(1):141-147. doi: 10.31067/o.2020.252.
26. Riccobono G, Iannitelli A, Pompili A, et al. Night eating syndrome, circadian rhythms and seasonality: a study in a population of Italian university students. *Riv Psichiatr*. 2020;55(1):47-52. doi: 10.1708/3301.32719.
27. Lent MR, Atwood M, Bennett WL, et al. Night eating, weight, and health behaviors in adults participating in the Daily24 study. *Eat Behav*. 2022;45:101605. doi: 10.1016/j.eatbeh.2022.101605.

28. Kandeger A, Egilmez U, Sayin AA, Selvi Y. The relationship between night eating symptoms and disordered eating attitudes via insomnia and chronotype differences. *Psychiatry Res.* 2018;268:354-357. doi: 10.1016/j.psychres.2018.08.003.
29. Haraguchi A, Komada Y, Inoue Y, Shibata S. Correlation among clock gene expression rhythms, sleep quality, and meal conditions in delayed sleep-wake phase disorder and night eating syndrome. *Chronobiol Int.* 2019;36(6):770-783. doi: 10.1080/07420528.2019.1585366.
30. Sakthivel SJ, Hay P, Mannan H. A Scoping review on the association between night eating syndrome and physical health, health-related quality of life, sleep and weight status in adults. *Nutrients.* 2023;15(12):2791. doi: 10.3390/nu15122791.
31. Tzischinsky O, Tokatly Latzer I, Alon S, Latzer Y. Sleep quality and eating disorder-related psychopathologies in patients with night eating syndrome and binge eating disorders. *J Clin Med.* 2021;10(19):4613. doi: 10.3390/jcm10194613.
32. Cleator J, Abbott J, Judd P, Wilding JPH, Sutton CJ. Correlations between night eating, sleep quality, and excessive daytime sleepiness in a severely obese UK population. *Sleep Med.* 2013;14(11):1151-1156. doi: 10.1016/j.sleep.2013.04.026.
33. Crispim CA, Zimberg IZ, Gomes Dos Reis B, Diniz RM, Tufik S, Túlio De Mello M. Relationship between food intake and sleep pattern in healthy individuals. *J Clin Sleep Med.* 2011;7(6):659-64. doi: 10.5664/jcsm.1476.
34. Şen G, Kabaran S. Beslenme durumunun duygusal yeme, gece yeme ve uyku kalitesi üzerindeki etkileri. *Kocaeli Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi.* 2021;7(3):284-295. doi: 10.30934/kusbed.95222.
35. Türkiye Beslenme Rehberi 2022 <https://hsgm.saglik.gov.tr/tr/web-uygulamalarimiz/357.html> Erişim Tarihi: 10.08.2023.
36. Yerlikaya E, Karageçili H. Siirt Üniversitesi sağlık yüksekokulu öğrencilerinin beslenme alışkanlıkları, bilgi düzeyleri ve obezite risklerinin belirlenmesi. *Euroasia Journal of Mathematics, Engineering, Natural & Medical Sciences.* 2020;7(10):131–136. doi: 10.38065/euroasiaorg.146.

- 37.** Gül K, Gül M. Üniversite öğrencilerinin yiyecek seçimi ve beslenme alışkanlıkları: Balıkesir Üniversitesi Örneği. *J Recreation and Tourism Res.* 2020;7(4):551–574. doi: 10.31771/jrtr.2020.77.
- 38.** Yıldırım BD, Özçelik Ersü D. Uyku ve Beslenme. *Arel Ü. S. Bil. Derg.* 2023;7(1):24-32.

Çevrim İçi Yemek Siparişlerine Yönelik Beslenme Alışkanlıklarının ve Satın Alma Niyetlerinin Değerlendirilmesi

Yahya ÖZDOĞAN*, Rahime Evra KARAKAYA**

Öz

Amaç: Bu araştırmanın amacı, tüketicilerin çevrim içi yemek siparişlerine yönelik satın alma niyetleri ile beslenme alışkanlıkları arasındaki ilişkinin değerlendirilmesidir.

Yöntem: Çalışma, 18-65 yaş aralığındaki 660 birey ile yürütülmüştür. Çevrim içi yemek siparişlerine yönelik beslenme alışkanlıklarına yönelik sorular daha önce yapılan çalışmalardan yararlanılarak hazırlanmıştır. Tüketicilerin çevrim içi yemek siparişlerini etkileyen faktörleri değerlendirmek amacıyla daha önce yapılan anketlerin soruları uyarlanmıştır. İstatistiksel analizler SPSS 22.0 paket programı ile yapılmıştır.

Bulgular: Katılımcıların yarısından fazlasının (%61,6) akşam çevrim içi yemek siparişi verdiği ve yüksek oranda karbonhidrat ağırlıklı (%84,5) yemekleri tercih ettikleri saptanmıştır. Çevrim içi yemek siparişlerine yönelik satın alma niyeti incelendiğinde; anketin tüm alt boyut puanlarının kadınlarda erkeklerden istatistiksel olarak daha yüksek olduğu tespit edilmiştir ($p < 0.05$). Kadınlarda ve tüm katılımcılarda, haftada 1-2 kez çevrim içi yemek siparişi veren bireylerin çevrim içi yemek siparişinin algılanan rahatlığı puanı, ayda 1-2 kez sipariş veren bireylerin puanından anlamlı olarak yüksektir ($p < 0,05$). Kadınlarda ve tüm katılımcılarda yeme arzusu alt boyutu ile beden kütle indeksi arasında çok zayıf derecede negatif ilişki saptanmıştır (sırasıyla, $r = -0,090$, $p = 0,046$; $r = -0,116$; $p = 0,003$).

Sonuç: Çevrim içi yemek siparişi verme sıklığının algılanan rahatlık boyutu ile daha fazla olduğu için sipariş verme sıklığının arttığı düşünülmektedir. Bireylerin sipariş vermelerinde bir etken olan yemek arzularının, beden kütle indeksleri ile ilişkilendirildiği daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

Anahtar Sözcükler: Beslenme alışkanlıkları, çevrim içi, tüketici davranışı, yemek siparişi.

Özgün Araştırma Makalesi (Original Research Article)

Geliş / Received: 23.12.2022 & **Kabul / Accepted:** 29.02.2024

DOI: <https://doi.org/10.38079/igusabder.1221811>

* Doç. Dr., Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Ankara, Türkiye. E-posta: vozdogan@ybu.edu.tr [ORCID https://orcid.org/0000-0002-4697-8042](https://orcid.org/0000-0002-4697-8042)

** Arş. Gör. Dr., Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Ankara, Türkiye. E-posta: rekarakaya@ybu.edu.tr [ORCID https://orcid.org/0000-0003-1368-3501](https://orcid.org/0000-0003-1368-3501)

ETİK BİLDİRİM: Araştırma için Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sağlık Bilimleri Etik Kurulu'ndan 06.01.2022 tarihi ve 35 nolu karar ile onay alınmıştır.

Evaluation of Dietary Habits and Purchase Intentions for Online Food Orders

Abstract

Aim: The aim of this study is to evaluate the relationship between consumers' purchase intentions for online food orders and their dietary habits.

Method: The study was conducted with 660 individuals between the ages of 19-64 years. Questions about the eating habits of online food orders were prepared by making use of previous studies. Questions from previous surveys were adapted to evaluate the factors affecting consumers' online food orders. Statistical analyses were performed with the SPSS 22.0 package program.

Results: It was determined that more than half of the participants (61,6%) ordered online food in the evening and preferred high carbohydrate meals (84,5%). When the purchase intention for online food orders was examined; all of the sub-dimension scores of the survey were found statistically higher in women than in men ($p < 0.05$). The perceived convenience score of online food ordering in individuals who order online food 1-2 times a week was significantly higher than the score of individuals who order food online 1-2 times a month ($p < 0,05$). A very weak negative correlation was found between the food desire sub-dimension and BMI value in women and all participants (respectively; $r = -0,090$, $p = 0,046$; $r = -0,116$; $p = 0,003$).

Conclusion: It is thought that the frequency of ordering food online increases as the frequency of ordering food increases with the perceived convenience dimension. More studies are needed to correlate food desires, which are a factor in individuals' ordering, with their body mass index.

Keywords: Dietary habits, online, consumer behaviour, food order.

Giriş

Beslenme düzeni geçmişten günümüze çeşitli çevresel etkilerden dolayı değişime uğramıştır. Ülkelerin gelişmişlik düzeyi, çalışılan iş ortamı, zamanın kısıtlı olması, üşengeçlik, kadınların iş hayatına atılması, kolay hazırlanan yemeklerin daha cazip gelmesi gibi nedenler beslenme düzeni üzerinde etkili olmaktadır. Genellikle ev yemekleri tüketen bireyler kafe ve restoran çoğalmasıyla buldukları konuma en yakın yerde yemek yemeye başlamıştır. Alternatiflerin artmasıyla birçok insana ulaşmak isteyen besin sektörü; teknoloji sayesinde bu amaç doğrultusunda çevrim içi yemek sipariş uygulamalarını kullanmaya başlamıştır¹.

Çevrim içi yemek sipariş sistemi ile çevrim içi restoran ve yemek menüsü kurularak müşterilerin kolayca sipariş vermesi sağlanmaktadır. Çevrim içi yemek menüsü ile siparişlerin takibi kolayca yapılmakta, müşteri veri tabanı korunmakta ve yemek dağıtım hizmeti iyileştirilebilmektedir. Restoranlar, çevrim içi restoran menüsünü özelleştirebilir ve görüntüleri kolayca yükleyebilir. İnternet üzerinde bir restoran menüsüne sahip olan potansiyel müşteriler yemek menülerine kolayca erişebilir,

istedikleri zaman sipariş verebilir ve siparişlerini takip edebilirler. Ödeme çevrim içi, nakit veya kapıda ödeme sistemi ile yapılabilir. Böylece, geri bildirim ve kablosuz iletişim özelliklerine sahip otomatik bir yemek sipariş sistemi sunulmaktadır. Bu sistem ayrıca kullanıcının besinleri derecelendirebileceği bir geri bildirim sistemi sağlar. Kullanıcı tarafından verilen derecelendirmelere göre sistem yemek tavsiye edebilir. Ayrıca geri bildirimler sistemdeki iyileştirmeler için kullanılabilir².

Günümüzde giderek yaygınlaşan obezite nedenleri arasında ev dışı hazırlanan, şeker, yağ ve tuz oranı yüksek olan yiyeceklerin tüketimi ile aşırı enerji alımı yer almaktadır. Ev dışı hazırlanan bu besinlere yönelik ulaşım, baştan sona çevrim içi yemek dağıtım hizmetleri olarak adlandırılan çevrim içi sipariş ve teslimatı kolaylaştıran üçüncü taraf platformları ile alternatif bir sipariş modu olarak sağlanmaktadır³. İş modelleri farklılık gösterse de çevrim içi yemek dağıtım hizmetleri tipik olarak müşteriler ve yiyecek satış noktaları arasında aracı olarak çalışmaktadır. Müşteriler çevrim içi platformlar aracılığıyla sipariş verdikten sonra siparişleri yemeklerin pişirildiği besin satış noktalarına iletilmekte, hazır olduğunda yemekler besin satış noktası veya çevrim içi yemek dağıtım hizmeti için çalışan kuryeler tarafından müşterilere teslim edilmektedir⁴.

Bireylerin gün geçtikçe artan çevrim içi yemek siparişlerine yönelik talepleri ve bu alanda yemek çeşitlerinin artması beslenme alışkanlıkları üzerinde doğrudan etkilidir. Bu çalışmada çevrim içi yemek siparişi veren bireylerin beslenme alışkanlıkları ve çevrim içi menülere yönelik satın alma niyetleri değerlendirilmiştir.

Gereç ve Yöntem

Araştırmanın Etik Yönü: Araştırma için Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sağlık Bilimleri Etik Kurulu'ndan 06.01.2022 tarihi ve 35 nolu karar ile onay alınmıştır. Çalışma Helsinki Bildirgesi'ne uygun olarak yürütülmüştür. Araştırmaya katılmayı kabul eden bireylere "Bilgilendirilmiş Onam Formu" imzalatılmıştır.

Çalışma Dizaynı: Bu çalışmaya 18-65 yaş aralığındaki ve çevrim içi yemek siparişi vermiş olan bireyler dahil edilmiştir. Araştırmanın örneklem sayısı %5'lik hata payı %80 güç ile 512 kişi olarak belirlenmiştir ve 688 bireye ulaşılmıştır. Daha önce çevrim içi yemek siparişi vermediği belirlenen ve çalışmayı tamamlayamayanlar çıkarıldıktan sonra 660 birey ile çalışma tamamlanmıştır. Katılımcıların demografik özelliklerini (cinsiyet, medeni durum, ekonomik durumunu ve eğitimi düzeyi) belirlemek amacıyla yüz yüze anket yöntemi kullanılmıştır. Boy uzunluğu ve vücut ağırlığı ölçümleri bireylerin beyanı ile elde edilmiştir. Vücut ağırlığı (kg)/boy uzunluğu (m)² formülü ile

Beden Kütle İndeksi (BKİ) hesaplanmış ve Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) referans değerlerine göre değerlendirme yapılmıştır⁵.

Çevrim İçi Yemek Siparişlerine İlişkin Beslenme Alışkanlıkları: Bireylerin çevrim içi yemek siparişlerine yönelik beslenme alışkanlıkları daha önce yapılan çalışmalardan elde edilen sorulardan yararlanılarak hazırlanan bölüm 7 sorudan ve çoktan seçmeli cevaplardan oluşmaktadır^{1,6-8}.

Çevrim İçi Menülere Yönelik Satın Alma Niyeti: Tüketicilerin çevrim içi yemek siparişlerini etkileyen faktörleri değerlendirmek amacıyla, çevrim içi menülerin görsel çekiciliği, menü içeriklerinin yeterliliği, Covid-19 risk algısı, yemek arzusu, çevrim içi yemek siparişlerinin algılanan rahatlığı ve satın alma niyeti alt boyutlarından oluşan çevrim içi menüye yönelik bireylerin satın alma niyetinin belirlendiği anket çalışmasından elde edilen sorular uyarlanarak kullanılmıştır⁹. Anket 5’li Likert yöntemi (1:hiç, 2:nadiren, 3:bazen, 4:sık sık, 5:her zaman) kullanılarak cevaplandırılmakta ve puanlandırılmakta, 34 soru ve menü görsel çekiciliği, menü içeriklerinin yeterliliği, Covid-19 riski algısı, yemek arzusu, çevrim içi yemek siparişinin algılanan rahatlığı ve satın alma niyeti olmak üzere 6 alt boyuttan oluşmaktadır. Menü görsel çekiciliği: bir menünün görsel çekiciliğinin tüketicilerin satın alma kararını etkileme durumunu, Menü içeriklerinin yeterliliği: menü içerikleri hakkında bilgilendirmenin tüketicilerin satın alma kararını etkileme durumunu, Covid-19 riski algısı: Covid-19 riski algısının tüketicilerin yemek siparişlerini etkileme durumunu, Yemek arzusu: Tüketicilerin yiyecek arzusunun online satın alma niyetlerini etkileme durumunu, Çevrim içi yemek siparişinin algılanan rahatlığı: tüketicilerin online yemek siparişi verme konusunda algıladıkları rahatlığı, Satın alma niyeti: tüketicilerin online yemek siparişi verme konusundaki rahatlığının satın alma niyetlerini etkileme durumlarını ifade etmektedir. Kullanılan anket soruları pandemi sürecinde tüketicilerin çevrim içi yemek siparişlerini etkileyen faktörleri içermektedir. Anket sorularının Türkçe’ye çevrilmesinde daha önce benzer soruların yer aldığı ve güvenilirlik testi yapılan bir çalışmadan yararlanılmıştır¹⁰. Brewer ve ark.’nın⁹ oluşturdukları anketin alt boyut puanlarının iç tutarlılık katsayısının (Cronbach’s alfa) 0.71 ve 0.96 arasında değiştiğini ve güvenilir olduğunu test etmiştir. Bu çalışmada ankette yer alan alt boyut maddelerinin iç tutarlılık katsayısı (Cronbach’s alfa) 0.92 ve 0.96 arasında değişerek yüksek bulunmuş ve güvenilir olduğu belirlenmiştir.

İstatistiksel Analizler: Verilerin istatistiksel analizi SPSS 22.0 istatistik paket programında yapılmıştır. Kategorik değişkenler için tanımlayıcı istatistiklerde frekans ve yüzde kullanılmıştır. Sayısal değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov

Smirnov Testi ile yapılmıştır. Sayısal değişkenlerin tanımlayıcı istatistikleri normal dağılım göstermediği için ortanca [ÇAG] değerleri verilmiştir. Normal dağılım göstermeyen bağımsız iki grup karşılaştırılmasında Mann-Whitney U Testi, ikiden fazla grup karşılaştırılmasında Kruskal-Wallis H analizi, iki nitel grup karşılaştırması için Ki-kare Testi kullanılmıştır. Anlamlı farkın hangi gruptan olduğunu belirlemek amacıyla Bonferroni düzeltmeli ikili karşılaştırmalar yapılmıştır. Nicel değişkenler arasındaki ilişkinin analizinde veriler normal dağılım göstermediği için Spearman Korelasyon analizi kullanılmıştır. Korelasyon katsayısının yorumunda $<0,2$ ise çok zayıf, $0,2-0,4$ arasında ise zayıf, $0,4-0,6$ arasında ise orta, $0,6-0,8$ arasında ise yüksek, $>0,8$ ise çok yüksek derecede korelasyon kriterleri kullanılmıştır. Tüm hesaplamalarda ve yorumlamalarda istatistik anlamlılık düzeyi $\alpha < 0,05$ olarak belirlenmiştir.

Bulgular

Katılımcıların %75,0'ını kadınlar, %25,0'ını erkekler oluşturmaktadır. Bireylerin yaş ortalaması $23,05 \pm 5,03$ yıldır. Çalışmaya katılan kadınların ortalama BKİ değeri $22,12 \pm 3,71$ kg/m², erkeklerin $23,94 \pm 3,67$ kg/m² olarak saptanmıştır (tabloda gösterilmemiştir).

Kadınlarda ve erkeklerde günün en çok çevrim içi sipariş verilen ana öğünü akşamdır (sırasıyla %61,6 ve %61,8). Çevrim içi siparişte tercih edilen yemekler için kadınların %88,9'u erkeklerin %71,5'i karbonhidrat ağırlıklı menüleri tercih ettiklerini beyan etmişlerdir. Çevrim içi yemek sipariş verme sıklığının kadınlarda en fazla ayda 1-2 (%63,2), erkeklerde haftada 1-2 kez (%48,5) olduğu belirlenmiştir. Bireylerin %52,3'ü çevrim içi yemek siparişlerinin yeme düzenlerine etkisi olmadığını düşünmekte ve %43,3'ü yeme düzenlerine olumsuz etkisi olduğunu beyan etmiştir. Çevrim içi yemek siparişlerine yönelmeye sebep olan etkenler arasında en fazla yemek hazır olduğu için tercih edildiği gözlenmiştir (%50,9) (Tablo 1).

Tablo 1. Çevrim içi yemek siparişlerine ilişkin beslenme alışkanlıkları

		Kadın		Erkek		Toplam	
		(n=495)		(n=165)		(n=660)	
		n	%	n	%	n	%
Günün en çok hangi öğününde çevrim içi yemek siparişi verirsiniz?	Öğle	144	29,1	36	21,8	180	27,3
	Akşam	305	61,6	102	61,8	407	61,6
	Gece	46	9,3	27	16,4	73	11,1

Aşağıdakilerden hangisi çevrim içi yemek siparişi verirken genelde tercih ettiğiniz yemekleri tanımlar?	Daha çok karbonhidrat ağırlıklı (pide, hamburger, pizza vb) yemekler	440	88,9	118	71,5	558	84,5
	Daha çok protein ağırlıklı (et, balık, köfte) yemekler	45	9,1	42	25,5	87	13,2
	Daha çok fit-hafif menüler	10	2,0	5	3,0	15	2,3
Çevrim içi yemek siparişi verme sıklığınız nedir?	Her gün	16	3,2	10	6,1	26	2,4
	Haftada 1-2 kez	166	33,5	80	48,5	246	37,3
	Ayda 1-2 kez	313	63,2	75	45,5	388	57,3
Genel olarak aşağıdaki durumlardan hangisi sizi çevrim içi yemek siparişi vermeye yönlendirir?	Uzun süre aç kaldıktan sonra	157	31,7	49	29,7	206	31,2
	Aç olmasam bile kendimi ödüllendirmek istediğimde	78	15,8	24	14,5	102	15,5
	Kendi yemeğimi hazırlamak istemediğimde	260	52,5	92	55,8	352	53,3
Daha çok hangi dönemde çevrim içi yemek siparişi verme sıklığınız artar?	İş/okul hayatının yoğun olduğu dönem	338	68,3	135	81,8	473	71,7
	Duygusal olarak iyi hissettiğim dönem	59	11,9	14	8,5	73	11,0
	Psikolojik olarak kendimi kötü hissettiğim zaman	98	19,8	16	9,7	114	17,3
Çevrim içi yemek siparişi beslenme düzeninizi nasıl etkiliyor?	Olumsuz, daha çok yememe veya yüksek kalorili ürünler seçmeme sebep oluyor	237	47,9	49	29,7	286	43,3
	Olumlu, sağlıklı besinlerle öğünlerimi zamanında yapmamı sağlıyor	16	3,2	13	7,9	29	4,4
	Pek bir etkisi yok	242	48,9	103	62,4	345	52,3
Sizi çevrim içi siparişe yönlendiren etkenler nelerdir?	Yemeğin hazır olması	251	50,7	85	51,5	336	50,9
	Servisin kapıya kadar gelmesi	171	34,5	50	30,3	221	33,5
	Çok çeşit olması	73	14,7	30	18,2	103	15,6

Tablo 2’de anket alt boyutlarından menü görsel çekiciliği, menü içeriklerinin yeterliliği, Covid-19 risk algısı, yemek arzusu, satın alma niyeti ve çevrim içi yemek siparişinin

algılanan rahatlığı puanlarının kadınlarda erkeklerde daha yüksek olduğu bulunmuştur ($p < 0.05$).

Tablo 2. Bireylerin çevrim içi menülere yönelik satın alma niyeti alt boyutlarının ortanca [ÇAG] değerleri

Çevrim içi menülere yönelik satın alma niyeti alt boyutları	Kadın (n=495)	Erkek (n=165)	p	Toplam (n=660)
	Ortanca [ÇAG]	Ortanca [ÇAG]		Ortanca [ÇAG]
Menü görsel çekiciliği	3,46[1,00]	2,98[2,40]	0,000*	3,34[1,40]
Menü içeriklerinin yeterliliği	3,05[1,80]	2,76[2,10]	0,007*	2,97[2,00]
Covid-19 riski algısı	2,62[1,57]	2,18[1,43]	0,000*	2,51[1,54]
Yemek arzusu	3,11[1,86]	2,61[1,86]	0,000*	2,98[1,86]
Çevrim içi yemek siparişinin algılanan rahatlığı	3,16[1,57]	2,87[2,07]	0,006*	3,08[1,57]
Satın alma niyeti	3,19[2,00]	2,73[2,17]	0,000*	3,08[2,00]

*Normal dağılmayan verilerde bağımsız iki grubun ölçüm değerleriyle karşılaştırılmasında “Mann-Whitney U” test kullanılmıştır. * $p < 0,05$*

Çevrim içi yemek siparişi verme sıklığına göre kadınlarda, erkeklerde ve tüm katılımcılarda menü görsel çekiciliği, menü içeriklerinin yeterliliği, Covid-19 risk algısı, yeme arzusu ve satın alma niyeti puanları açısından anlamlı fark bulunmamıştır ($p > 0,05$) (Tablo 3). Çevrim içi siparişin algılanan rahatlığı açısından kadınlarda ve tüm katılımcılarda her gün, haftada 1-2 kez ve ayda 1-2 kez yemek siparişi verenler arasında anlamlı bir fark bulunmuştur ($p < 0,05$). Hem kadınlarda hem de tüm katılımcılarda haftada 1-2 kez yemek siparişi veren bireylerde ayda 1-2 kez sipariş verenlere göre çevrim içi yemek siparişinin algılanan rahatlığı açısından anlamlı bir fark saptanmıştır (sırasıyla; $p = 0,026$ ve $p = 0,024$) (Tablo 3).

Tablo 3. Çevrim içi yemek siparişi verme sıklığına göre çevrim içi menülere yönelik satın alma niyeti alt boyutlarının ortanca-ÇAG değerleri

Çevrim içi menülere yönelik satın alma niyeti alt boyutları		Çevrim içi yemek siparişi verme sıklığı			p
		Her gün Ortanca [ÇAG]	Haftada 1-2 kez Ortanca [ÇAG]	Ayda 1-2 kez Ortanca [ÇAG]	
Menü görsel çekiciliği	K	3,40[4,00]	4,00[4,00]	3,80[4,00]	0,324
	E	2,20[3,00]	3,30[4,00]	3,40[4,00]	0,478
	T	2,73[3,00]	3,32[1,80]	3,38[1,20]	0,154
Menü içeriklerinin yeterliliği	K	2,40[3,80]	3,40[4,00]	3,20[4,00]	0,244
	E	2,00[3,80]	2,80[4,00]	3,00[4,00]	0,423
	T	2,46[3,00]	3,00[1,85]	2,99[1,80]	0,133
Covid-19 riski algısı	K	2,14[3,86]	2,43[4,00]	3,20[4,00]	0,890
	E	2,07[2,57]	2,00[4,00]	2,00[4,00]	0,436
	T	2,53[1,54]	2,45[1,71]	2,56[1,43]	0,301
Yemek arzusu	K	2,07[4,00]	3,43[4,00]	3,14[4,00]	0,188
	E	2,36[4,00]	2,71[4,00]	2,43[4,00]	0,491
	T	2,60[2,86]	3,04[2,00]	2,97[1,86]	0,187
Çevrim içi yemek siparişinin algılanan rahatlığı	K	2,21[4,00] ^a	3,57[4,00] ^b	3,29[4,00] ^c	0,046* ^{b,c}
	E	2,29[4,00]	3,29[4,00]	3,00[4,00]	0,305
	T	2,64[3,00] ^a	3,19[1,57] ^b	3,05[1,57] ^c	0,036* ^{b,c}
Satın alma niyeti	K	3,00[4,00]	3,67[4,00]	3,33[4,00]	0,233
	E	2,50[4,00]	3,00[4,00]	2,67[4,00]	0,813
	T	2,80[3,00]	3,14[2,00]	3,06[2,00]	0,446

Bağımsız üç ve daha fazla grubun karşılaştırılmasında “Kruskal-Wallis H” testi kullanılmıştır. K: Kadın n=495, E: Erkek n=165, T: Toplam n=660 *p<0,05

Tablo 4’te çevrim içi yemek siparişlerini satın alma niyetine yönelik alt boyutlardan menü görsel çekiciliği, menü içeriklerinin yeterliliği, Covid-19 riski algısı, çevrim içi yemek siparişinin algılanan rahatlığı ve satın alma niyetinin BKİ ile ilişkisi bulunmamış (p>0.05), kadınlarda ve tüm katılımcılarda yemek arzusu ve BKİ arasında çok zayıf derecede negatif yönlü bir ilişki saptanmıştır (sırasıyla; r=-0,090, p=0,046; r=-0,116, p=0,003).

Tablo 4. Çevrim içi menülere yönelik satın alma niyeti alt boyutlarının BKİ ile ilişkisi

Çevrim içi menülere yönelik satın alma niyeti alt boyutları	BKİ					
	Kadın		Erkek		Toplam	
	r	p	r	p	r	p
Menü görsel çekiciliği	-0,051	0,262	0,035	0,656	-0,066	0,088
Menü içeriklerinin yeterliliği	-0,022	0,622	0,037	0,634	-0,027	0,490
Covid-19 riski algısı	-0,042	0,350	-0,015	0,853	-0,076	0,051
Yemek arzusu	-0,090	0,046*	-0,034	0,663	-0,116	0,003*
Çevrim içi yemek siparişinin algılanan rahatlığı	-0,061	0,175	0,059	0,452	-0,054	0,164
Satın alma niyeti	-0,050	0,265	0,047	0,550	-0,068	0,080

*İki nicel değişkenden en az biri normal dağılmadığında Spearman Korelasyon katsayısı kullanılmıştır. BKİ: Beden kütle indeksi * $p < 0,05$*

Tartışma

Bu çalışmada çevrim içi yemek siparişi veren bireylerin beslenme alışkanlıkları ve siparişlerine yönelik satın alma niyetleri değerlendirilmiştir. Çalışma bulgularına göre; çevrim içi yemek siparişi verirken menü görsel çekiciliği, menü içeriklerinin yeterliliği, Covid-19 riski algısı, yemek arzusu, çevrim içi yemek siparişinin algılanan rahatlığı ve satın alma niyeti, kadınlarda erkeklere göre daha etkilidir ($p < 0,05$). Haftada 1-2 kez çevrim içi yemek siparişi veren kadınların ve tüm katılımcıların, her gün sipariş verenlere göre algılanan rahatlık puanları daha yüksektir ($p < 0,05$). Kadınlarda ve tüm katılımcılarda çevrim içi yemek siparişine yönelik yemek arzusu ile BKİ arasında çok zayıf negatif yönlü ilişki saptanmıştır ($p < 0,05$).

Obezite geçmişten günümüze kadar dünya çapında artış göstermiş ve 15 yaş ve üzeri bireylerde Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerine göre, Türkiye’de 2014 yılında %19,9 olan obezite prevalansı 2022 yılında %20,2 olarak bildirilmiştir¹¹. Artan obezite prevalansının birincil nedeni besin endüstrisi ve değişen diyetlere bağlanmaktadır. Bununla birlikte, işlenmiş ve enerjisi yoğun besinler, sağlıklı alternatiflerden daha ucuz ve uygun maliyetli olmaktadır¹². Fast food ve gazlı içecekler gibi tuz ve şeker içeriği yüksek besinlerin obezitedeki artışın başlıca nedeni olduğu bilinmektedir¹³. Yapılan bu çalışmada bireylerin çoğunluğu (%52,3) çevrim içi yemek siparişi verme durumunun beslenme düzenini etkilemediğini, bir kısmı (%43,3) beslenme alışkanlıklarının olumsuz

yönde etkilendiğini ifade etmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre, çevrim içi yemek siparişleri büyük çoğunlukla (%84,5) karbonhidrat ağırlıklı (pide, hamburger, pizza vb.) yiyeceklerden oluşmuştur ve bireyler yoğun olduğu dönemlerde sipariş vermeyi tercih etmiştir (%71,7). Bireylerin verdikleri yemek siparişlerinin karbonhidrat ağırlıklı ve sağlıksız besinler olmasına rağmen, BKİ ortalamalarının (kadın: 22,12±3,71 kg/m², erkek: 23,94±3,67 kg/m²) normal aralıkta olması çevrim içi yemek siparişi verme sıklığının az olmasından kaynaklanmış olabilir.

Tüketici davranışı, bireylerin ihtiyaç ve isteklerine yönelik ürün veya hizmetlerini satın almaya yönelik karar verme sürecini de kapsamaktadır¹⁴. Restoranın imajı üzerinde etkili olan menü tasarımı, pazarlama ve tüketicilerin satın alma sürecinin önemli bir parçasıdır. Menü tasarımı; restoranın konseptini ifade etmeli, kârlılığa teşvik etmeli, bütçeyi geliştirmeli ve restoranın markasını müşterinin zihninde taze tutmayı hedeflemelidir^{15,16}. Yapılan bir nitel araştırmada, hizmet beklentisi kapsamında yemeğin görünümüyle ilgili beklentilerin ön plana çıktığı ifade edilmiştir. Menünün görsel olarak çekici bulunmasının bireylerinin satın alma niyetlerini etkilemektedir. Bu nedenle işletmeler için menü tasarımı oldukça önem taşımaktadır¹⁷. Yapılan bu çalışmada menü görsel çekiciliği alt boyut puanının kadınlarda erkeklere göre daha yüksek olduğu saptanmıştır ($p < 0,001$). Ancak menü görsel çekiciliği açısından çevrim içi yemek siparişi verme sıklığının anlamlı olmadığı gözlenmiştir ($p > 0,05$). Bu durum kadınların menü görsellerinden etkilendiğini buna karşın sık sipariş verme eğiliminde olmadıkları için kadınların olumlu bir beslenme davranışı sergiledikleri söylenebilir.

Menü içeriği de menü görsel çekiciliği kadar bireylerin satın alma niyetlerini etkileyen önemli bir kriterdir. Besin hazırlama yöntemlerine ve besin öğelerine ilişkin bilgiler içeren menüler bireylerin yemek seçimlerini olumlu yönde etkilemektedir¹⁶. Menü içeriklerine yönelik yapılan bir çalışmada, işletmede menü kartı kullanımı ile müşterilerin en fazla menü içeriği, en az kartın fiziksel özelliklerinden etkilendiği saptanmıştır. Kadınların görsel algı ve açıklık, erkeklerin ise çeşitlilik faktöründen etkilendiği belirlenmiştir¹⁸. Bu çalışmada, menü içeriklerinin yeterliliğinin kadınlarda çevrim içi yemek siparişi verme durumunu erkeklere göre daha fazla etkilediği belirlenmiştir ($p < 0,01$) ve bulgular daha önce yapılan çalışmaların sonucunu destekler niteliktedir^{9,16}. Buna karşın menü içerik yeterliliği açısından çevrim içi yemek siparişi verme sıklığının anlamlı olmadığı gözlenmiştir ($p > 0,05$). Çevrim içi menü içeriği kadınlarda daha çok karbonhidratlı yiyecekleri tercih etmelerini etkilerken, genellikle iş/okul hayatlarının yoğun olduğu dönemlerde sipariş verdikleri için bu yiyecekleri çok

sık tüketmemeleri bireylerin yoğun olmadıkları dönemlerde genellikle sağlıklı yiyeceklere yöneldiğini gösterebilir.

Covid-19 riski algısı nedeniyle çevrim içi yemek siparişlerinin tercih edilmesinde güvenlik ve rahatlığın etkili olduğu belirtilmektedir¹⁹. Bu çalışmada Covid-19 riski nedeniyle kadınlarda çevrim içi yemek sipariş satın alma niyetinin erkeklere göre daha fazla olduğu belirlenmiştir ($p < 0,001$). Bununla birlikte Covid-19 riski açısından çevrim içi yemek siparişi verme sıklığının anlamlı olmadığı gözlenmiştir ($p > 0,05$). Bu durum Covid-19 pandemisi döneminde, kadınların evde yemek yapmanın gerektirdiği iş gücü ve sipariş verdikleri işletmeye güvenmeleri nedeniyle çevrim içi yemek siparişlerine yöneldiklerini gösterirken, çevrim içi sipariş verme sıklığının Covid-19 riski açısından benzer olması, çalışmanın yürütüldüğü dönemde pandemi etkilerinin azalmış olmasından dolayı kaynaklanabilir.

Bireylerin değişik tatları deneme arzusunun çevrim içi sipariş sistemlerine yönelmelerinde etkili olduğu belirtilmektedir. Belirli bir restorana gidildiğinde, kişinin yemeyi arzuladığı yemekler o restoranın yemekleriyle sınırlı kalacaktır ancak çevrim içi sipariş sistemleri farklı restoranlardan farklı kategoride değişik tatlar sunabilmektedir. Yemek arzusu, bir besine ulaşamadığında ya da tokluk durumunda da ortaya çıkabilir^{9,20}. Bu çalışmada kadınların yeme arzusunun çevrim içi yemek siparişlerine yönelik satın alma niyetlerinin erkeklere göre daha fazla olduğu saptanmıştır ($p < 0,001$). Ancak yemek arzusu açısından çevrim içi yemek siparişi verme sıklığının anlamlı olmadığı gözlenmiştir ($p > 0,05$). Bu durum menü görseli veya içeriğinden etkilenerek kadınlarda tokluk halinde veya besin kısıtlaması gibi bir besine ulaşamaması durumunda artan yemek arzularının, bireylerin çevrim içi yemek siparişlerini verirken kontrolcü davranış sergileyerek sipariş sıklıklarını değiştirmediklerini gösterebilir.

Çevrim içi yemek alışverişlerinde kişiler için önemli kriterlerden birisi platformun algılanan kullanım rahatlığıdır. Çevrim içi satın alma platformunu kullanan bireyler, edindikleri deneyim sonrasında aynı platformu tekrar kullanmaktadır. Artan kullanım tecrübesi sayesinde bireyler satın alma konusunda daha rahatlıkla ve kolaylıkla alışveriş yapabilmektedir²¹. Bu çalışmada, çevrim içi yemek siparişinin algılanan rahatlığı kadınlarda erkeklere göre daha yüksek bulunmuştur ($p < 0,01$). Kadınlarda ve tüm katılımcılarda çevrim içi yemek siparişinin algılanan rahatlığı, ayda 1-2 kez sipariş verenlere göre haftada 1-2 kez sipariş verenlerde daha yüksektir ($p > 0,05$). Bu durum bireylerin hazır besinlere daha kolay erişebildikleri için daha sık sipariş verdiklerini göstermektedir.

Yüksek BKİ'ne sahip bireyler yiyecek isteklerini kontrol etmek için bilişsel kısıtlamayı kullanabilmekte ve bilişsel kısıtlama sonucu yiyecek isteklerini azaltabilmektedir²². Daha önce yetişkinlerde yapılan bir çalışmada, gündüz çalışan bireylerde yemek arzusu toplam puanı ile BKİ arasında anlamlı ilişki olmadığı gözlenmiştir²³. Bu çalışmada bireylerin yeme arzusu ile BKİ arasında çok zayıf derecede negatif ilişki saptanmıştır ($p < 0,01$). Çevrim içi yemek siparişlerine yönelik yemek arzusu ile BKİ arasındaki ilişkinin netleşmesi için daha fazla araştırma yapılması gerekmektedir.

Sonuç

Sağlıklı yeme davranışlarının korunması ve geliştirilmesi için çevrim içi yemek siparişlerine ilişkin satın alma niyetinin kadınlar başta olmak üzere toplum genelinde değerlendirilmesi önem taşımaktadır. Gün geçtikçe yaygınlaşan çevrim içi yemek siparişleri genellikle hızlı, kolay ve ucuz olduğu için tercih edilirken aynı zamanda bireylerin seçimine etki ettiği belirlenen menüler açısından da değerlendirilmelidir. Bireylerin çevrim içi yemek siparişlerine yönelik algılanan rahatlıkları sipariş verme sıklıklarını artırdığı için menü görseli ve içerikleri bireylerin beslenme davranışlarını olumlu yönde yönlendirebilecek şekilde düzenlenmelidir. Çevrim içi yemek siparişlerinde yer alan menü görseli çekici olan besinlerin tuz, şeker, yağ ve posa içeriklerinin düzenlenmesi, bununla birlikte menülerde sağlıklı olan besinlerin görsellerinin ve içeriklerinin ön planda tutulması sipariş verirken daha sağlıklı yiyeceklerin seçilmesine katkı sağlayabilir. Bununla birlikte, bireylerin sipariş vermelerinde bir etken olan yemek arzularının, beden kütle indeksleri ile ilişkilendirildiği daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

Sınırlılıklar

Bireylerin antropometrik ölçümleri katılımcıların beyanına göre elde edildiği için kesin bir ölçüm elde edilmemiş olması bu çalışmanın sınırlılıklarındandır. Ek olarak, çevrim içi yemek siparişlerine ilişkin satın alma niyeti soruları Türk popülasyonunda daha önce geçerlilik ve güvenilirlik analizi yapılmamış olan bir anket ile değerlendirilmiştir. Çevrim içi yemek siparişi verme sıklığı gün geçtikçe artmaktadır ve bu alanda yapılan çalışmalar sınırlıdır. Bu çalışmanın çevrim içi yemek siparişlerine yönelik beslenme alışkanlıkları, satın alma niyeti ve BKİ'nin birlikte değerlendirildiği sınırlı sayıda çalışmalardan biri olması çalışmanın güçlü yönlerindedir ve literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Etik Komite Onayı: Araştırma için Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sağlık Bilimleri Etik Kurulu'ndan 06.01.2022 tarihi ve 35 nolu karar ile onay alınmıştır.

Çalışma Helsinki Bildirgesi'ne uygun olarak yürütülmüştür. Araştırmaya katılmayı kabul eden bireylere 'Bilgilendirilmiş Onam Formu' imzalatılmıştır.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Finansal Destek: Yazarlar, bu çalışma için herhangi bir kurum ve kuruluştan finansal destek almamışlardır.

Teşekkür: Yazarlar, verilerin toplanma sürecine katkı sağlayan tüm öğrencilere teşekkür etmektedir.

KAYNAKLAR

1. Almansour FD, Allafi AR, Zafar TA, Al-Haifi AR. Consumer prevalence, attitude and dietary behavior of online food delivery applications users in Kuwait. *Acta Bio Med.* 2020;91(4):e2020178. doi: 10.23750/abm.v91i4.8543.
2. Adithya R, Singh A, Pathan S, Kanade V. Online food ordering system. *International Journal of Computer Applications.* 2017;180(6):22-24. doi: 10.5120/ijca2017916046.
3. Maimaiti M, Zhao X, Jia M, Ru Y, Zhu S. How we eat determines what we become: Opportunities and challenges brought by food delivery industry in a changing world in China. *Eur J Clin Nutr.* 2018;72:1282-1286. doi: 10.1038/s41430-018-0191-1.
4. Allen J, Piecyk M, Piotrowska M. 2017. An analysis of online shopping and home delivery in the UK. <https://westminsterresearch.westminster.ac.uk/item/q16z5/analysis-of-online-shopping-and-home-delivery-in-the-uk> Erişim tarihi: 14 Eylül 2022.
5. World Health Organization (WHO). 2022. Body Mass Index-BMI. <https://www.euro.who.int/en/health-topics/disease-prevention/nutrition/a-healthy-lifestyle/body-mass-index-bmi> Erişim Tarihi: 4 Ekim 2022.
6. Armağan E, Eskici Y. Tüketicilerin online yemek servislerine karşı tutum, davranış ve satın alma niyetleri. *Ekev Akademi Dergisi (ICOAEF) Özel sayısı.* 2019;39-75.

7. Srivastava R, Atri M, Pareek S, Chadha M, Sharma A. Poor dietary habits: A function of online food delivery fad among medical and dental college students in India. *Journal of Lifestyle Medicine*. 2021;11(2):74-81. doi: 10.15280/jlm.2021.11.2.74.
8. Tengiz ZM. Üniversite öğrencilerinin fast food tüketimine yönelik tutum ve davranışlarının değerlendirilmesi. [yüksek lisans tezi] Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, 2018.
9. Brewer P, Sebby AG. The effect of online restaurant menus on consumers' purchase intentions during the COVID-19 pandemic. *International Journal of Hospitality Management*. 2021;94:102777. doi: 10.1016/j.ijhm.2020.102777.
10. Akgün VÖ, Zerenler M. Determining the purchasing intentions of consumers during the pandemic: a research on online food orders. *Journal of Current Researches on Social Sciences*. 2021;11(1):129-146. doi: 10.26579/jocress.433.
11. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). Türkiye Sağlık Araştırması 2022 Raporu.
12. Janssen HG, Davies IG, Richardson LD, Stevenson L. Determinants of takeaway and fast food consumption: A narrative review. *Nutrition Research Reviews*. 2018;31(1):16-34. doi: 10.1017/S0954422417000178.
13. Mohammadbeigi A, Asgarian A, Moshir E, et al. Fast food consumption and overweight/obesity prevalence in students and its association with general and abdominal obesity. *Journal Of Preventive Medicine And Hygiene*. 2018;59(3):236-240. doi: 10.15167/2421-4248/jpmh2018.59.3.830.
14. Marin D. Research regarding the purchase decision process of consumer of food products. *Scientific Papers: Animal Science & Biotechnologies*. 2015;48(1):328-332.
15. Cankül D. Restoranlardaki menü tasarım unsurlarının müşterilerin tekrar ziyaret etme niyeti üzerindeki etkisi. *Turizm Akademik Dergisi*. 2019;6(1):249-261.
16. Alotaibi S, Alshiha A. The impact of ethnic restaurant menu visual appeal and informativeness on customers' desire to order. *Journal of Association of Arab Universities for Tourism and Hospitality*. 2021;21(2):187-205. doi: 10.21608/JAAUTH.2021.88798.1219.
17. Ayaz N, Sünbül K. Restoran müşterilerinin beklentileri ve gıda güvenliğine

yönelik tepkileri üzerine bir nitel araştırma. *Journal of Tourism and Gastronomy Studies*. 2018;6(1):164-181. doi: 10.21325/jotags.2018.180.

18. Bekar A, Demirci Z. Menü kartlarının müşterilerin yiyecek içecek tercihi üzerindeki etkisi. *Seyahat ve Otel İşletmeciliği Dergisi*. 2015;12(3):21-33.
19. Limon MR. Food safety practices of food handlers at home engaged in online food businesses during COVID-19 pandemic in the Philippines. *Current Research in Food Science*. 2021;4:63-73. doi: 10.1016/j.crfs.2021.01.001.
20. Tomuş M. Paket servis müşterilerinin sipariş vermede e-aracı kullanma nedenleri üzerine keşifsel bir araştırma: Yemeksepeti.com örneği. *Journal of Internet Applications and Management*. 2014;5(2):29-41. doi: 10.5505/iuyd.2014.27247.
21. Yeo VCS, Goh SK, Rezaei S. Consumer experiences, attitude and behavioral intention toward online food delivery (OFD) services. *Journal of Retailing and Consumer Services*. 2017;35:150-162. doi: 10.1016/j.jretconser.201.
22. Abdella HM, El Farssi HO, Broom DR, Hadden DA, Dalton CF. Eating behaviours and food cravings; influence of age, sex, BMI and FTO genotype. *Nutrients*. 2019;11(2):377. doi: 10.3390/nu11020377.
23. Akkuş ÖÖ, Mermer M. Vardiyalı çalışan bireylerde hedonik açlık, yeme arzusu ve obezite riski: Kesitsel bir çalışma. *Mersin Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 2022;15(2):370-381. doi: 10.26559/mersinsbd.1111695.

Üniversite Çalışanlarında Tip 2 Diyabet Riskinin ve İlişkili Faktörlerin Değerlendirilmesi

Emine KIR BİÇER*, Mustafa ÇEKİÇ**, Gülşah AYVAZOĞLU***

Öz

Amaç: Tanımlayıcı ve kesitsel tipte olan bu araştırmanın amacı bir üniversitede çalışan bireylerin tip 2 Diabetes Mellitus (T2DM) risklerini belirlemek ve ilişkili faktörleri saptamaktır.

Yöntem: Bu araştırma Türkiye'nin Doğu Akdeniz bölgesinde bulunan bir devlet üniversitesinin merkez kampüsünde görev yapan toplam 317 birey ile yapılmıştır. Verilerin toplanmasında sosyodemografik veri toplama formu ve Fin Diyabet Risk Skoru Ölçeği (FINDRISK) kullanılmıştır. Verilerin dağılıma uygunluğu "Kolmogorov Smirnov Testi" ile incelenmiştir. Verilerin değerlendirilmesinde tanımlayıcı istatistik (sayı, yüzde, ortalama, standart sapma), t-testi, One Way ANOVA ve normal dağılım göstermeyen verilere ilişkin karşılaştırmalar için Mann-Whitney U testi kullanılmıştır.

Bulgular: Katılımcıların yaş ortalaması 41±9,2 yıl, %64,3'ü (n=205) erkek, %41'i lisans mezunu %37,3'ü lisansüstü mezun, %33,1'i akademik personeldir. Katılımcıların FINDRISK ölçeğine göre tip-2 diyabet risk derecesi %35,6'sının düşük, %41'inin hafif, %12,6'sının orta, %9,5'inin yüksek ve %1,3'ünün ise çok yüksektir. Araştırma grubunda diyabet gelişimi için ilişkili faktörler ise sigara kullanma, hipertansiyon, ailede birinci derecede diyabet olması, fiziksel aktivite durumu, bel çevresi ve bel/boy oranıdır.

Sonuç: Araştırmada yaklaşık her 10 kişiden biri T2DM gelişimi açısından yüksek risk taşımaktadır. Sonuçlara göre üniversite personelleri, iş yaşantısı ve günlük görevlerin masa başı ve bilgisayar kullanımı üzerine olması nedeniyle T2DM açısından daha yakından izlenmelidir.

Anahtar Sözcükler: Tip 2 diabetes mellitus, FINDRISK, risk faktörleri.

Özgün Araştırma Makalesi (Original Research Article)

Geliş / Received: 24.01.2023 & **Kabul / Accepted:** 29.02.2024

DOI: <https://doi.org/10.38079/igusabder.1241694>

* Doç. Dr., Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, Hatay, Türkiye.

E-posta: eminekr@gmail.com [ORCID https://orcid.org/0000-0002-4773-9393](https://orcid.org/0000-0002-4773-9393)

** Öğr. Gör. Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Acil Yardım ve Afet Bölümü, Hatay, Türkiye.

E-posta: cekicm@gmail.com [ORCID https://orcid.org/0000-0002-8227-988X](https://orcid.org/0000-0002-8227-988X)

*** Dr. Öğr. Üyesi, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Acil Yardım ve Afet Bölümü, Hatay,

Türkiye. E-posta: gulsahayvazoglu@mku.edu.tr [ORCID https://orcid.org/0000-0003-0830-4570](https://orcid.org/0000-0003-0830-4570)

ETİK BİLDİRİM: Bu araştırma Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar ve Yayın Etiği Kurulu'nun 10.01.2020 tarih ve 06 no'lu kararı ile Etik Kurul Kararı alınmıştır.

Evaluation of Type 2 Diabetes Risk and Associated Factors in University Employees

Abstract

Aim: This descriptive cross-sectional study was conducted to determine the type 2 Diabetes Mellitus (T2DM) risks of individuals working at a university and to investigate the associated factors.

Method: The study was conducted by 317 individuals working on the central campus of a state university in the Eastern Mediterranean region of Turkey. Data of the study was collected using a questionnaire including socio-demographical characteristics and Finnish Diabetes Risk Score (FINDRISC). The data distribution was evaluated with the “Kolmogorov–Smirnov Test”. Descriptive statistics (number, percentage, mean, standard deviation), t-test, one-way ANOVA were used to evaluate the data, and the Mann-Whitney U test was used to compare data that did not show normal distribution.

Results: The mean age of the participants in the study was 41.0 ± 9.2 years, 64.3% were male, 41.0% were undergraduate, 37.3% were postgraduates, and 33.1% were academic personnel. According to the FINDRISC scale, the T2DM risk scores of the participants were 35.6% low, 41.0% mild, 12.6% moderate, 9.5% high risk, and 1.3% very high risk. The related factors for the development of diabetes in the research group are smoking, hypertension, having diabetes in the first degree in the family, physical activity status, waist circumference and waist/height ratio.

Conclusion: In the study, approximately one in ten people are at high risk of developing T2DM. The results show that university personnel need to be monitored more closely for T2DM, as the research population is focused on work life and daily tasks on desk and computer use.

Keywords: Type 2 diabetes mellitus, FINDRISC, risk factors.

Giriş

Ülkemizde ve dünyada özellikle orta yaş ve üzerindeki bireylerde yaygın olarak görülen ve önemli bir halk sağlığı sorunu olan diyabet, kişiyi maddi ve manevi şekilde etkileyen, akut ve kronik komplikasyonlarla seyreden, sürekli tıbbi ve öz bakım gerektiren ve dünyada pandemi olarak kabul edilen kronik bir hastalıktır^{1,2}. Uluslararası Diyabet Federasyonu (IDF) 2021 yılı raporunda, dünya genelinde 20-79 yaş arasında 537 milyon diyabet tanılı birey olduğu, tanı konmamış diyabetli sayısının tahminen 240 milyon olduğu, neredeyse iki yetişkinden birinin bu durumun farkında olmadığı ve diyabete bağlı ölümlerin 6,7 milyona ulaştığı belirtilmiştir. Aynı raporda, 2030 yılında diyabet tanılı bireylerin sayısının 643 milyona (%11,3), 2045 yılında ise 783 milyona (%12,2) ulaşacağı öngörülmektedir. Diyabetin ülkemizdeki prevalansı incelendiğinde 2011 yılında 3,5 milyon olan diyabetli yetişkin sayısının 2021 yılında 9 milyon olduğu ve bu sayının toplam yetişkin nüfusun yaklaşık %14,5'ine denk geldiği bildirilmektedir.

Türkiye’de diyabet tanılı bireylerin sayısının 2045 yılında ise 13,4 milyona ulaşabileceği tahmin edilmektedir¹.

Türkiye Diyabet, Hipertansiyon, Obezite ve Endokrinolojik Hastalıklar Prevalans Çalışması-II’ye (TURDEP-II) göre, diyabet görülme oranı 12 yılda hızla artarak %7,2’den %13,7’ye (kaba hız %16,5) yükselmiştir. Bu süreçte diyabet görülme oranı %90, bozulmuş glukoz toleransı (BGT) %106, obezite %40, santral obezite ise %35 oranında artmıştır. Aynı çalışmada kaba prediyabet oranı %30,8 olarak bildirilmiştir³.

Gelişmiş ülkelere oranla gelişmekte olan ülkelerde etnik gruplardaki artış bu toplumlarda hastalığın morbidite ve mortalitesinin yanında ekonomik yükünü inanılmaz boyutlara yükseltecek ve diyabetin payı bu harcamalar içinde giderek artacaktır. Diyabet insidans ve prevalansını ve ilgili risk faktörlerini belirleyen epidemiyolojik çalışmalar, diyabetin önlenmesi ve diyabetlilere daha iyi bakım olanaklarının sunulması için önemli bir kaynak oluşturmaktadır. Toplumlarda diyabet bilincini yerleştirmek ve özellikle sağlıklı yaşam tarzına yönelik değişimlerin benimsenmesini sağlamak için bilim insanları, sağlık çalışanları, politikacılar ve medyanın birlikte çalışacağı geniş çapta kampanyalara ihtiyaç vardır⁴. Diyabet riskinin değerlendirilmesi için farklı meslekler ve sosyal gruplar arasında çeşitli çalışmalar yapılmıştır⁵⁻⁷.

Farklı eğitim düzeyleri, günlük aktiviteleri ve çalışma koşulları ile genel popülasyona örnek teşkil ettiği varsayılan üniversite çalışanları arasında diyabet riskini değerlendiren çalışma sayısı sınırlıdır^{6,8}. Bu nedenle çalışmada üniversite personelinin diyabet riski açısından değerlendirilmesi ve bu gruba özgü eğitim programlarının oluşturulması için araştırmanın yapılması gerekli görülmüştür.

Araştırmanın Amacı

Çalışmanın amacı Türkiye’nin Doğu Akdeniz Bölgesi’nde bulunan bir üniversitesinde çalışan bireylerin tip 2 diyabet risklerini belirlenmek ve ilişkili faktörleri saptamaktır.

Gereç ve Yöntem

Araştırmanın Tipi: Araştırma tanımlayıcı ve kesitsel tipte bir çalışmadır.

Araştırmanın Yeri ve Zamanı: Bu çalışma 1 Şubat-05 Mart 2020 tarihleri arasında Türkiye’nin Doğu Akdeniz Bölgesi’nde bir devlet üniversitesinde yürütülmüştür.

Araştırmanın Evreni: Araştırmanın evrenini bir devlet üniversitenin merkez kampüsünde görev yapan toplam 1782 personel oluşturmuştur.

Araştırmanın Örneklemi: Araştırmada örneklem büyüklüğü evreni belli örneklem seçimi formülü ile hesaplanarak %95 güven aralığında en az 317 kişi olarak hesaplanmıştır.

$$n = \frac{Nt^2\sigma^2}{d^2(N-1) + t^2\sigma^2}$$

$$= \frac{1782*(1.96)^2*(0.5)^2}{(0.05)^2*1781 + (1.96)^2*(0.5)^2} = 317$$

Araştırmaya alınma ve dışlanma kriterleri; araştırmaya gönüllülük esasına dayalı olarak, 18 yaş üstü, tanısı konuş Tip 1 (T1DM) ve Tip 2 diyabet (T2DM) hastalığı olmayan, bilinen insülin direnci tanısı olmayan toplam 317 birey alınmıştır. Daha önce diyabet tanısı almış bireyler araştırmaya dahil edilmemiştir.

Verilerin Toplanması ve Veri Toplama Araçları

Çalışmada veriler iki bölümden oluşan anket formu ve antropometrik ölçüm alınarak toplanmıştır. Anketin birinci bölümünde katılımcıların kişisel özelliklerinin olduğu tanıtıcı bilgi formu (yaş, eğitim, cinsiyet, alkol, sigara kullanımı vb.), ikinci bölümünde araştırmanın bağımlı değişkenini oluşturan Fin Diyabet Risk Skoru Ölçeği (FINDRISK) bulunmaktadır. Verilerin toplanma aşamasında araştırmacılar, merkez kampüsünde bulunan fakülteleri ziyaret ederek, araştırmanın amacı anlatılmış, araştırmaya katılmaya gönüllü olan ve araştırma kriterine uygun olan üniversite personellerinin yüz yüze görüşme tekniği kullanılarak kişisel ve hastalık verileri toplanmış, antropometrik ölçümleri alınmıştır.

Fin Diyabet Risk Skoru Ölçeği (FINDRISK)

FINDRISK, Finlandiya popülasyonu için geliştirilmiş bireylerin yaş, beden kütle indeksi (BKİ), bel çevresi, yüksek kan şekeri ve yüksek kan basıncı öyküsü, ailede diyabet öyküsü, sebze-meyve tüketimi ve egzersiz alışkanlıklarını sorgulayan sekiz sorudan oluşan; toplam puan ile bireylerin gelecek 10 yıl içerisinde tip 2 diyabet gelişimi açısından risk derecesi belirleyen bir tarama aracıdır. Toplam puan 0 ile 26 arasında değişmektedir. Buna göre 10 yıl içinde diyabet gelişim riski; düşük riskte (<7 puan) %1, hafif yüksek riskte (7-11 puan)%4, orta riskte (12-14 puan) %16, yüksek riskte (15-20 puan) %33 ve çok

yüksek riskte (>20 puan) %50 şeklinde tanımlanmaktadır. Ölçek IDF tarafından Türkçe'nin de yer aldığı 15 farklı dile çevrilmiştir⁹.

FINDRISK skorunun geçerliliğinin test edildiği ve aynı zamanda Tip-2 diyabet riskinin belirlendiği çok sayıda çalışma yürütülmüş ve Fin diyabet risk skorunun yeni tanı konan Tip 2 diyabeti öngörmeye iyi bir skor olduğu belirlenmiştir¹⁰⁻¹³.

Antropometrik Ölçümler

Çalışmada katılımcıların boy uzunluğu, bel çevresi ve vücut ağırlığı ölçümleri yapılmıştır. Boy uzunluğu, frontal düzlemde baş, sırt, kalça ve topuklar duvara değecek şekilde durarak, duvara mezura sabitlenmiş olarak tepe noktası tahta cetvel kullanılarak; vücut ağırlığı ise 0.1 gr'a duyarlı dijital tartı kullanılarak ölçülmüştür. Bel çevresi, en alt kaburga kemiği ile iliak çıkıntı ortasındaki en düşük çevre ölçümü alınarak ölçülmüştür¹⁴. Literatür doğrultusunda yetişkin bireylerin bel çevresi kesim noktaları erkekler için ≥ 94 cm ve kadınlar için ≥ 80 cm riskli, erkekler için >102 cm ve kadınlar için >88 cm yüksek riskli olarak tanımlanmıştır¹⁵.

Antropometrik ölçümler ve kardiyovasküler (KV) riskin belirlenmesinde Türkiye'de yapılan bir çalışmada en iyi ölçüm sıralamasının bel/boy oranı, bel çevresi, BKİ ve bel/kalça oranı olarak bildirilmiştir¹⁶. Can ve arkadaşları tarafından 2009 yılında yapılan Türk yetişkinlerde kardiyometabolik risk için kesim noktası 0,59¹⁷, 2013 yılında yapılan başka bir çalışmada ise 0,5 olarak belirlenmiştir¹⁸. Bu çalışmada kesim noktası olarak 0,5 kabul edilmiştir. Yetişkin bireyler için BKİ, vücut ağırlığının (kg) boy uzunluğunun karesine (m^2) bölünmesi ile elde edilmektedir. BKİ değerleri Dünya Sağlık Örgütü (World Health Organisation-WHO)'nün 2004 yılı sınıflamasına göre zayıf ($<18,5$ kg/m^2), normal ($18,5-24,9$ kg/m^2), hafif kilolu ($25,0-29,0$ kg/m^2) ve obez ($\geq 30,0$ kg/m^2) olarak değerlendirilmiştir¹⁹.

Araştırmanın Etik Yönü: Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu Başkanlığı'ndan izin (Tarih: 10.01.2020 ve Etik Kurul No: 2020/06) alınmıştır.

Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırmada verilerin analizinde SPSS 22.0 paket program kullanılmıştır. Tanımlayıcı istatistikler olarak; sürekli değişkenler ortalama ve standart sapma cinsinden, kategorik veriler ise yüzde cinsinden gösterilmiştir. Araştırmadan elde edilen ölçüm değerlerinin normal dağılıma uygunluğu "Kolmogorov Smirnov-Testi" ile değerlendirilmiştir.

Katılımcıların sosyodemografik ve hastalıkla ilişkili tanımlayıcı özelliklerinin değerlendirilmesinde sayı, yüzde dağılımları, ortalama ve standart sapma kullanılmıştır. Cinsiyet, alkol-sigara kullanımı, tanısı konmuş hastalık, kullanılan ilaç, bel-boy oranı, egzersiz yapma durumlarına göre FINDRISK puan ortalamaları bağımsız gruplarda t-testi; ailede diyabet olma durumu, bel çevresi, vücut tipine göre FINDRISK puan ortalamaları One Way ANOVA testi ile; normal dağılım göstermeyen HT için ilaç kullanım durumuna göre FINDRISK puan ortalamaları Mann Whitney U testi değerlendirilmiştir. İstatistiksel analizlerde $p < 0,05$ seviyesi anlamlı farklılık olarak kabul edilmiştir.

BULGULAR

Üniversite çalışanlarının diyabet açısından risk faktörlerinin araştırılması amacıyla yapılan çalışmada, katılımcıların yaş ortalaması $41 \pm 9,2$ yıl, %64,3'ü erkek, %41'i lisans mezunu, %37,3'ü lisansüstü mezun, %33,1'i akademik personel, %66,9'u idari kadroda çalışan personeldir. Araştırmaya katılan bireylerin %26,2'sinin sigara içtiği, %13,3'ünün alkol kullandığı, %27,8'inin kronik bir hastalığının olduğu, %56,8'inin ailede/akrabalarında tanı konmuş diyabet olduğu, %18,3'ünün uyku sorunu yaşadığı, %38,8'inin günde 7 saatten daha az uyuduğu, %33,8'inin düzenli kahvaltı yapmadığı, %15,1'inin uyku öncesi yeme alışkanlığının olduğu belirlenmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. Katılımcıların tanıtıcı özelliklerinin dağılımı (n=317)

	Sayı	%
Cinsiyet		
Kadın	114	35,7
Erkek	205	64,3
Fakülte/Yüksekokul		
İlk ve Ortaöğretim	16	5,0
Lise	32	10,1
Önlisans	21	6,6
Lisans	130	41,0
Lisansüstü	118	37,3
Çalışılan Pozisyon		
Akademik personel	105	33,1
İdari personel	212	66,9
Sigara Kullanma		
Kullanan	83	26,2
Bırakmış	24	7,6

Kullanmayan	210	66,2
Alkol Kullanma		
Sosyal İçici	42	13,3
Bırakmış	29	9,1
Kullanmayan	246	77,6
Tanısı Konulan Hastalık		
Var	88	27,8
Yok	229	72,2
Ailede/Akrabalarda Tanı Konmuş Diyabet Durumu		
Var	180	56,8
Yok	137	43,2
Uyku sorunu yaşama		
Var	58	18,3
Yok	259	81,7
Günlük uyku süresi		
Günde 7 saatten az	123	38,8
Günde 7 saat	146	46,1
Günde / saatten fazla	48	15,1
Düzenli Kahvaltı Yapma		
Yapıyor	210	66,2
Yapmıyor	107	33,8
Öğün Atlama Durumu		
Evet	126	39,7
Hayır	191	60,3
Uyku öncesi yeme alışkanlığı		
Var	48	15,1
Yok	269	84,9
Vücut Tipi		
Android tip	79	24,9
Jineoid tip	116	36,6
Dikdörtgen	122	38,5
Toplam	137	100,0

Araştırmaya katılan bireylerin %24,9'unun android vücut tipi, %36,6'sının jineoid tipi ve %38,5'inin dikdörtgen vücut tipine sahip oldukları saptanmıştır (Tablo 1). Katılımcıların sistolik kan basıncı ortalaması 119,6±16,1 mmHg, diyastolik kan basıncı ortalaması 75,6±11,3 mmHg, bel çevresi ortalaması 93±11,2 cm ve vücut ağırlığı ortalaması

76,3±13,2 kg, bel/boy oranı 0,54±0,05, gün içinde telefon bilgisayar kullanım süreleri ortalama 4,5 ± 2,2 saat olarak bulunmuştur (Tablo 2).

Tablo 2. Katılımcılara ait bazı ölçümlerin dağılımı (n=317)

	Min-Max	Ort±SS
Yaş	20-64	41,0 ± 9,2
Sistolik Kan Basıncı (mmHg)	80-170	119,6 ± 16,1
Diastolik Kan Basıncı (mmHg)	50-110	75,6 ± 11,3
Bel Çevresi (cm)	67-128	93,0 ± 11,2
Kilo (kg)	48-125	76,3 ± 13,2
Bel /Boy Oranı	0,41-0,76	0,54 ± 0,05
Gün içinde telefon/bilgisayar kullanımı (saat)	0-13	4,5 ± 2,2

Ort±SS= ortalama ± standart sapma, Min-Max= Minimum-Maksimum

FINDRISK ölçeğine göre tip 2 diyabet risk derecesi değerlendirildiğinde, katılanların %35,6'sının düşük, %41'inin hafif, %12,6'sının orta, %9,5'inin yüksek, %1,3'ünün çok yüksek risk grubunda olduğu ve FINDRISK puan ortalamalarının 8,6±4,4 olduğu sonucuna varılmıştır (Tablo 3).

Tablo 3. Katılımcıların FINDRISK ölçeği puanlarına göre Tip-2 diyabet risk derecesi ve on yıllık risk durumları (n=317)

	Sayı	%	Risk Derecesi	10 Yıllık Risk Derecesi
<7	113	35,6	Düşük	(%1) (1/100)
7-11	130	41,0	Hafif	(%4) (1/25)
12-14	40	12,6	Orta	(%16) (1/6)
15-20	30	9,5	Yüksek	(%33) (1/3)
>20	4	1,3	Çok yüksek	(%50) (1/2)
FINDRISK	Min-Max		Ort±SS	
Toplam Puanı	0-21		8,6±4,4	

Ort±SS= ortalama ± standart sapma, Min-Max= Minimum-Maksimum

Erkeklerin FINDRISK puan ortalamasının (8,5±4,7), kadınlarla (8,6±4,2) benzer olduğu ($p>0,05$); sigara içenlerin (9,4±4,7), içmeyenlere (8,3±4,3) göre FINDRISK puan

ortalamalarının daha yüksek olduğu, aralarındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir ($p < 0,05$). Alkol alanların ($8,5 \pm 4,3$), almayanlara ($8,6 \pm 4,4$) göre FINDRISK puan ortalamasının benzer olduğu görülmüştür ($p > 0,05$). Tanısı konmuş kronik bir hastalığı olanların FINDRISK puan ortalamasının ($11,2 \pm 5,0$), olmayanlardan ($7,6 \pm 3,7$) yüksek olduğu ($p < 0,001$), düzenli ilaç kullananların FINDRISK puan ortalamasının ($12,3 \pm 5$), kullanmayanlara ($7,8 \pm 3,8$) göre yüksek olduğu saptanmıştır ($p < 0,001$). Hipertansiyon (HT) nedeniyle ilaç kullananların FINDRISK puanlarının [Ortanca (ORTN):16], hipertansiyonu olmayanlara göre (ORTN:8) yüksek olduğu ($p < 0,001$), birinci derece yakınlarında diyabet olanların FINDRISK puan ortalamalarının ($11,1 \pm 4,1$), ikinci derece yakınlarında DM olanlardan ($7,0 \pm 3,1$) ve ailesinde DM olmayanlardan (6 ± 3) yüksek olduğu belirlenmiştir ($p < 0,001$). Bel çevresi, erkeklerde 102 cm üstü ve kadınlarda 88 cm üstü olanların ($12,0 \pm 4,3$) en yüksek diyabet riskine sahip olduğu, erkeklerde 94 cm ve kadınlarda 80 cm altında bel çevresine sahip olanların ($5,6 \pm 3,3$) en düşük FINDRISK puanına sahip olduğu ve gruplar arasındaki farkın anlamlı olduğu saptanmıştır ($p < 0,001$) (Tablo 4). Vücut tipine göre bakıldığında ise android tipine benzeyenlerin risk puanının en yüksek ($10,6 \pm 5,0$) olduğu bunu sırası ile dikdörtgen ($8,1 \pm 4,0$) ve jineoid tipi ($7,8 \pm 4,0$) olanların takip ettiği bulunmuştur ($p < 0,001$) (Tablo 4).

Tablo 4. Katılımcıların farklı değişkenlere göre FINDRISK puan ortalamalarının incelenmesi

	n	Ort±SS	Test değerleri
Cinsiyet			
Kadın	114	8,5±4,7	* $t=0,188$
Erkek	203	8,6±4,2	$p=0,851$
Sigara İçme Durumu*			
Var	83	9,4±4,7	* $t=-0,236$
Yok	234	8,3±4,3	$p < 0,05$
Alkol Alma Durumu*			
Var	42	8,5±4,3	* $t=0,137$
Yok	275	8,6±4,4	$p=0,881$
Tanısı Konulmuş Bir Hastalık*			
Var	88	11,2±5,0	* $t=-5,949$

Yok	229	7,6±3,7	<i>p</i> < 0,001
Düzenli Kullanılan İlaç/İlaçlar*			
Var	60	12,3±5,0	<i>t</i> = 6,448
Yok	257	7,8±3,8	<i>p</i> < 0,001
Ailede Diyabet Olma Durumu**			
Evet, Birinci Derece Akrabada	160	11,1±4,1	<i>F</i> = 73,315
Evet, İkinci Derece Akrabada	20	7,0±3,1	<i>p</i> < 0,001
Hayır	137	6,0±3,0	
Bel Çevresi Ölçüsü**			
Erkek: 94 cm altında / Kadın: 80 cm altında	87	5,6±3,3	<i>F</i> = 56,672 <i>p</i> < 0,001
Erkek: 94 – 102 cm arası / Kadın: 80 – 88 cm arası	153	8,7±3,8	
Erkek: 102 cm üstü / Kadın: 88 cm üstü	77	12,0±4,3	
Vücut Tipi			
Android tip	79	10,6±5,0	<i>F</i> = 11,587 <i>p</i> < 0,001
Jineoid tip	116	7,8±4,0	
Dikdörtgen	122	8,1±4,0	
Bel - Boy Oranı			
<0,5 (risk yok)	52	5,9±3,3	<i>t</i> = -5,983
≥0,5 (riskli)	265	9,1±4,4	<i>p</i> < 0,001
Günde En Az 30 Dakika Egzersiz Yapma			
Evet	144	7,0±4,2	<i>t</i> = -6,187
Hayır	173	10,0±4,1	<i>p</i> < 0,001
Hipertansiyon İçin İlaç Kullanma Durumu			
	n	Ortanca	Min-Max
	Sıra ort.	Test değerleri	
Var	21	16	8-21
Yok	296	8	0-21
			270,79
			151,07
			<i>Z</i> = -7,571
			<i>p</i> < 0,001

* Bağımsız Gruplarda t Testi, ** F= One Way Anova Testi. *** Nonparametrik t testi (Mann-Whitney U)

Katılımcıların FINDRISK skorunun dağılımına bakıldığında, çoğunluğunun (%59) 45 yaşından küçük; %44,5'inin BKİ'nin 25-30 kg/m² arasında; %48,3'ünün bel çevresinin

erkeklerde 94-102 cm ve kadınlarda 80-88 cm arasında olduğu saptanmıştır. Katılanların %45,4'ünün günde en az 30 dakika egzersiz yaptığı, %65'inin her gün meyve-sebze tükettiği, %6,6'sında HT olduğu ya da antihipertansif ilaç kullandığı, %13,2'sinin yüksek veya sınırda kan şekeri olduğu; %50,5'inin birinci derece aile bireylerinde DM olduğu belirlenmiştir (Tablo 5).

Tablo 5: Katılımcıların FINDRISK skorunun dağılımı (n=317)

	Sayı	%
Yaş		
<45	187	59,0
45-54	109	34,4
55-64	21	6,6
BKI		
<25 kg/m ²	131	41,3
25-30 kg/m ²	141	44,5
>30 kg/m ²	45	14,2
Bel Çevresi		
Erkek: < 94 cm altı / Kadın: <80 cm altı	87	27,4
Erkek: 94 – 102 cm arası / Kadın: 80 – 88 cm arası	153	48,3
Erkek: >102 cm üstü / Kadın: >88 cm üstü	77	24,3
Günde En Az 30 Dakika Egzersiz Yapma		
Evet	144	45,4
Hayır	173	54,6
Sebze-Meyve Tüketim Sıklığı		
Her Gün	206	65,0
Her Gün Değil	111	35,0
Hipertansiyon Varlığı / Antihipertansif İlaç Kullanımı		
Evet	21	6,6
Hayır	296	93,4
Yüksek veya Sınırdaki Kan Glukozu		
Evet	42	13,2
Hayır	275	86,8
Aile Bireylerinin Herhangi Birinde Diyabet Öyküsü		
Birinci Derece	160	50,5
İkinci Derece	20	6,3
Yok	137	43,2

Tartışma

Bir kamu üniversitesinde çalışan personellere yönelik FINDRISK anketi kullanılarak katılımcıların risk faktörlerini ve gelecek 10 yıl içinde T2DM gelişme risklerini belirlemeyi amaçlayan bu çalışmada yaklaşık 3 kişiden 1'inin düşük riske sahip olduğu; 3'te 2'lik çoğunluğun ise farklı düzeylerde (hafif, orta, yüksek, çok yüksek) risk faktörlerine sahip olduğu bulunmuştur. FINDRISK anketi toplam skoru düşük/hafif, orta ve yüksek/çok yüksek şeklinde 3 grupta birleştirildiğinde yaklaşık her 10 katılımcıdan biri T2DM gelişimi açısından yüksek risk taşımaktadır. IDF 2021 Diyabet Atlas'ı 10. baskısında; 2021 yılı itibarıyla 537 milyon erişkin yaşta diyabet hastasının olduğu ve her 10 kişiden birinde diyabet bulunduğu bildirilmektedir¹. Araştırma verileri IDF raporu ile karşılaştırıldığında mevcut koşulları yansıttığı görülmektedir. Ülkemizde, diyabet prevalansı ve insidansına yönelik 12 yıl ara ile yapılan TURDEP-1 ve TURDEP-2 çalışmasında hem diyabet hem de prediyabet prevalansında %100'e yakın bir artış olduğu görülmüştür. TURDEP-I çalışması sonuçlarına göre tip 2 diyabet prevalansı %7,2, bozulmuş glukoz toleransı (BGT) sıklığı ise %6.7 olarak bulunmuş, TURDEP-II çalışmasında ise tip 2 diyabet prevalansı %13,7, prediyabet oranı %30,8 olarak bulunmuştur³. Ayrıca TURDEP çalışma verilerine göre son yıllarda Güney, İç ve Doğu Anadolu bölgelerinde yeni diyabet olgularının artmış olması ve araştırmanın yapıldığı ilin kısmi olarak ortak özelliklerini taşıması nedeniyle 10 yıl içerisinde yüksek riske sahip olan bu kişilerin T2DM tanısı alacağı düşünülürse bu araştırmadan elde edilen veriler TURDEP verilerini destekler niteliktedir. Ülkemizde FINDRISK anketi kullanılarak erişkinlerde diyabet riskini belirlemeye yönelik yapılan çalışmalarda da⁵⁻⁷ sonuçların bu araştırma sonuçlarına benzer olduğu bulunmuştur.

Araştırmada cinsiyete göre diyabet riskleri karşılaştırıldığında kadınlar ve erkekler arasında bir fark saptanmamıştır. TURDEP-2 sonuçlarına göre ülkemizde diyabet kadınlarda daha fazla iken IDF 2021 raporuna göre diyabet erkeklerde daha fazladır¹⁻³. Türkiye'de ve dünyada diyabet gelişme riskine yönelik yapılan çalışmalarda kadınların oranını yüksek bulan²⁰⁻²² ve erkeklerin oranını²³ yüksek bulan çalışmaların mevcut olduğu görülmüştür. Bu araştırmaya benzer olarak Aksu (2018) tarafından akademisyenlerle yapılan T2DM riski Güneydoğu Türkiye örneği çalışmasında⁶, Demirağ ve arkadaşlarının (2018), Topbaş (2019) ve Çakıcı'nın (2021) üniversite öğrencilerinde yaptığı çalışmalarda da cinsiyete göre FINDRISK puanları arasında anlamlı fark bulunmamıştır²⁴⁻²⁶. Genel olarak ülkeler arasında büyük oranda cinsiyet farklılıkları görülmektedir. Biyoloji, kültür, yaşam tarzı, çevre ve sosyoekonomik

statüdeki farklılıklar, yatkınlık, gelişim ve klinik görünüm açısından erkekler ve kadınlar arasındaki farklılıkları etkiler. Genetik etkiler ve epigenetik mekanizmalar, beslenme faktörleri ve hareketsiz yaşam tarzı her iki cinsiyette de risk ve komplikasyonları farklı şekilde etkilemektedir²⁷. Bu araştırmada kadın ve erkek arasında T2DM riski açısından fark olmamasının bölgeye özgü olabileceği ve bu konuda daha detaylı çalışmaların yapılması gerektiği düşünülmektedir.

Çalışmada, T2DM riski ile alkol ve sigara kullanımı arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığı değerlendirilmiş, alkol kullanım durumu ile T2DM riski arasında anlamlı bir fark bulunmamış ancak sigara kullananların FINDRISK puanının kullanmayanlardan yüksek olduğu ve bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur. Literatürde alkol ve sigara kullanımının diyabet riskini arttırdığına yönelik yeterli kaynak bulunmamakla birlikte, bazı araştırmacılar tarafından sigaranın bağımsız bir risk faktörü olduğu belirtilmektedir²⁸⁻³⁰. Bununla birlikte sigara kullanımı ateroskleroz riskini arttırması nedeniyle önem taşımaktadır. Demirağ (2016) tarafından yapılan çalışmada FINDRISK puanının sigara kullananlarda daha yüksek olduğu bildirilmiştir³¹.

FINDRISK anketi madde dağılımları incelendiğinde katılımcıların yaklaşık yarısının değiştirilemeyen risk faktörlerine (yaş, ailede DM varlığı) sahip olduğu, değiştirilebilir risk faktörlerinden ise en fazla bel çevresi ve BKİ yüksekliğinin ön planda olduğu görülmüştür. TURDEP-2 sonuçlarına göre Türkiye’de obezite sıklığı %32 olarak bulunmuş ve Türk toplumunun üçte ikisi hafif kilolu veya obez olarak bildirilmiştir³. Obezite özellikle vücut şeklinin android yağ dağılımı (elma gibi) olması ve hareketsiz yaşam tarzı, T2DM gelişimi için güçlü risk faktörleridir³². Araştırmada android vücut tipine sahip olan katılımcıların FINDRISK puanlarının yüksek olması sonuçları desteklemekte ve literatür ile uyum göstermektedir. Ayrıca son yıllarda bel/boy oranı ile ilgili çalışmalar, bel/boy oranının diğer yöntemlere göre (BKİ, bel çevresi ve bel/kalça oranı) T2DM riskinin belirlenmesinde daha iyi bir ölçüm olduğu üzerinde durmaktadır^{22,33-36}. Bu çalışmada literatürü destekler şekilde bel/boy oranı $\geq 0,5$ üzerinde olanların T2DM riski daha yüksek bulunmuştur. Gezer’in (2017) bel/boy oranı ile T2DM riski ilişkisini araştırdığı çalışmada, T2DM riskinin antropometrik ölçümlerden BKİ ile orta düzeyde, bel/boy oranı ilişki düzeyi en yüksek ölçüm olarak bulunmuştur²². Meijnikman ve ark. (2016) tarafından yapılan çalışmada glikoz metabolizmasındaki bozukluğun BKİ, bel çevresi, visseral yağ dokusu ile arttığı belirlenmiştir³⁷. Obezite oranlarındaki küresel artış göz önüne alındığında, buna bağlı diyabet riskindeki artış önemli bir halk sağlığı sorunu oluşturmaktadır. Dolayısıyla

T2DM riskinin belirlenmesinde ilk basamak olarak biyokimyasal tetkiler gibi girişimsel işlemlerden önce girişimsel olmayan risk tarama ölçekleri ve antropometrik ölçümlerin kullanılması riskin azaltılmasında etkili olabilir. Hem obeziteyi önlemeye hem de diyabet risk faktörlerini yönetmeye odaklanan stratejiler, genel sağlığın teşviki ve geliştirilmesi açısından çok önemlidir.

Araştırmada tanısı konmuş kronik hastalığı olan, düzenli ilaç kullanan ve HT tedavisi gören kişilerin T2DM riskinin anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu görülmüştür. HT genellikle diyabete eşlik eden önemli bir durumdur. Bu nedenle diyabet için taranan bireylerin HT yönündende değerlendirilmesi önemlidir. HT ile diyabet riskini araştırdığı ulusal çalışmalarda hipertansif grupta diyabet gelişme riskinin normatansif gruba göre 2,9 kat fazla olduğu ve diyabetli popülasyonda HT prevalansının %40 olduğu bildirilmektedir^{28,38}. Çin'de yapılan geniş kapsamlı bir çalışmada HT'nin DM için bağımsız bir risk faktörü olduğu belirtilmiştir³⁹. Kan basıncı (KB) ile T2DM arasındaki ilişkiyi açıklayan patofizyolojik mekanizmalar açık değildir, ancak birkaç hipotez öne sürülmüştür. Yüksek kan basıncının, diyabet gelişiminin patofizyolojisine etki edebilecek mikrovasküler fonksiyon bozukluğuna neden olduğu ve insülin direnciyle ilişkili olduğu gösterilmiştir. İnsülin direnci, KB, T2DM ve kardiyovasküler hastalıklar için ortak bir zemin oluşturmaktadır^{40,41}.

Fiziksel aktivite T2DM için önemli ancak değiştirilebilir bir risk faktörüdür. Bu çalışmada üniversite çalışanı olan katılımcıların yarısından fazlasının düzenli egzersiz yapmadığı ve gün içerisinde bilgisayar ve telefon kullanım sürelerinin ortalama 4,5 saat olduğu, bu sürenin maksimum 13 saate kadar da arttığı görülmektedir. Kronik hastalıklardan korunma, zindeliğin ve yaşam kalitesinin artırılması fiziksel aktivite ile doğrudan ilişkilidir. Mortalite açısından bakıldığında yetersiz fiziksel aktivite dünyada önde gelen risk faktörlerinden biridir. Ülkemizde yapılan bir çalışmada toplumun sadece %25'inin yeterli fiziksel aktiviteye sahip olduğu bildirilmiştir^{42,43}. Ayrıca uzun süre telefon ve bilgisayar kullanımının günlük fiziksel aktiviteyi engellediği ve düşük enerji harcamasına yol açtığı için obezite ile ilişkili olduğu bildirilmiştir⁴⁴⁻⁴⁶. Sonuç olarak araştırma popülasyonunun iş yaşantısı ve günlük görevlerin masa başı ve bilgisayar kullanımı üzerine olması nedeniyle üniversite personelinin T2DM açısından daha yakından izlenmeye gereksinimleri olduğunu göstermektedir.

Sonuç ve Öneriler

Üniversite çalışanlarında T2DM risk faktörlerini araştırmak için yapılan bu çalışmada yaklaşık her 10 kişiden birinin T2DM gelişimi açısından yüksek risk taşıdığı, cinsiyet ve alkol kullanımının T2DM gelişimi için fark oluşturmadığı belirlenmiştir. T2DM gelişimi için risk olarak, sigara kullanma, HT, ailede birinci derecede DM olması, bel çevresi ve bel/boy oranının ve fiziksel aktivitenin ilişkili olduğu bulunmuştur.

Bu sonuçlar doğrultusunda üniversite çalışanlarının T2DM açısından daha yakından izlenmesi ve değiştirilebilir risk faktörlerinin yönetiminin sağlanarak riskin azaltılmasına yönelik uygulamaların desteklenmesi ve izlenmesi önerilmektedir.

Teşekkür: Araştırmaya gönüllü olarak katılım gösteren üniversite çalışanlarına teşekkür ederiz.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan etmektedir.

Finansal Destek: Araştırma için finansal destek yoktur.

KAYNAKLAR

1. International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas: 10th edition 2021. <https://diabetesatlas.org/data/en/country/203/tr.html> Erişim Tarihi:07.07.2022.
2. Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği. Diabetes Mellitus ve Komplikasyonlarının Tanı, Tedavi ve İzlem Kılavuzu, Ankara, Miki Matbaacılık San. ve Tic. Ltd. Şti. 2022. https://file.temd.org.tr/Uploads/publications/guides/documents/diabetes-mellitus_2022.pdf Erişim Tarihi:08.08.2022.
3. Satman I, Ömer B, Tutuncu Y, et al. TURDEP –II Study Group. Twelve-year trends in the prevalence and risk factors of diabetes and prediabetes in Turkish adults. *Eur J Epidemiol.* 2013;28(2):169-80.
4. Satman İ. *Tip 2 Diyabet Epidemiyolojisi*. İçinde: Geçmişten Geleceğe Diabetes Mellitus. Editör: İmamoğlu Ş, Satman İ, Akalın S, Salman S, Yılmaz C. Ankara; BAYT Bilimsel Araştırmalar Basın Yayın ve Tanıtım Ltd. Şti. 2015:35-45

5. Karaman ES, Özkırım E, Olgun N. Çalışan bireylerin diyabet riskinin değerlendirilmesi. *Diyabet, Obezite ve Hipertansiyonda Hemşirelik Forumu Dergisi*. 2019;11(1):18-22.
6. Aksu İ, Akademisyenlerde Tip 2 Diyabet Riski: Güneydoğu Türkiye Örneği. [Yüksek Lisans Tezi] Hasan Kalyoncu Üniversitesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Gaziantep. 2018
7. Akman Yılmaz A, Can Çiçek S. Bolu'da yaşayan bir grup erişkinin tip 2 diyabet risk durumu. *Diyabet, Obezite ve Hipertansiyonda Hemşirelik Forumu*. 2017;9(2):24-32.
8. Topuz İ, Gözüm S. Determining diabetes risk and health literacy levels in individuals aged 45 and above: A descriptive correlational study. *Acıbadem Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*. 2022;13(4):624-629.
9. Lindström J, Tuomilehto J. The diabetes risk score. *Diabetes care*. 2003;26(3):725-731.
10. Makrilakis K, Liatis S, Grammatikou S, Perrea D, et al. Validation of the Finnish diabetes risk score (FINDRISC) questionnaire for screening for undiagnosed type 2 diabetes, dysglycaemia and the metabolic syndrome in Greece. *Diabetes Metab*. 2011;37(2):144-151.
11. Hellgren MI, Petzold M, Björkelund C, et al. Feasibility of the FINDRISC questionnaire to identify individuals with impaired glucose tolerance in Swedish primary care. A cross-sectional population-based study. *Diabet Med*. 2012;29(12):1501-5.
12. Tarı Selçuk K. Bigadiç'te 45-74 Yaş Bireylerde Tip 2 Diyabet Riskinin Belirlenmesi. [doktora tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü. 2013.
13. Memiş S, Gökçe S, Gündoğmuş EE, Coşkunırmak D. Ailesinde tip-2 diyabet olan sağlık yüksekokulu öğrencilerinin diyabet risklerinin değerlendirilmesi. *Hemşirelik Forumu Diyabet, Obezite ve Hipertansiyon Dergisi*. 2014;6(2):27-34
14. Heyward VH, Wagner RR. *Applied body composition assesment*. Champaign: Human Kinetics; 2004. ISBN 13: 9780736046305

15. World Health Organisation. Waist Circumference and Waist–Hip Ratio: Report of a WHO Expert Consultation Geneva, 8–11 December 2008. file:///C:/Users/emine/Downloads/9789241501491_eng.pdf . Erişim Tarihi: 01.08.2022.
16. Can AS, Bersot TP, Gönen M. Anthropometric indices and their relationship with cardiometabolic risk factors in a sample of Turkish adults. *Public Health Nutrition*. 2008;12(4):538-546.
17. Can AS, Yıldız EA, Samur G, et al. Optimal waist: height ration cut-off point for cardiometabolic risk factors in Turkish adults. *Public Health Nutrition*. 2009;13(4):488-495.
18. Meseri R, Ucku R, Unal, B. Waist:height ratio: a superior index in estimating cardiovascular risks in Turkish adults. *Public Health Nutrition*. 2013;17(10):2246-2252.
19. World Health Organization (2004) Obesity: Preventing and managing the global epidemic: Report of a WHO consultation. WHO, Geneva.
20. Kulkarni M, Foraker RE, McNeill AM, et al. Evaluation of the modified FINDRISC to identify individuals at high risk for diabetes among middle-aged white and black ARIC study participants. *Diabetes, Obesity and Metabolism*. 2017;19(9):1260–1266.
21. Çatalçam S, Uzaldı EB, Arpacı DK, Bayraktaroğlu T, Bilici M. Üçüncü basamak bir hastaneye başvuran riskli popülasyonda oral glukoz tolerans testi ile diabetes mellitus ve prediyabet prevalansının tespiti. *Türk Diyab Obez*. 2017;3:111-115.
22. Gezer C. Hemşirelik bölümü öğrencilerinde bel/boy oranı ve tip 2 diyabet riski ilişkisinin değerlendirilmesi. *Journal of Food and Health Science*. 2017;3(4):141-149.
23. Viitasalo K, Lindström J, Hemiö K, et al. Occupational health care identifies risk for type 2 diabetes and cardiovascular disease. *Primary Care Diabetes*. 2012;6(2):95–102.
24. Demirağ H, Hintistan S, Tuncay B, Cin A. Sağlık hizmetleri meslek yüksekokulu öğrencilerinin diyabet risklerinin belirlenmesi. *İnönü Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu Dergisi*. 2018;6(2):25-35.

25. Topbaş E. Üniversite öğrencilerinde Tip 2 DM Riski ve ilişkili faktörler. *ACU Sağlık Bil Derg.* 2019;10(4):616-620.
26. Çakıcı AE, Olgun N. Bir vakıf üniversitesindeki öğrencilerde kronik böbrek yetmezliği risk faktörlerinin incelenmesi. *Turkish Journal of Diabetes Nursing.* 2021;1(1):1-7.
27. Kautzky-Willer A, Harreiter J, Pacini G. Sex and gender differences in risk, pathophysiology and complications of Type 2 Diabetes Mellitus. *Endocr Rev.* 2016;37(3):278-316. doi: 10.1210/er.2015-1137.
28. Coşansu G, Nahçıvan N. Erişkinlerde diyabet risk faktörlerinin belirlenmesi. *İÜ FNHYO Dergisi.* 2004;13(52):103-120.
29. Foy CG, Bell RA, Farmer DF, Goff DC Jr, Wagenknecht LE. Smoking and incidence of diabetes among U.S. adults: findings from the insulin resistance atherosclerosis Study. *Diabetes Care.* 2005;28(10):2501-2507
30. Willi C, Bodenmann P, Ghali WA, Faris PD, Cornuz J. Active smoking and the risk of type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *JAMA.* 2007;298(22):2654-2664. doi: 10.1001/jama.298.22.2654.
31. Demirağ HE. Tip 2 diabetes mellituslu hastaların birinci derece yakınlarında diyabet risk değerlendirmesi. [Yüksek Lisans Tezi]. Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Aydın. (2016).
32. N, Yalın H, Demir HY. Diyabetle mücadelede diyabet risklerinin belirlenmesi ve tanımlama. *Turkish Family Physician.* 2011;2(2):41-49.
33. Ashwell M, Gunn P, Gibson, S. Waist-to-height ration is a better screening tool than waist circumference and BMI for adult cardiometabolic risk factors: systematic review and meta-analysis. *Obesity Reviews.* 2012;13:275-286.
34. Ashwell M, Gibson S. A proposal for primary screening tool: 'Keep your waist circumference to less than half your height'. *BMC Med.* 2014;12:207-212.
35. Savva CS, Lamnisis D, Kafatos AG. Predicting cardiometabolic risk: waist-to-height ratio or BMI. A meta-analysis. *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy.* 2013;6:403-419.

- 36.** Bohr AD, Laurson K, McQueen MB. A novel cutoff for the waist-to-height ratio predicting metabolic syndrome in young American adults. *BMC Public Health*. 2016;16:95-303.
- 37.** Meijnikman AS, De Block CEM, Verrijken A, Mertens I, Corthouts B, Van Gaal LF. Screening for type 2 diabetes mellitus in overweight and obese subjects made easy by the FINDRISC score. *Journal of Diabetes and Its Complications*. 2016;30(6):1043-1049.
- 38.** Kelestimur F, Çetin M, Paşaoğlu H, Çoksevım B, Çetinkaya F, Ünlühızcı K. The prevalence and identification of risk factors for type 2 diabetes mellitus and impaired glucose tolerance in Kayseri, Central Anatolia, Turkey, *Acta Diabetol*. 1999;36:85-91.
- 39.** Pan XR, Yang WY, Li GW, Liu J. Prevalence of diabetes and its risk factors in China, 1994. *Diabetes Care*. 1997;20(11):1664-69.
- 40.** Feihl F, Liaudet L, Waeber B, Levy BI. Hypertension: a disease of the microcirculation? *Hypertension*. 2006;48:1012–1017.
- 41.** Kim MJ, Lim NK, Choi SJ, Park HY. Hypertension is an independent risk factor for type 2 diabetes: the Korean genome and epidemiology study. *Hypertens Res*. 2015;38(11):783-789. doi: 10.1038/hr.2015.72.
- 42.** Aktif Yaşam Derneği, 2010. Türkiye toplumunun fiziksel aktivite düzeyi araştırması. Erişim: <https://aktifyasam.org.tr/pdf/fiziksel-aktivite-arastirmasi-raporu.pdf> Erişim tarihi:17.08.2022.
- 43.** Aktaş H, Şaşmaz CT, Kılınçer A, et al. Yetişkinlerde fiziksel aktivite düzeyi ve uyku kalitesi ile ilişkili faktörlerin araştırılması. *Mersin Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*. 2016;8(2):60-70.
- 44.** Hamilton MT, Hamilton DG, Zderic TW. Role of low energy expenditure and sitting in obesity, metabolic syndrome, type 2 diabetes, and cardiovascular disease. *Diabetes*. 2007;56:2655-2667.
- 45.** Erdoğanoğlu Y, Arslan BÇ. Gençlerde akıllı telefon kullanımının fiziksel kapasite üzerine etkisi. *Anatolian Journal of Psychiatry/Anadolu Psikiyatri Dergisi*. 2019;20(5):499-505.

- 46.** Erol Ö, Ünsar S, Yacan L, Diabetes Mellituslu bireylerin fiziksel aktivite davranışları ve iyilik hallerinin belirlenmesi. *Turk J Diab Obes.* 2022;1:49-58.

Hastane ve Sağlık Kurumları İşletme Yönetimi Lisansüstü Tezlerinin İçerik Analizi ile İncelenmesi

Nurgül ERDAL*, Filiz SİVASLIOĞLU**

Öz

Amaç: Sağlık, bireylerin kültürel, sosyal ve ekonomik olarak kazanımlarını elde etmelerini sağlayan temel haklarıdır. Ülkelerin önemli sorunlarından biri olan sağlık hizmetlerinin adil ve dengeli bir şekilde dağıtılması ulaşılmak istenen ortak bir hedeftir. Sağlık hizmetlerinde önemli yeri olan hastaneler, sağlığa ihtiyaç duyan bireylere sağlık hizmetlerini ayakta veya yatakta sunan sağlık kuruluşlarıdır. Bu çalışmada, hastane ve sağlık kurumlarında işletme yönetimi alanında yapılmış tezlerde bilimsel çalışmaların incelenmesi, bu tezlerin durumunun gözler önüne serilmesi ve eksiklerin belirlenerek önerilerde bulunulması amaçlanmaktadır. Mevcut çalışmada, Türkiye’de yapılmış tezlerin eğilimleri içerik analizi ile ele alınmıştır. İncelenen tez çalışmaları, yıllar, üniversiteler, sağlık kurum ve birimleri, tez konuları ve çalışma yöntemleri bağlamında incelenmiştir. Elde edilen bulgular sonucunda yüksek lisans tezlerinin çoğunlukta olduğu görülmektedir. Ayrıca tezlerin devlet üniversitelerinde daha fazla yazıldığı ve en fazla Türkçe dili ağırlıklı olan tezlerin öne çıktığı görülmektedir. Tezler İstanbul, Ankara ve İzmir illerinde daha yoğun üretilmiştir. Bu çalışmanın, ileride yapılacak çalışmalara yardımcı olabileceği öngörülmektedir.

Yöntem: Araştırma, 01.02.2023 ile 30.03.2023 tarihleri arasında Türkiye Yükseköğretim Kurumu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından “*hastane yönetimi*” anahtar kelimesi ile tarama yapılmıştır. Tarama sonucunda, 367 teze ulaşılmıştır. Araştırmaya, 2000-2023 yılları arasında yazılanlar araştırmaya dâhil edilmiş ve bu tarihler dışındakiler alınmamıştır. Toplanan veriler WordArt, Microsoft Word 2015, Microsoft Excel ve SPSS paket programları kullanılarak analiz edilmiştir. Sonuçlar yorumlanmış ve önerilerde bulunulmuştur.

Bulgular: Toplam 367 lisansüstü tez incelenmiş olup bunların, 304 (%82,8) tanesi yüksek lisans, 55 (%15,0) tanesi doktora ve 8 (%2,2) tanesi tıpta uzmanlıktır. Büyük çoğunluğu devlet üniversitelerinde üretilmiş ve çoğunluğu Türkçe yazılmıştır. En fazla tez 2014-2018 yıllarında yazılmıştır. İstanbul ilinde ve Beykent Üniversitesinde en fazla tez yazılmıştır. Tez danışmanı olarak profesörler çoğunlukta. Hastane ve sağlık kurumları yönetiminde en fazla tez üretilmiş olup bunu hemşirelik bölümü takip etmiştir. İşletme yönetimi anabilim dalı ve hastane ve sağlık yönetimi bilim dalında daha fazla tez yazılmıştır. Araştırma yöntemi olarak nicel araştırmalar çoğunlukta. Örneklem olarak, sağlık çalışanları tercih edilmiştir.

Özgün Araştırma Makalesi (Original Research Article)

Geliş / Received: 06.08.2023 & **Kabul / Accepted:** 29.02.2024

DOI: <https://doi.org/10.38079/igusabder.1338554>

* Dr. Öğr. Üyesi, İstanbul Gelişim Üniversitesi, İİSBF, Lojistik Yönetimi, İstanbul, Türkiye.

E-posta: nerdal@gelisim.edu.tr [ORCID https://orcid.org/0000-0002-2961-3906](https://orcid.org/0000-0002-2961-3906)

** Dr. Öğr. Üyesi, İstanbul Gelişim Üniversitesi, İİSBF, Lojistik Yönetimi Bölümü, İstanbul, Türkiye.

E-posta: fsivaslioglu@gelisim.edu.tr [ORCID https://orcid.org/0000-0002-8524-6928](https://orcid.org/0000-0002-8524-6928)

Hastane olarak devlet hastaneleri çoğunlukta olup verilerin büyük bir çoğunluğu anket yöntemiyle toplanmıştır. Sayfa sayıları ise 42-518 arasında değişmektedir.

Sonuç: Sağlık, birey ve toplumun gelişmişlik seviyesiyle yakından ilişkilidir. Sağlık işletmelerinin etkin ve verimli olarak işleyebilmesi için sağlık kurumları işletme yönetimini bilen, bilgili, etik kurallara bağlı, yeni nesil yöneticilere ihtiyaç vardır. Üniversitelerde bu boşluğu doldurmak ve sağlık kurumları için nitelikli yöneticiler yetiştirmek için birçok bölümler açmışlar ve müfredatlarını buna göre düzenlemişlerdir. Birçok sağlık çalışanı da tıbbi görevleri yanında hastane ve sağlık kurumları işletme yönetimi lisansüstü eğitim alarak sahada yerlerini almışlardır. Bu araştırma, güncel eğilimi belirlemek ve gelecekte de hangi konular hakkında çalışmalar yapılabileceğini göstermek için planlanmıştır.

Anahtar Sözcükler: Hastane, sağlık kurumu, hastane yönetimi, lisansüstü tez, işletme.

Examination of Hospital and Health Institutions Business Management Postgraduate Theses with Content Analysis

Abstract

Aim: Health is the basic rights of individuals that enable them to achieve their cultural, social, and economic achievements. A fair and balanced distribution of health services, which is one of the important problems of countries, is a common goal to be achieved. Hospitals, which have an important place in health services, are among the health institutions that offer health services to individuals who need health standing up or in bed. This study aims to examine the scientific studies in the theses made in the field of business management in hospitals and health institutions, to reveal the status of these theses, and to identify the deficiencies and make suggestions. In the current study, the trends of the theses made in Turkey were considered by content analysis. The thesis studies were examined in the context of the years, universities, health institutions and units, thesis topics, and study methods. As a result of the findings obtained, it is seen that the majority of master's theses are. In addition, it is observed that theses are written more at state universities, and theses with the most emphasis on the Turkish language stand out. The theses were produced more intensively in Istanbul, Ankara, and Izmir provinces. It is thought that with this study, researchers can be helped in their studies.

Method: The research was scanned from the Turkish Higher Education Institution National Thesis Center database with the keyword "hospital management" between 01.02.2023 and 30.03.2023. As a result of the screening, 367 theses were reached. Those written between 2000 and 2023 were included in the research, and those written outside these dates were not included. The collected data was analyzed using WordArt, Microsoft Word 2015, Microsoft Excel, and SPSS package programs. The results were interpreted and suggestions were made.

Results: A total of 367 postgraduate theses were examined, of which 304 (82.8%) were master's degree, 55 (15.0%) were doctoral and 8 (2.2%) were medical specialization. The vast majority of them were produced at state universities and the majority were written in Turkish. Most of theses were written in 2014-2018. Most theses were written in Istanbul and Beykent University. Professors are the majority as thesis advisors. Most of theses were produced in the management of hospitals and health institutions, followed by the nursing department. More theses were written in the business management department and the hospital and health management department. Quantitative research predominates as a research method. As a

sample, healthcare workers were preferred. The majority of hospitals are public hospitals, and most of the data was collected by survey method. Page numbers vary between 42-518.

Conclusion: Health is closely related to the development level of the individual and society. For healthcare businesses to operate effectively and efficiently, there is a need for new-generation managers who know business management, are knowledgeable, and adhere to ethical rules. To fill this gap and train qualified managers for health institutions, universities have opened many departments and organized their curricula accordingly. Many healthcare professionals have taken their place in the field by receiving postgraduate education in business management of hospitals and health institutions, in addition to their medical duties. This research was planned to determine the current trend and to show which topics can be studied in the future.

Keywords: Hospital, health institution, hospital management, postgraduate thesis, business.

Giriş

Sağlık ve hastalık kavramları insanlar için çok önemlidir. Sağlık, birey ve toplumun yaşantısını şekillendirir ve ülkelerin kalkınmışlık düzeylerini belirler. Sağlık hizmetleri sisteminin ana unsuru olan hastaneler insanlık tarihinden itibaren var olmuşlar ve var olmaya da devam edeceklerdir. Hastane ve sağlık kurumlarının temel görevi; teşhis ve tedavi hizmetleri olmakla birlikte, eğitim, araştırma, rehabilitasyon ve koruyucu sağlık hizmetleri görevleri de vardır. Sağlık kurumlarında merkezde hasta olmak üzere; doktor, hemşire, hasta bakıcı, eczacı, laborant, sağlık teknisyeni, ebe, sekreter, yemek hizmetleri, temizlik hizmetleri, idari hizmetler vb. birçok meslek grubu bulunur. Bu meslek gruplarının bir arada koordineli olarak çalışması ve sağlık hizmetlerinin aksatılmadan devam ettirilmesi için profesyonel sağlık yöneticilerine ihtiyaç vardır. Sağlık yöneticileri bir yandan sürekli değişen ve gelişen teknolojiyi takip ederken diğer yandan sağlık çalışanlarına huzurlu bir ortam yaratmak ve memnuniyetlerini sağlamak için çaba harcarlar. Çalışan memnuniyeti sağlandığında hasta memnuniyeti de artacaktır.

Sağlık, acil çözümlenmesi gereken sorunların arasındadır. Sağlık kuruluşları ve hastaneler sağlık hizmetlerini istenilen düzeyde sunabilmek için, güncel teknolojiyi takip etmeli ve çalışanları geliştirmeli ve motive etmelidir. Sağlık hizmetlerini diğer hizmetlerden ayıran sebepler (hatanın tolere edilememesi, stoklanamaz olması, hizmetin üretildiği an tüketilmesi gerekliliği, uzmanlaşma seviyesinin yüksek olması, ikamesinin olmaması vb.)¹ Tüm işletmelerde olduğu gibi, sağlık işletmeleri de yaşamlarını devam ettirebilmeleri için kâr etmek zorundadır. Fakat insan sağlığı söz konusu olduğu için kar ile hizmeti iyi dengelemek zorundadırlar²⁻³. Bireyler sağlık ihtiyaçlarını gerçekleştirmek ve biyo-psiko-sosyal iyilik elde etmek için sağlık kurumlarına

başvurular⁴. Dünya nüfusunun ve ülke nüfusunun artması sağlık kurumlarına olan ihtiyacı da artırmaktadır. Hasta sayısı arttığı gibi sağlık kurumu sayısı da hızla artmaktadır. Örneğin, 2021 yılında 1.547 hastane aktif olarak sağlık hizmeti vermiştir. 2020 yılında Sağlık Bakanlığı hastane sayısı 900 iken 2021 yılında 908'e, vakıf/ özel hastane sayısı ise 566 iken 571'e üniversite hastane sayısı da 68 olmuştur. Tablo 1' de Türkiye'deki bölgelere göre hastaneler görülmektedir⁵.

Tablo 1. Türkiye'de bölgelere göre hastaneler

Bölgeler	Sağlık Bakanlığı	Üniversite	Vakıf/ Özel	Toplam
İstanbul	54	16	164	234
Batı Marmara	55	4	21	80
Ege	124	7	72	203
Doğu Marmara	81	4	54	139
Batı Anadolu	71	13	51	135
Akdeniz	84	8	88	180
Orta Anadolu	78	4	22	104
Batı Karadeniz	97	3	18	118
Doğu Karadeniz	70	1	12	83
Kuzeydoğu Anadolu	50	2	4	56
Ortadoğu Anadolu	61	3	17	81
Güneydoğu Anadolu	83	3	48	134
Türkiye	908	68	571	1.547

Kaynak: Sağlık İstatistikleri Yıllığı 2021 Haber Bülteni Yayınlanmıştır. Güncellenme Tarihi 27 Nisan 2023

Ülkemizde, en gelişmiş teknolojiye sahip araç gereçlerle donatılmış, entellektüel sermayesi yüksek, bilgili çalışanların bulunduğu, modern, donanımlı ve konforlu birçok hastane bulunmaktadır. En son açılan şehir hastaneleri de hizmete sunulurken yönetim süreçleri ve daha birçok yönü ile bu işleyişe katkı sağlamaktadır⁶. Tablo 2'de ayrıntılı olarak görülmektedir. Ülkemizde bireyler kolaylıkla sağlık kurumlarına başvurabilmekte ve hizmet alabilmektedirler. Günümüzde hastane sayısının artmasına paralel olarak kişi başı hekime müracaat sayısı, hizmet alma ve yatak doluluk oranı artış göstermektedir⁵.

Tablo 2. Sağlık hizmeti kullanım göstergesi

	Kişi Başı Hekime Müracat	Kişi Başı Dış Hekimine Müracat	Yatak Doluluk Oranı	Ortalama Kalış Süresi	Yatak Devir Hızı	Yatak Devir Aralığı
İstanbul	7,6	0,36	55,0	4,6	43,6	3,8
Batı Marmara	8,7	0,42	50,6	4,3	43,4	4,2
Ege	8,4	0,43	54,1	4,4	45	3,7
Doğu Marmara	8,1	0,47	60,6	4,5	49,5	2,9
Batı Anadolu	7,7	0,39	57,3	5,0	41,7	3,7
Akdeniz	8,4	0,35	59,2	4,2	51,1	2,9
Orta Anadolu	8,2	0,54	50,5	4,3	43,3	4,2
Batı Karadeniz	8,5	0,54	55,7	4,9	41,2	3,9
Doğu Karadeniz	8,5	0,45	51,6	4,0	47,5	3,7
Kuzeydoğu Anadolu	7,1	0,60	52,6	4,5	42,6	4,1
Ortadoğu Anadolu	7,3	0,45	52,9	4,2	46,5	3,7
Güneydoğu Anadolu	7,6	0,36	57,3	3,6	57,3	2,7
Türkiye	8,0	0,41	55,7	4,4	46,3	3,5

Kaynak: Sağlık İstatistikleri Yıllığı 2021 Haber Bülteni Yayınlanmıştır. Güncellenme Tarihi 27 Nisan 2023

Hastaneler; ekonomik, verimli ve etkili olarak her türlü sağlık hizmetinin kesintisiz bir şekilde sunulduğu, eğitim, araştırma ve toplum sağlığı hizmetlerinin verildiği, çevreyi etkileyip çevreden etkilenen, karmaşık, maliyetli ve kendine has özellikleri olan ve profesyonel yönetim gerektiren sosyal kurumlardır⁷. Hastane yönetimi veya sağlık yönetimi sağlık sektöründe yer alan tüm paydaşların istek ve ihtiyaçlarını karşılama, yönetim ve süreçleri organize etme, işleyiş sırasında ihtiyaç duyulan hizmetlerin

verilmesi adına katkı sağlama misyonu olan bir alandır⁸. Bu yapı olarak multidisiplinerdir ve çıkış noktası ise yönetimdir⁹. Sağlık hizmetlerinin kesintisiz bir şekilde etkin ve verimli bir şekilde yürütülebilmesi için başarılı bir şekilde yönetilmesi gereklidir^{10,11}. Kurumlar bunu çeşitli uzmanlardan yararlanarak, komisyonlar ve komiteler kurarak gerçekleştirmelidir¹².

Sağlık kurumlarındaki yöneticiler çok farklı alanlardan profesyonel, yarı profesyonel ve yardımcı hizmet personelinin birlikte uyum içerisinde çalışmasını sağlamakla görevlendirilmişlerdir¹³. Bu kişiler pozitif yaklaşımları ile kurum çalışanlarına yaklaştıklarında çalışanların yüksek motivasyonları ile müşteri memnuniyeti sağlanacak, hem çalışan hemde işletmenin performansı olumlu yönde artacaktır¹⁴. Sağlık kurumu yöneticileri yaşanan tüm bu sorunların ve değişikliklerin doğasını anlamak için sağlık sistemini yakından takip etmelidir¹⁵. Sağlık kuruluşları maliyeti yüksek işletmelerdir. Özellikle tıbbi malzeme harcamaları toplam harcamaların önemli bir kısmını oluşturmaktadır¹⁶. Bu bağlamda hastanelerdeki hastane yöneticilerinin iletişim, finansal yönetim, stratejik düşünme, takım oluşturma, değişim yönetimi ve kriz yönetimi gibi bir çok alanda bilgi sahibi olması gereklidir. Sağlık ihtiyaçları acildir ve bu kararların doğru bir şekilde alınması gerekir¹⁷.

Sağlık hizmeti sunan örgütler tıbbi kuruluş olmaları yanında ekonomik ve sosyal bir nitelik taşımaları nedeniyle alanında uzman sağlık yöneticilerine ihtiyaç duymaktadırlar. Ülkelerin sağlık hizmetleri etkili ve verimli devam ettirebilmeleri sağlık sistemleri üzerindeki kontrollerine bağlıdır¹⁸. Sağlık hizmetleri yönetiminin önemini anlaşılmasıyla üniversitelerde bu konu ile ilgili önlisans, lisans, yüksek lisans ve doktora programları açmışlardır¹⁹. Ülkemizde ve dünyada yaşanan değişimler eğitim sistemini de etkilemiş, değişen toplumun ihtiyaçlarına cevap verebilen, yenilikçi, araştırmaya teşvik eden üniversiteler oluşmuştur²⁰. Bu çalışma hastane ve sağlık kurumları işletme yönetiminin önemini vurgulamak, üniversite- toplum-devlet işbirliğini teşvik etmek ve sağlık sisteminin en iyi şekilde yönetilmesi için lisansüstü tezleri incelemek, eğilimleri belirlemek, çıkarımda bulunmak amacıyla gerçekleştirilmiş olup hastane yöneticilerine, öğrencilere, akademisyenlere, araştırmacılara yol göstermek için gerçekleştirilmiştir.

Gereç ve Yöntem

Araştırmanın Amacı ve Önemi: Küreselleşme, bilginin kolay ulaşımı, teknolojik ilerlemeler, dünyada yaşanan değişimler sağlık işletmelerini de etkilemiştir. Sağlık işletmeleri profesyonel çalışanları ve teknolojik araç gereçleriyle maddi olarak yüksek

kaynaklar gerektirmektedir. Bu yüzden bu kurumların alanında uzman kişiler tarafından yönetilmeleri zorunludur. Bu ihtiyacı anlayan üniversiteler de lisansüstü programlar düzenleyerek ekonomiye ve topluma katkı sağlamaktadırlar. Bu araştırma, hastane ve sağlık kurumları yönetimi ile ilgili 2000 yılından 2023 yılına kadar yazılan yüksek lisans ve doktora tezlerinin incelenmesine yönelik güncel eğilimleri ortaya koymayı amaçlamaktadır.

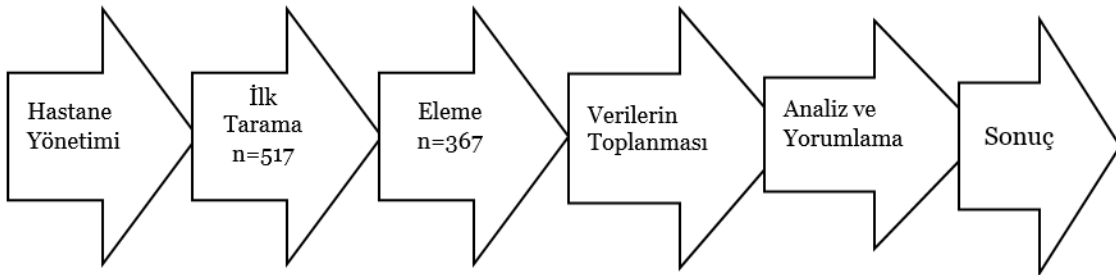
Araştırma Verileri ve Analiz Metodu

Türkiye Yüksek Öğretim Kurumu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından (<https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>) 01.02-2023-30.03.2023 tarihleri arasında “*hastane yönetimi*” anahtar kelimesiyle tarama gerçekleştirilmiş. Toplanan veriler, Word Art, Microsoft Word 2015, Microsoft Excel 2015 ve SPSS 26 paket programlarından yararlanılarak analiz edilmiştir.

Araştırma Diyagramı

Hastane yönetimi 2000-2022 yılları arasında yapılan hastane yönetimi ile ilgili lisansüstü tezleri incelenmiştir. 2000 yılından önce yazılan ve 2023 yılında yazılanlar araştırmaya dâhil edilmemiştir. Sadece hastane yönetimi ile doğrudan ilgili olanlar alınmıştır. Şekil 1’de araştırma diyagramı gösterilmiştir.

Şekil 1. Araştırma diyagramı



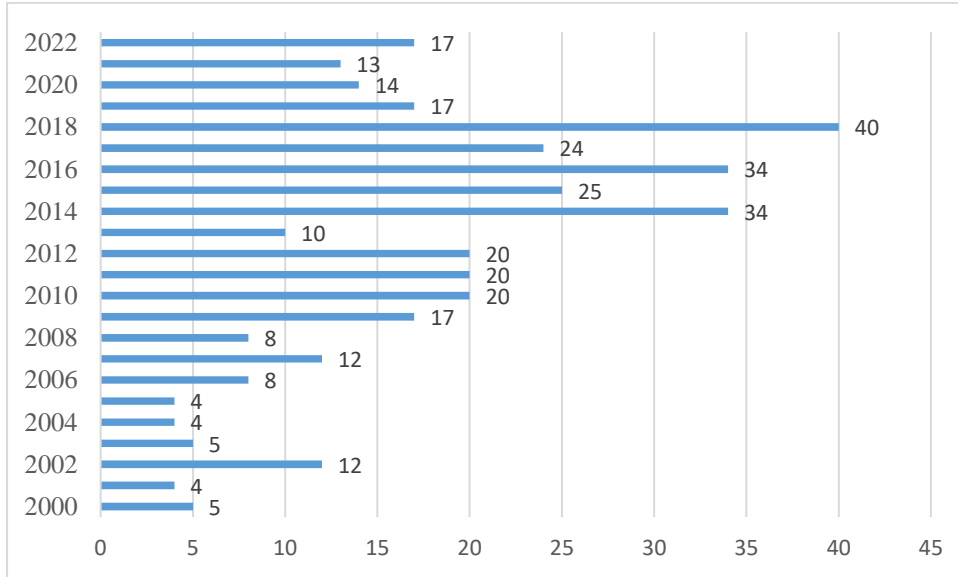
Bulgular

Resim 1. Kelime bulutu



Tez başlıklarında bulunan kelimelerin kullanım sıklığı büyük ve küçük harflerle yazılarak içerik resmedilmiştir. Bu uygulama araştırma veya çalışmaların hangi konulara yönelik olduğunu gösterir. Özellikle nitel çalışmalarda da sıklıkla kullanılmaktadır²¹. Resim 1’de görüldüğü gibi tez isimleri ele alınarak yapılan bu çalışmadaki kelime bulutu görselinde arama kelimesi olan “hastane yönetimi” kelimesinin sıklığının fazla olması nedeni ile dikkat çekmektedir.

Grafik 1. Hastane ve sağlık kurumu yönetimi ile ilgili tezlerin yazılma yılları



Grafik 1’de görüldüğü gibi 2000 yılında 5 tez (% 1,4) yazılmıştır. 2002 yılında tez sayısı 12 (%3,3) ye yükselmiştir. 2007 yılına kadar 4 (%1,1) -5 (%1,5) aralığında seyretmiştir. 2007 yılında yine 12 (%3,3) ye ulaşmıştır. 2009 yılında 17 (%4,6), 2010, 2011 ve 2012’de sayı 20 (%5,4) olmuştur. 2013 yılında düşüş yaşanmış 10 (% 2,7), 2014 sayı 34 (% 9,3) yükselmiştir. 2018’ de 40 (%40,9) olmuş daha sonra tekrar düşüş yaşanmıştır. 2019-

2022 yılları arasında da 17 (%54,6) – 13 (%3,5) seyretmiştir. En fazla hastane yönetimi ile ilgili tez 2018 ve 2014 yıllarında yazılmıştır.

Tablo 3. Üniversitelere göre yüksek lisans, doktora, tıpta uzmanlık frekans dağılımı

Üniversite	Yüksek lisans	Doktora	Tıp	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
Abant İzzet Baysal Üniversitesi	2	-		,5	,5
Adnan Menderes Üniversitesi	2	-		,5	1,1
Afyon Kocatepe Üniversitesi	2	-		,5	1,6
Akdeniz Üniversitesi	2	1		,8	2,5
Anadolu Üniversitesi	2	-		,5	3,0
Ankara Üniversitesi	11	4		4,1	7,1
Ankara Hacı Bayram Üniversitesi	2	-		,5	7,6
Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi	-	-	1	,3	7,9
Atatürk Üniversitesi	1	-		,3	8,2
Atılım Üniversitesi	4	-		1,1	9,3
Avrasya Üniversitesi	2	-		,5	9,8
Bahçeşehir Üniversitesi	3	1		1,1	10,9
Bandırma On Yedi Eylül Üniversitesi	1	-		,3	11,2
Başkent Üniversitesi	4	1		1,4	12,5
Beykent Üniversitesi	52	1		14,4	27,0
Bezmialem Vakıf Üniversitesi	-	1		,3	27,2
Boğaziçi Üniversitesi	1	-		,3	27,5
Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi	2	-		,5	28,1
Cumhuriyet Üniversitesi	2	-		,5	28,6
Çağ Üniversitesi	1	-		,3	28,9
Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi	3	1		1,1	30,0
Çukurova Üniversitesi	2	1	1	1,1	31,1
Dicle Üniversitesi	-	1		,3	31,3
Dokuz Eylül Üniversitesi	22	2		6,5	37,9
Dumlupınar Üniversitesi	5	1		1,6	39,5
Ege Üniversitesi	4	1	1	1,6	41,1
Erciyes Üniversitesi	1	-		,3	41,4

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi	-	-	1	,3	41,6
Fırat Üniversitesi	1	1		,5	42,0
GATA Üniversitesi	1	1		,5	42,5
Gazi Üniversitesi	21	5	2	7,6	50,1
Gaziantep Üniversitesi	2	-		,5	50,7
Gebze Üniversitesi	-	1		,3	51,0
Gümüşhane Üniversitesi	2	-		,5	51,5
Hacettepe Üniversitesi	18	4	1	6,3	57,8
Haliç Üniversitesi	5	-		1,4	59,1
İnönü Üniversitesi	1	1		,5	59,7
İstanbul Arel Üniversitesi	2	-		,5	60,2
İstanbul Bilim Üniversitesi	6	-		1,6	61,9
İstanbul Esenyurt Üniversitesi	2	-		,5	62,4
İstanbul Kültür Üniversitesi	2	1		,8	63,2
İstanbul Medipol Üniversitesi	4	1		1,4	64,6
İstanbul Okan Üniversitesi	6	2		2,2	66,8
İstanbul Teknik Üniversitesi	1	-		,3	67,0
İstanbul Üniversitesi	24	3		6,8	73,8
İstanbul Üniversitesi- Cerrahpaşa Üniversitesi	1	-		,3	74,1
İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi	2	-		,5	74,7
İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi	2	-		,5	75,2
Kadir Has Üniversitesi	3	-		,8	76,0
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi	1	-		,3	76,3
Karabük Üniversitesi	2	-		,5	76,8
Karadeniz Teknik Üniversitesi	5	1		1,6	78,5
Kayseri Üniversitesi	1	-		,3	78,7
Kocaeli Üniversitesi	2	1		,8	79,6
Koç Üniversitesi	1	-		,3	79,8
Maltepe Üniversitesi	1	-		,3	80,1
Manisa Celal Bayar Üniversitesi	2	-		,5	80,7
Marmara Üniversitesi	14	5		5,2	85,8

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi	1	-		,3	86,1
Mimar Sinan Üniversitesi	1	-		,3	86,4
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi	2	-		,5	86,9
Namık Kemal Üniversitesi	2	-		,5	87,5
Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi	-	1		,3	87,7
Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi	1	-		,3	88,0
Pamukkale Üniversitesi	1	-		,3	88,3
Sağlık Bilimleri Üniversitesi	-	1	1	,5	88,8
Sakarya Üniversitesi	-	1		,3	89,1
Selçuk Üniversitesi	6	3		2,5	91,6
Sivas Cumhuriyet Üniversitesi	2	-		,5	92,1
Süleyman Demirel Üniversitesi	8	2		2,7	94,8
Toros Üniversitesi	1	-		,3	95,1
Trakya Üniversitesi	4	-		1,1	96,2
Türk Hava Kurumu Üniversitesi	3	-		,8	97,0
Ufuk Üniversitesi	1	-		,3	97,3
Uludağ Üniversitesi	-	1		,3	97,5
Üsküdar Üniversitesi	3	2		1,4	98,9
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi	3	-		,8	99,7
Zonguldak Karaelmas Üniversitesi	-	1		,3	100,0
Toplam	304	55	8	100,0	

Tablo 3’de görüldüğü gibi 367 tez incelenmiştir. Bunların 304’ü (%82,8) yüksek lisans, 55’i (% 15,0) doktora ve 8’i (%2,2) tıpta uzmanlıktır. Bu tezlerin 356’sı (% 7,0) Türkçe ve 11’i (%3,0) İngilizce olarak yazılmıştır. 253 (%68,9) tez devlet üniversitelerinde, 114 (%31,1) tez vakıf/ özel üniversitelerde yazılmıştır. Enstitüler ise, 206’sı (%5,6) Sosyal Bilimler Enstitüsü; 122’si (33,2) Sağlık Bilimleri Enstitüsü; 15’i (%4,1) Lisansüstü Eğitim Enstitüsü; 13’ü (%3,5) Fen Bilimleri Enstitüsü; 7’si (%1,9) Tıp Fakülteleri ve 4’ü (%1,1) Eğitim Bilimleri Enstitüsünde üretilmiştir. Tezlerin danışmanlarının ise çoğunluğu, 136’sı (%37,1) profesördür. 95’i (%25,9) doçent, 44’ü (%12,0) doktor öğretim üyesi, 80’i (%21,8) yardımcı doçent, 7’si (%1,9) doktor veya uzmandan oluşmuştur. Tezlerin sayfa sayıları ise 42-518 sayfa arasında değişmektedir. Bu tezlerin büyük bir çoğunluğu 72’si (%19,6) 151-200 sayfa aralığındadır. Hastane yönetimiyle ilgili en fazla tez Beykent

Üniversitesi'nde 52 yüksek lisans ve 1 doktora (%14,4) yazılmıştır. Bunu 24 yüksek lisans ve 3 doktora tezi (%6,8) ile İstanbul Üniversitesi, 21 yüksek lisans ve 5 doktora ve 2 tıpta uzmanlık ile (%7,6) Gazi Üniversitesi takip etmiştir. Toplam 8 adet tıp fakültesinde hastane yönetimiyle ilgili tez yazılmıştır. Bunlar, Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi, Halk Sağlığı Ana Bilim Dalı/Ege Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Acil Tıp Ana Bilim Dalı/Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Acil Tıp Ana Bilim Dalı/Hacettepe Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Halk Sağlığı Ana Bilim Dalı/Sağlık Bilimleri Üniversitesi/Antalya Eğitim ve Araştırma Hastanesi Acil Tıp Ana Bilim Dalı ve Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Tıp Ana Bilim Dalında 1 er, Tıpta Yeterlilik ve Gazi Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Acil Tıp Ana Bilim Dalı'nda ise toplam 2 hastane yönetimi ile ilgili tez yazılmıştır. En çok tez İstanbul 152 (% 41,4), Ankara 83 (% 22,6) ve İzmir 29 (%7,9) olarak görülmektedir. Bununla birlikte üniversitelerin bu şehirlerde yoğunlaşmış olmasıdır.

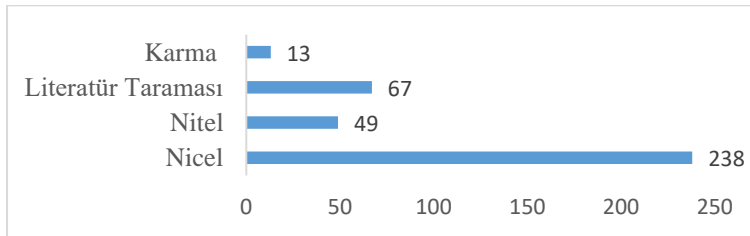
Tablo 4. Hastane yönetimi konulu tez konuları

Bölüm	Sıklık	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
Beslenme ve Diyetetik	1	,3	,3
Bilgi ve Bilgi Yönetimi	1	,3	,5
Bilgisayar Mühendisliği	1	,3	,8
Bilim ve Teknoloji	1	,3	1,1
Biyostatistik	1	,3	1,4
Biyomedikal	1	,3	1,6
Biyoteknoloji	1	,3	1,9
Çalışma Ekonomisi	1	,3	2,2
Deontoloji ve Tıp Tarihi	1	,3	2,5
Diş Hekimliği	1	,3	2,7
Eğitim ve Öğretim	2	,5	3,3
Eczacılık ve Farmakoloji	1	,3	3,5
Ekonometri	3	,8	4,4
Endüstri Mühendisliği	6	1,6	6,0
Fizyoterapi	1	,3	6,3
Halk Sağlığı	6	1,6	7,9

Hastane ve Sağlık Kurumları Yönetimi	273	74,4	82,3
Hemşirelik	31	8,4	90,7
İlk ve Acil Yardım	3	,8	91,6
Hukuk	1	,3	91,8
İşletme	17	4,6	96,5
Maliye	8	2,2	98,6
Kamu Yönetimi	1	,3	98,9
Mimarlık	1	,3	99,2
Siyaset Bilimi	1	,3	99,5
Sosyal Hizmetler	1	,3	99,7
Tıp	1	,3	100,0
Toplam	367	100,0	

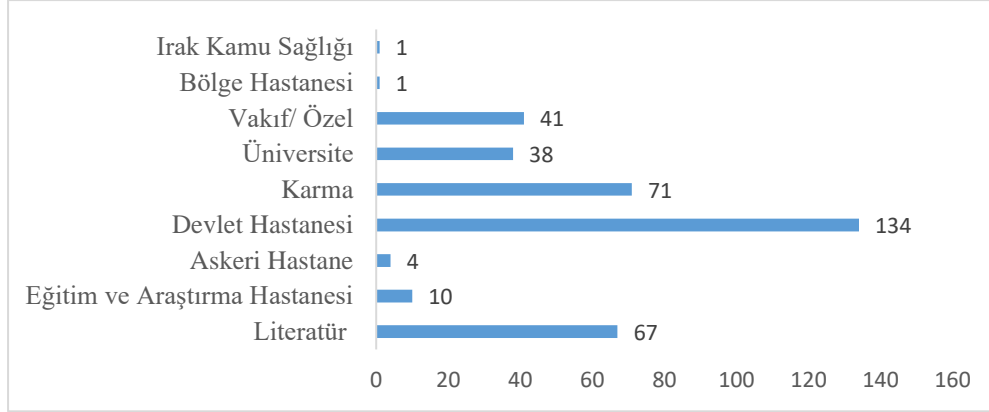
Tablo 4’de hastane yönetimi ile ilgili tezlerin konuları görülmektedir. Hastane ve sağlık kurumları yönetiminde en fazla tez 273 (%74,4) yazılmıştır. Bunu hemşirelik 31 (%8,4) takip etmektedir. Hastane yönetimi ilgili tezlerin büyük çoğunluğu işletme yönetimi anabilim dalı 143 (%39,0) bölümünde yazılmıştır. Hastane ve sağlık kurumları geniş bir konu olan işletme bölümünün içindedir. Bunu 62 (%16,9) ile hastane ve sağlık kurumları yönetimi anabilim dalı takip etmektedir. Hastane ve sağlık kurumları yönetimi bilim dalı en fazla tezi 82 (%22,3) üretmiştir. Bunu işletme bilim dalı 52 (%14,2) ve sağlık yönetimi bilim dalı 45 (%12,5) takip etmektedir.

Grafik 2. Tezlerde kullanılan araştırma yöntemleri



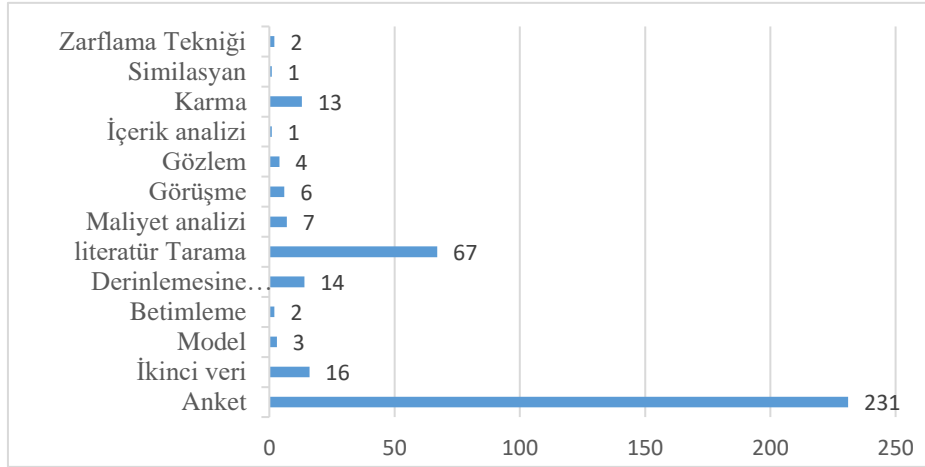
Grafik 2’de görüldüğü gibi 238 tezde (%64,9) nicel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Bunu 67’si literatür taraması, 49’u (%13,4) nitel araştırma ve 13’ü (%3,5) karma araştırma izlemiştir.

Grafik 3. Araştırma yapılan hastaneler

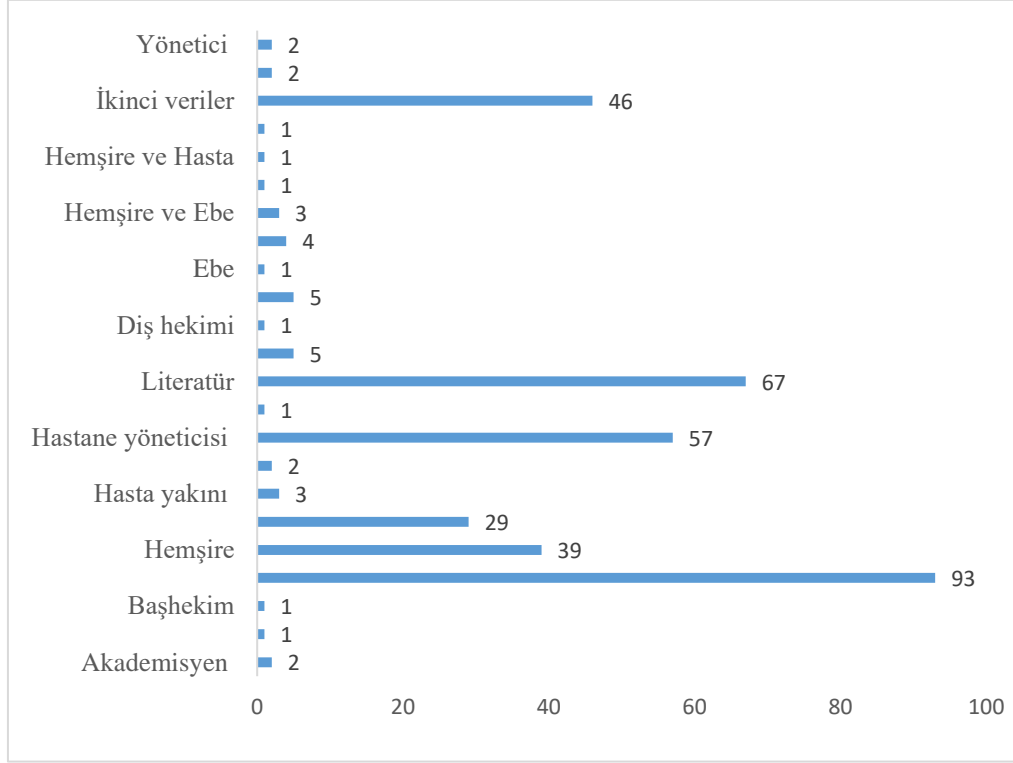


Grafik 3'de görüldüğü gibi, 367 tezin 67'si (%18,3) literatür taramasıdır. 10'u (%2,7) eğitim ve araştırma hastanesinde, 4'ü (%1,1) askeri hastanede, 134'ü (%36,5) devlet hastanesinde, 71'i (%19,3) karma, 38'i (%10,4) üniversite hastanesinde, 41'i (%11,2) özel/vakıf hastanesinde 1'i (% 0,3) bölge hastanesinde ve (% 0,3) Irak bölge hastanesinde gerçekleştirilmiştir.

Grafik 4. Araştırma teknikleri



Grafik 4'de araştırma teknikleri görülmektedir. En fazla nicel araştırma yapılmış ve anket tekniği 231 (%69,1) uygulanmıştır. Bunu 69 (%18,8) literatür taraması takip etmiştir.

Grafik 5. Araştırma örneklemi

Grafik 5’de araştırmaların örneklemi görülmektedir. Sağlık çalışanlarının tümünü içeren 93 (%25,3) çalışmalar oldukça fazladır.

Tartışma

Türkiye’de ve dünyada sağlık hizmetleri gelişen teknolojiye paralel olarak oldukça ilerlemiştir. Önceleri tedavi olmak için yurtdışına giden vatandaşlarımız bugün rahatlıkla ülkemizde tedavi olabilmekte ve başarılı sonuçlar elde edebilmektedir. Türkiye’deki hastanelerin başarısı sağlık işletmelerinin profesyonel yöneticiler tarafından yönetilmesiyle ilişkilidir. Önceleri başhekim ve başhemşirelerle yönetilen sağlık kurumlarına ek olarak hastane müdürleri de dâhil olmuş ve özellikle tıbbi konular dışında yönetim uygulamalarında da başarı sağlamışlardır. 2000’li yıllardan sonra üniversiteler sağlık yönetimiyle ilgili bölümlerin sayısını artırmışlar ve bunu lisansüstüne de taşımışlardır. Bu çalışmada, yüksek lisans tezleri çoğunluktadır. Devlet üniversitelerinde yazılanlar çoğunluktadır ve yazı dillerinin büyük bir kısmı Türkçedir. 2014 ve 2018 yıllarında tezler daha fazla yazılmıştır. Tezlerin en fazla üretildiği şehir ise İstanbul’dur. Bunu Ankara ve İzmir izlemektedir. Bunun da sebebi üniversitelerin bu şehirlerde yoğunlaşmasıdır. Danışman olarak profesörler çoğunluktadır. En çok tez üreten üniversitelerin başında Beykent Üniversitesi gelmektedir. Bunu İstanbul

Üniversitesi ve Gazi Üniversitesi takip etmektedir. Tezler konulara göre ayrıldığında hastane ve sağlık kurumları yönetimi ile ilgili olanlar en fazladır, bunu da hemşirelik takip etmektedir. İşletme yönetimi anabilim dalı ve hastane ve sağlık kurumları bilim dalında en fazla tez yazılmıştır. Nicel araştırmalar çoğunlukta olup, örneklem olarak en fazla sağlık çalışanı, hastane olarak devlet hastaneleri, yöntem olarak anket tekniği çoğunluktadır. Sayfa sayıları ise 42-518 arasında değişmektedir. 2000 yıllardan sonra sağlık yönetimiyle ilgili bölümlerin çeşitliliği, sağlık yönetimi, sağlık işletmeciliği, hastane ve sağlık kurumları yönetimi, sağlık yöneticiliği gibi bölümlerin hızla artması ile vakıf ve devlet üniversiteleri müfredatlarını değiştirmişler ve bu bölümlere kaymaya başlamışlardır. Ayrıca ikinci öğretim, uzaktan eğitim, açık öğretim gibi seçeneklerin artması lisansüstü eğitimleri artırmıştır. Bu yüzden yüksek lisans tez sayısı doktora göre fazladır. Doktora eğitiminin uzunluğu, vakıf üniversitelerinde ücretin fazlalığı, ALES ve yabancı dil sınavlarının zorunluluğu doktora eğitimini olumsuz etkilemektedir. Doktora tez sayısının da bu doğrultuda azaldığı görülmektedir.

Sağlık yönetimiyle ilgili birçok bibliyometrik araştırma yapılmıştır. Bunlardan bazıları şunlardır. Bayın (2015) sağlık turizmi alanında yapılmış lisansüstü tezleri incelemiştir²². Potaş (2017), çalışmasında sağlık hizmetlerinin yönetimi alanında yapılmış tezleri incelemiştir²³. Gül vd. (2015) sağlık yönetiminde yazılan lisansüstü tezleri incelemiştir²⁴. İnam ve Koç, Tütüncü (2017) ise sağlık alanında tezleri araştırmıştır²⁵. İlhan (2017), sağlık kurumları yönetimi alanında yönetim ve organizasyon ilgili tezleri incelemiştir²⁶. Şahin ve Ocak (2019), sağlık yönetimiyle ilgili tezleri analiz etmiştir¹⁹. Koçyiğit ve Altsoy (2021), sağlık hizmetlerinde yönetim muhasebesi ile bibliyometrik bir analizleri incelemiştir²⁷. Akbulut (2020), "Sağlıkta Maliyet" üzerine yapılan tezleri incelemiştir²⁸. Aydın vd. (2023), sağlık yönetimi ana bilim dalında yürütülen Covid-19 konulu tezleri araştırmıştır²⁹. Fidan Türkön ve Eke (2022), Türkiye'de sağlık sektöründe kamu özel ortaklığı üzerine yapılmış çalışmaların bibliyometrik analizini araştırmıştır³⁰. Koçyiğit ve Şenay (2018), sağlık yönetimiyle ilgili muhasebe ve finansman alanında yazılan lisansüstü tezlerin değerlendirilmesi³¹; Santaş (2017) sağlık ekonomisi alanında yapılan lisansüstü tezlerin incelenmesini gerçekleştirmiştir³². Eke ve Zeybek (2020) ise, sağlık yönetimi alanında ulusal ve uluslararası dergide yayınlanan makaleleri incelemiştir³³. Bu çalışma, Potaş (2017), Gül vd. (2015), Şahin ve Ocak'ın (2019) yaptıkları bibliyometrik incelemelerle benzerlikler taşımaktadır.

Sonuç

Küreselleşme, teknolojik ilerlemeler, şiddetli rekabet ortamı, bilgiye kolay ulaşım, sağlık turizmi vb. sağlık sektörünü derinden etkilemiş ve sağlık kurumlarının yönetimini değiştirmiştir. Sağlık kurumlarına tıbbi yönetici yanında finansal, örgütsel, yönetsel faaliyetleri en iyi şekilde takip edebilen, yeni gelişmelere açık, takipçilerini sürükleyebilen yöneticiler alma yoluna gitmişlerdir. Üniversiteler, bireylerin ve toplumun ihtiyaçları doğrultusunda ve toplumun refahının artırılmasında önemli görevler üstlenmektedir. Her meslek için nitelikli insan yetiştirmektedirler. Ülkelerin ekonomik olarak güçlü olması ve refah seviyesinin yüksek olması da üniversiteler, toplum, devlet işbirliğinin güçlü olmasına bağlıdır. Bu çalışmaya konu olan lisansüstü eğitimin amacı, akademik personel, nitelikli iş gücü, araştırmacı, uzman yetiştirmektir. Lisansüstü eğitimde yüksek lisans tezlerinin daha fazla yapılmış olmasına rağmen doktora tezlerinin azlığı dikkat çekmektedir. Gelecekte de hastane ve sağlık kurumları yönetimine dair güncel konularla ilgili doktora tezlerinin yapılması önerilmektedir. Özellikle yeni teknolojik uygulamaların hastaneye kattıkları, liderlik, çalışanların güçlendirilmesi, çalışanların memnuniyet ve motivasyonu ile ilgili çalışmaların yapılması önerilir. Bu inceleme, Türkiye Yükseköğretim Kurumu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edilen verilerle sınırlıdır. Web of Science, Scopus ve Ulakbim veri tabanlarındaki makalelerin incelenmesi ile daha anlamlı ve genellenebilir sonuçlar elde edilebilir.

KAYNAKLAR

1. Biçer İ, Ömürgönülşen M. Sağlık kurumları yöneticilerinin tedarik zinciri yönetimi algılarının belirlenmesi. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*. 2019;22(3):599-618.
2. Güner S, Köse I. A new approach that proposes TRIZ as a creative problem-solving technique in health services. *Research Journal of Business and Management*. 2020;7(2):67-79.
3. Çırpan H, Güner Ş. Kaotik durumlarda hastane yönetimi ve liderlik: Kovid-19 salgını üzerine nitel bir araştırma. *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*. 2021;12(30):449-465.

4. Canatan-Gençer Ç, Er F, Barut B, Kara Y. Koruyucu sağlık hizmetlerinin sunumunda sosyal hizmet mesleğinin önemi. *Toplum ve Sosyal Hizmet*. 2021;32(3):1125-1142.
5. Sağlık İstatistikleri Yıllığı 2021 Haber Bülteni Yayınlanmıştır. Güncellenme Tarihi 27 Nisan 2023.
6. Gökaya D, Erdem R. Türkiye’de kamu özel ortaklığı bağlamında şehir hastanelerinin değerlendirilmesi: nitel bir araştırma. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*. 2021;(31):73-96.
7. Ağırbaş İ. *Hastane Yönetimi ve Organizasyon*. Siyasal Kitabevi. 2 Baskı,2016.
8. Yorulmaz M. Sağlık yönetimi bölümü öğrencilerinin bölümü tercih etme nedenlerinin incelenmesi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi*. 2019;22(1):74-82.
9. Ertaş MF. Sağlık yönetimi alanındaki yayınların metin madenciliği kullanılarak değerlendirilmesi üzerine bir çalışma: sağlık yönetimi ve metin madenciliği. *TRK Dergisi*. 2022;3(2):25-34.
10. Böker Z, Çetin O. Sağlık sektöründe ABC-VED AHP ve Topsis yöntemleri kullanılarak çok kriterli stok sınıflandırması. *Marmara Üniversitesi Öneri Dergisi*. 2020;15(53):178-208.
11. Yarar O, İnce Ö. *Sağlık Kuruluşlarında Hasta Hizmetleri*. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri; 2017.
12. Özdiç Ö, Yılmaz N. Hastane yönetiminde profesyonel destek ağı: sosyal ağ analizi uygulaması. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*. 2022;25(4):839-860.
13. Tengilimoğlu D, Işık O, Akbolat M. *Sağlık İşletmeleri Yönetimi*. (Geliştirilmiş 4. Basım), Ankara: Nobel Yayıncılık;2012.
14. Lombardi J. The road to leadership in SPN. *Journal of Pediatric Nursing*. 2017;34:96-97.
15. Ginter PM, Duncan WJ, Swayne LE. The Strategic Management of Health Care Organizations. New Jersey: *John Wiley & Sons*,2018.
16. Korkmaz E, Güner M. Stok kontrolünde ABC ve VED analizi yöntemlerinin kullanılması: bir üniversite Hastanesi Covid-19 servislerinde uygulama. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*. 2022;(93):1-18.
17. Falcone RE, Satiani B. Physician as hospital chief executive officer. *Vascular and Endovascular Surgery*. 2008;42(1):88-94.
18. Alp S, Ağırbaş İ. OECD ülkeleri sağlık hizmetleri arzı ve talebi: örnek uygulama. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*. 2023;22(46):46-68.

19. Şahin T, Ocak S. Türkiye'de sağlık yönetimi disiplininde yürütülen tezlerin bibliyometrik analizi. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*. 2019;22(3):543-558.
20. Koyuncuoğlu D. Gelecek nesil üniversiteler: bir model önerisi. *Five Zero*. 2023;3(1):127-145.
21. Yorulmaz M, Baykan Y. Türkiye'de liman işletmeciliği alanında yapılmış lisansüstü tezlerin bibliyometrik analizi. *Deniz Taşımacılığı ve Lojistiği Dergisi*. 2022;3(2):98-111.
22. Bayın G. Türkiye'de sağlık turizmi alanında yapılan lisansüstü tezlerin içerik değerlendirmesi. *KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*. 2015;17(28):49-55.
23. Potaş N. Sağlık hizmetleri yönetimine ilişkin Türkiye'de yayınlanan lisansüstü tezlerin analizi 2014-2017. *Electronic Turkish Studies*. 2017;12(21):447-460.
24. Gül İ, Yeşiltaş A, Keklik B. Sağlık yönetimi lisansüstü programlarında yapılan tezlerin profili. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 2015;7(13):231-244.
25. İnam Ö, Koç Tütüncü S, Türkiye'de sağlık alanında toplam kalite yönetimi konusunda yapılmış tez profillerinin incelenmesi (2012-2016). *İstanbul Gelişim Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*. 2017;(2):109-122.
26. İlhan A. Sağlık kurumları yönetimi literatüründe akademik bir inceleme alanı olarak yönetim ve organizasyon üzerine yapılan lisansüstü tezlerin içerik analizi ile incelenmesi. 1. *Uluslararası 11. Sağlık ve Hastane İdaresi Kongresi E-Bildirisi Özet Kitabı*, 13-15 Ekim 2017, Trabzon.
27. Koçyiğit SÇ, Altsoy S. Sağlık hizmetlerinde yönetim muhasebesi alanında bibliyometrik bir analiz. *İşletme Araştırmaları Dergisi*. 2021;13(2):1384-1396.
28. Akbulut F. Türkiye'de sağlık alanında maliyet üzerine yapılan araştırmaların bibliyometrik analizi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*. 2020;11(28):815-828.
29. Aydın GZ, Doğanyığıt PB, Demirci HF. Sağlık yönetimi ana bilim dalında yürütülen Covid-19 konulu tezlerin bibliyometrik analizi. 2023;54:5. *Uluslararası 15. Ulusal Sağlık ve Hastane İdaresi Kongresi*.
30. Fidan Türkön B, Eke E. Türkiye'de sağlık sektöründe kamu özel ortaklığı üzerine yapılmış çalışmaların bibliyometrik analizi: Yöktez ve Dergipark incelemesi. *Visionary E-Journal/Vizyoner Dergisi*. 2022;13(35).
31. Koçyiğit SÇ, Şenay F. 1978-2018 yılları arasında Türkiye'de sağlık yönetimi anabilim dalı/bilim dalında muhasebe ve finansman alanında yazılan lisansüstü

tezlerin değerlendirilmesi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi*. 2018;21(2):303-312.

- 32.** Santaş F. Sağlık ekonomisi alanında yapılan lisansüstü tezlerin incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 2017;9(19):85-93.
- 33.** Eke E, Zeybek M, Zeybek D. Ö. Sağlık yönetimi alanında ulusal ve uluslararası dergide yayınlanan makaleler üzerine bir araştırma. *SDÜ Sağlık Yönetimi Dergisi*. 2020;2(1):1-10.

Investigation of Some Ion Channel Expressions in Cochlear Nucleus of Tinnitus Induced Rats*

Yasemin ÜSTÜNDAĞ**, Gürsel DİNÇ***, Ramazan BAL****

Abstract

Aim: The aim of this study is to gain a better understanding of how certain ion channels play a role in the molecular mechanisms of salicylate- and noise-induced tinnitus.

Method: The present study was conducted on thirty-two, 4-month-old, male Wistar Albino rats. Rats were equally divided into four groups; two experimental groups and two control groups. The assessment of tinnitus was based on a behavioral test which was modified from the conditional suppression method. Tinnitus was induced by sodium salicylate administration and noise exposure in rats in which the suppression ratios were zero (0). All animals in both experimental and control groups were decapitated in deep anaesthesia for 2 h after salicylate or saline administration and noise exposure, consecutively. Tissues from the left and right cochlear nucleus were dissected immediately in ice-cold RNA later (Invitrogen). Before reverse transcription, the RNA pools were arranged. Quantitative changes in HCN1, HCN2, HCN4, SCN1A, SCN2A1, SCN3A, TRPM2, TRPM7 and GAPDH mRNA expressions in the cochlear nucleus in both experimental and control groups were examined by quantitative real-time PCR method. Statistical data were analysed using the SPSS 21 program (Version 21.0, SPSS Inc., Chicago, IL, USA) with the Kruskal-Wallis and Mann-Whitney U tests.

Results: Fold changes in the expression levels of SCNA1, SCN2A1, SCN3A, TRPM2, TRPM7, CACNA1B, HCN1, HCN2 and HCN4 genes in both salicylate-induced tinnitus (SAT) and noise-induced tinnitus (NT) groups compared with the control group. According to these data, it is seen that the mRNA levels of all genes are lower in the cochlear nucleus area of the rats in both SAT and NT groups than in the control group. Considering each of these genes in NT group: SCNA1, SCN3A, TRPM7 genes slightly decreased; SCN2A1,

Özgün Araştırma Makalesi (Original Research Article)

Geliş / Received: 05.12.2023 & **Kabul / Accepted:** 19.03.2024

DOI: <https://doi.org/10.38079/igusabder.1400747>

* This study has been derived from the PhD thesis titled "Investigation of Some Ion Channel Expressions in Cochlear Nucleus of Tinnitus Induced Rats", which was accepted in 2013 at Firat University Institute of Health Sciences Department of Veterinary Anatomy and prepared by Yasemin ÜSTÜNDAĞ under the consultancy of Prof. Dr. Gürsel DİNÇ ; This study presented as an oral presentation in VIII. Ulusal Veteriner Anatomi Kongresi, İstanbul, Türkiye, June 25-29, 2013 and only abstract was published in congress book (pp: 33-34).

** (Corresponding Author) Dr., Dokuz Eylül University, Veterinary Faculty, İzmir, Türkiye,

E-mail: yasemin.ustundag@deu.edu.tr [ORCID https://orcid.org/0000-0002-8836-0371](https://orcid.org/0000-0002-8836-0371)

*** Prof. Dr., Namık Kemal University, Veterinary Faculty, Tekirdağ, Türkiye, E-mail: gdinc@nku.edu.tr

[ORCID https://orcid.org/0000-0003-0044-9054](https://orcid.org/0000-0003-0044-9054)

**** Prof. Dr., Gaziantep University, Medical Faculty, Gaziantep, Türkiye, E-mail: rbal@gantep.edu.tr

[ORCID https://orcid.org/0000-0003-3829-8669](https://orcid.org/0000-0003-3829-8669)

ETHICAL STATEMENT: The ethical committee approval for the study was obtained from Firat University, Animal Experiments Ethical Committee (Date: 06/12/2012, Number: 117) and the study was conducted in accordance with the principles of the Helsinki Declaration.

TRPM2, HCN1 and HCN4 genes slightly increased compared with the SAT group. For HCN2 gene fold changes were nearly the same in the NT and SAT groups.

Conclusion: The findings of this study suggest that tinnitus generation may be closely related to alterations in several key ion channel families activity including voltage-gated calcium channels, hyperpolarization-activated cyclic nucleotide-gated (HCN) channels, transient receptor potential (TRP) channels, voltage-gated sodium channels within the CN, specifically in response to salicylate-induced and noise-induced tinnitus models.

Keywords: Ion channels, qPCR, rat, tinnitus.

Kulak Çınlaması Oluşturulmuş Sıçanların Koklear Çekirdeklerinde Bazı İyon Kanalı Ekspresyonlarının İncelenmesi

Öz

Amaç: Bu çalışmanın amacı, belirli iyon kanallarının salisilat ve gürültü ile indüklenen tinnitusun moleküler mekanizmalarında nasıl bir rol oynadığını daha iyi anlamaktır.

Yöntem: Çalışma, 32 tane 4 aylık erkek Wistar Albino sıçanlar üzerinde gerçekleştirilmiştir. Sıçanlar, iki deney ve iki kontrol grubu olmak üzere dört gruba eşit olarak bölünmüştür. Tinnitus değerlendirmesi, koşullu baskılama yönteminden modifiye edilen bir davranış testine dayanmaktadır. Tinnitus, baskılama oranları sıfır (0) olan sıçanlarda sodyum salisilat uygulaması ve gürültü maruziyeti ile indüklenmiştir. Tüm deney ve kontrol gruplarındaki hayvanlar, salisilat veya salin uygulamasından ve ardışık gürültü maruziyetinden 2 saat sonra derin anestezi altında dekapite edilmiştir. Sol ve sağ koklear çekirdek dokuları hemen soğuk RNA later (Invitrogen) içersinde diseke edilmiştir. Ters transkripsiyondan önce, RNA havuzları düzenlenmiştir. Her iki deney ve kontrol grubundaki koklear çekirdekte HCN1, HCN2, HCN4, SCN1A, SCN2A1, SCN3A, TRPM2, TRPM7 ve GAPDH mRNA ekspresyonlarındaki niceliksel değişiklikler, nicel gerçek zamanlı PCR yöntemi ile incelenmiştir. İstatistiksel veriler, Kruskal-Wallis ve Mann-Whitney U testleri ile SPSS 21.0 programı (Version 21.0, SPSS Inc., Chicago, IL, USA) kullanılarak analiz edilmiştir.

Bulgular: SCNA1, SCN2A1, SCN3A, TRPM2, TRPM7, CACNA1B, HCN1, HCN2 ve HCN4 genlerinin ekspresyon düzeylerindeki katlamalı değişiklikler, hem salisilat ile indüklenen tinnitus (SAT) hem de gürültü ile indüklenen tinnitus (NT) grupları ile kontrol grubu arasında karşılaştırıldı. Bu verilere göre, tüm genlerin mRNA seviyelerinin, hem SAT hem de NT gruplarındaki sıçanların koklear çekirdek alanında kontrol grubundan daha düşük olduğu görülmektedir. NT grubundaki her bir bu genleri dikkate alındığında: SCNA1, SCN3A, TRPM7 genleri hafifçe azalmış, SCN2A1, TRPM2, HCN1 ve HCN4 genleri SAT grubu ile karşılaştırıldığında hafifçe artmıştır. HCN2 geni için katlanma değişiklikleri NT ve SAT gruplarında neredeyse aynıdır.

Sonuç: Bu çalışmanın bulguları, tinnitus oluşumunun salisilatla indüklenmiş ve gürültüyle indüklenmiş tinnitus modellerine yanıt olarak, özellikle CN içindeki voltajlı kalsiyum kanalları, hiperpolarizasyon-aktif siklik nükleotid-gated (HCN) kanalları, geçici reseptör potansiyeli (TRP) kanalları, voltajlı sodyum kanalları gibi birkaç önemli iyon kanalı ailesinin aktivitesindeki değişikliklerle yakından ilişkili olabileceğini önermektedir.

Anahtar Sözcükler: İyon kanalları, qPCR, sıçan, tinnitus.

Introduction

Subjective tinnitus is a universal disorder defined as a phantom sound that is pathologically interpreted by the brain as an acoustic signal that arises from abnormal neural activity in the auditory pathway without any acoustic source from outside or inside the body. It affects approximately 10-15% of the population, and about 20% of this rate needs medical attention because their quality of life is adversely affected. This condition develops especially in quiet environments and is literally qualified as “an annoying situation” by patients suffering from tinnitus¹⁻⁵.

Determining the presence of tinnitus in humans and its characteristic in the presence of tinnitus is not difficult. For this purpose, there are experimental studies created with noise or salicylate, and which are important for determining the general characteristics of tinnitus and investigating its relationship with the sounds in the body⁶. However, the use of animal models is imperative to investigate the physiological basis of tinnitus and to conduct experimental studies for potential treatment trials. However, determining the presence of tinnitus in animals is not so simple. For this purpose, Jastreboff, the pioneer of the animal behavior test subjected animals to a paradigm based on a conditioned suppression method before inducing tinnitus with noise or salicylate and determination of the eligibility of this test⁷⁻¹².

In animals, as in humans, tinnitus can be induced by two methods: exposure to excessive noise and administration of sodium salicylate (or quinine). When the two methods are compared, it is seen that in the noise-induced tinnitus model, acoustic trauma is induced by exposing the subjects to excessive sound and various animal models have proven that noise exposure produces tinnitus¹³⁻¹⁵ and in Jastreboff's model, tinnitus can be induced when 350 mg/kg dose of sodium salicylate is injected intraperitoneally for two consecutive days to experimental animals as well^{8,16}.

Although there is a lack of clarity on the mechanisms and anatomical initiation point underlying the development of tinnitus, the thought that decreased excitatory input in the auditory cortex is due to cochlear deafferentation through increased spontaneous firing rate in the cochlear nucleus, is strongly believed. The cochlear nucleus is the first center in the auditory pathway that processes acoustic signals from direct projections of the auditory nerve. In addition to cellular changes, changes at the molecular levels could be responsible for the pathophysiology of tinnitus¹⁷⁻¹⁹.

In the last decade, animal research has clearly demonstrated that tinnitus is a pathology of synaptic plasticity²⁰. Although many studies have been conducted to determine the basis of these mechanisms, they have not been completely clarified yet. The main purpose of this study is to gain a better understanding of how certain ion channels play a role in the molecular mechanisms of salicylate- and noise-induced tinnitus.

Material and Methods

Subjects

The present study was conducted on thirty-two, 4-month-old, male Wistar Albino rats weighing between 195 and 330 g. Rats were equally divided into four groups; two experimental groups and two control groups. In behaviour tests, twenty rats subjected to training. The experimental protocols were approved by the Local Animal Use Committees of Firat University (Elazığ, Turkey), dated December 6, 2012, study number 117. The study was funded by Firat University Scientific Research Projects Unit (FUBAP), study number VF.11.12 and was conducted at the Experimental Research Unit of Firat University (FUDAM).

Assessment of Tinnitus

Behavioral tests were carried out by a conditional suppression method based on Jastreboff and colleagues' studies^{8,21}. To evaluate the ability to combine silence and licking behavior of rats, a suppression ratio (SR) was calculated which is according to licking numbers (LN) of rats both during background sound is on and off. The formula is given below:

$$SR = (LN \text{ sound off}/2min) / [(LN \text{ sound off}/2min) + (LN \text{ sound on}/28min)]$$

Suppression ratios between 0 and 0.4 were admitted to be successful at the end of this training session. According to behavioral test, rats with suppression ratios ranging from 0 to 0.2 were included in the experimental groups.

Tinnitus was induced by sodium salicylate administration in rats in which the suppression ratios were zero (0). 2 h after salicylate administration, the main 30-minute procedure was applied as in initial lick training. All licking numbers were counted and SRs were calculated once more to compare the difference between the two conditions. Suppression ratios equal to 0.4 or greater than 0.4 were admitted to perceive tinnitus.

Administration of Sodium Salicylate

According to Jastreboff's previous studies, sixteen rats were divided into two groups. Eight rats received a single dose of 350 mg/kg subcutaneous injection of sodium salicylate 2 h before decapitation as a 2-h post-salicylate injection group. The other eight rats received the same volume of saline as the control group^{15,16}.

Noise Exposure

Eight rats in the noise exposure group were anesthetized by xylazine/ketamine anesthesia supported by atropine administration. A pure tone of 10 kHz was delivered at 110 dB SPL for 3 h to induce tinnitus. Acoustic stimuli were calibrated at the head level of the rats. Eight rats in the control group were similarly anesthetized but unexposed to noise overexposure.

Quantitative Real-Time PCR Analysis

All animals in both experimental and control groups were decapitated in deep anaesthesia for 2 h after salicylate or saline administration and noise exposure, consecutively. Tissues from the left and right cochlear nucleus were dissected immediately in ice-cold RNA later (Invitrogen) under a stereomicroscope; placed in Rnase-free tubes and frozen in liquid nitrogen.

Total RNA was extracted from each frozen tissue; hence, frozen tissues were homogenised in Bullet Blender® 50 with Bullet Blender® Bead Lysis Kit according to the instructions of the kit. Supernatants were collected in Rnase-free tubes. Total RNA isolation was made with PureLink™ RNA Mini Kit. Total RNA levels in each tube were measured using Qubit 2.0 Fluorometer and calculated in mg/mL. Before reverse transcription, the RNA pools were arranged. Quantitative changes in HCN1, HCN2, HCN4, SCN1A, SCN2A1, SCN3A, TRPM2, TRPM7 and GAPDH mRNA expressions in cochlear nucleus in both experimental and control group were examined by quantitative real-time PCR method. Quantitative real-time PCR reactions were performed in Applied Biosystems 7500 Fast Real-Time PCR System and quantified by Applied Biosystem TaqMan primers designed specifically for rats. The data were collected and analysed using Biosystems 7500 Fast Real-Time PCR System Software. Rat GAPDH, an endogenous housekeeping gene was selected as an internal control. Each sample determination was performed in triplicate²¹. Statistical data were analysed using the IBM SPSS 21 program with the Kruskal-Wallis test.

Statistics: Data were presented as the mean \pm standard deviation and the $p < 0.05$ value was considered significant. HCN1, HCN2, HCN4, SCN1A, SCN2A1, SCN3A, TRPM2, TRPM7, expression levels in the cochlear nucleus tissue of the salicylate induced tinnitus (SAT), noise-induced tinnitus (NT) and control groups were analyzed by the Kruskal-Wallis test following the Mann-Whitney U test to define the diversity among the groups.

Results

SRs of the behavior test performed before tinnitus induction were calculated as zero (0) for ten rats in the SAT group and eight rats in the NT group. The rest of the rats in the NT group's SR were 0,1 and 0,2. Because these results provided the required "SR \leq 0.4" condition, tinnitus was induced in both groups according to their own procedures (Figure 1 and Table 1).

Figure 1. Suppression rates of the rats in the salicylate-induced tinnitus group and noise-induced tinnitus group.

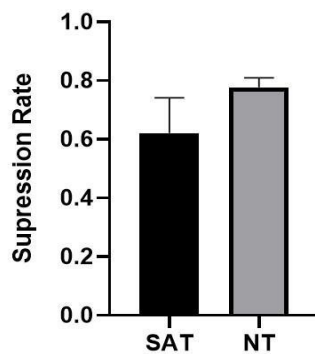


Table 1. Statistical analysis of suppression rates of the rats in salicylate-induced tinnitus group and noise-induced tinnitus group.

Group	Number	Minimum	Maximum	Mean	SD
SAT	10	0,44	0,78	0,6214	0,11986
NT	10	0,72	0,83	0,762	0,03170

There was no difference between the HCN1 and HCN2 channel groups but for the HCN4 channel groups there was a statistical difference between the control to HCN4 SAT group, control to HNC4 NT group and HCN4 SAT group to HCN4 NT group ($p < 0.01$) (Table 2).

The statistical difference between every group of SCNA1, SCNA2A1 and SCN3A groups was significant. There was a statistical difference between the control to SCNA1 SAT group, control to SCNA1 NT group and SCNA1 SAT group to SCNA1 NT group; the control to SCN2A1 SAT group, control to SCN2A1 NT group and SCN2A1 SAT group to SCN2A1 NT group; the control to SCN3A SAT group, control to SCN3A NT group and SCN3A SAT group to SCN3A NT group ($p < 0.05$) (Table 2).

The statistical difference between every group of TRPM2 and TRPM7 groups was significant. There was a statistical difference between the control to TRPM2 SAT group, control to TRPM2 NT group and TRPM2 SAT group to TRPM2 NT group; the control to TRPM7 SAT group, control to TRPM7 NT group and TRPM7 SAT group to TRPM7 NT group ($p < 0.05$) (Table 2).

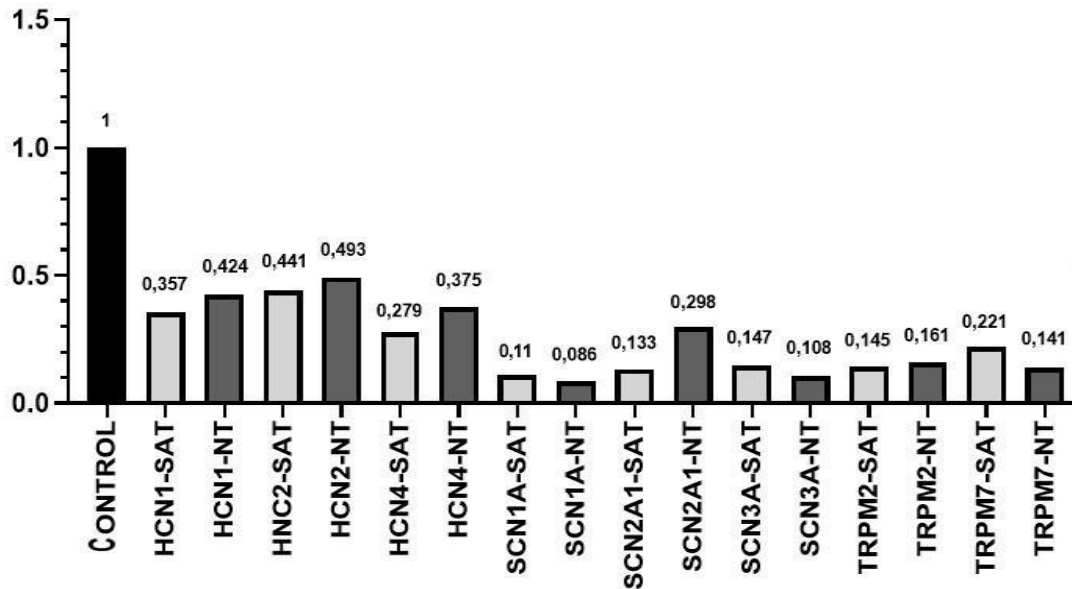
Figure 2 shows the fold changes in the expression levels of SCNA1, SCN2A1, SCN3A, TRPM2, TRPM7, HCN1, HCN2 and HCN4 genes in both salicylate-induced tinnitus (SAT) and noise-induced tinnitus (NT) groups compared with the control group. According to these data, it is seen that the mRNA levels of all genes are lower in the cochlear nucleus area of the rats in both SAT and NT groups than in the control group. Considering each of these genes in NT group: SCNA1, SCN3A, TRPM7 genes slightly decreased; SCN2A1, TRPM2, HCN1 and HCN4 genes slightly increased compared with the SAT group. For HCN2 gene fold changes were nearly the same in the NT and SAT groups.

Table 2. Statistical analysis of expression levels of ion channels in cochlear nuclei of rats in control group, salicylate-induced tinnitus group and noise-induced tinnitus group.

Ion Channel	Control Group				NT Group				SAT Group			
	n	CT Mean	CT SD	ΔCT Mean	n	CT Mean	CT SD	ΔCT Mean	n	CT Mean	CT SD	ΔCT Mean
HCN1*	3	28.03	0.066	-0.138	3	26.24	0.094	1.097	3	26.21	0.308	1.346
HCN2*	3	26.10	0.253	-2.068	3	24.09	0.029	-1.050	3	23.97	0.105	-0.888
HCN4*	3	29.08	0.092	0.91	3	27.46	0.043	2.321	3	27.61	0.042	2.746
SCN1A**	3	25.64	0.179	-4.986	3	24.32	0.078	-1.452	3	23.87	0.079	-1.807
SCN2A1**	3	28.93	0.062	-0.729	3	25.82	0.098	0.049	3	26.88	0.116	1.203
SCN3A**	3	29.90	0.043	-1.129	3	28.25	0.157	2.472	3	27.71	0.127	2.036
TRPM2M**	3	30.80	0.242	0.173	3	28.58	0.281	2.806	3	28.64	0.025	2.956
TRPM7**	3	29.45	0.045	-1.129	3	27.46	0.897	1.688	3	26.72	0.191	1.046

* $p < 0.01$, ** $p < 0.05$

Figure 2. Fold changes of the ion channels in cochlear nuclei of rats in control group, salicylate-induced tinnitus group and noise-induced tinnitus group.



Discussion

Hyperpolarization-activated cyclic nucleotide-gated (HCN) channels, which are essential membrane proteins, are recognized as nonselective voltage-gated cation channels. Their function relies on the binding of cAMP to β -adrenergic receptors present in the plasma membranes of cardiomyocytes and neurons. The activation of HCN channels is triggered by membrane hyperpolarization, and they exhibit a high conductivity to Na^+ and K^+ ions, with a ratio ranging from 5:1 to 3:1. The HCN channels are the products of four genes, namely HCN1-4, and are extensively expressed in the heart as HCN1, HCN2, and HCN4, and in the central nervous system as HCN1-4²²⁻²⁴. In noise-induced tinnitus, it is suggested that downregulated expression of HCN channels has a protective effect against hyperactivity in fusiform cells of the dorsal cochlear nucleus (DCN) by generating hyperpolarization. However, the present study shows that decreased levels of HCN channels in the CN resulted in tinnitus, probably depending on the blockade of excitatory activity at this level causing an excitatory effect in the upper levels. In salicylate-induced tinnitus, blockade of calcium channels may result in loss of GABAergic transmission that leads to tinnitus by activating upper levels of the auditory pathway. The present study has supportive data that show decreased levels of HCN

channels in the CN which may be responsible for enhanced evoked activity. It may be a consequence of an effort to normalize spontaneous spike rates in the auditory pathway²⁵.

In terms of the relationship between expression levels of HCN channels and N-type voltage-dependent calcium channels, downregulation of all of the given genes indicates suppressed HCN channel activity leading to prolong hyperpolarization which means limiting voltage-gated calcium channels and because of low intracellular calcium concentration reduction of NMDA and GABA mediated transmission, considering in both noise and salicylate induced tinnitus. Lack of stability in essential roles of HCN channels in neuronal excitability, rhythmic neuronal activity, dendritic integration, and synaptic transmission may cause a plastic chance to compensate for decreased excitatory activation of the ventral cochlear nucleus (VCN). There is a relief of inactivation of T- and N-type Ca²⁺ channels by resting membrane potential hyperpolarization that contributes to enhanced excitatory postsynaptic potential summation following pharmacological blockade of HCN channels, supporting the general principle that inducing tinnitus depends on decreased levels of excitatory stimuli while increased levels of inhibitory stimuli or vice versa²⁶⁻²⁸.

TRPM7 gene belongs to the melastatin subfamily of the transient receptor potential family which encodes an ion channel and a serine/threonine protein kinase. TRPM7 channels are involved in increasing intracellular calcium levels and regulating magnesium ion homeostasis. As is known, magnesium is the second intracellular cation participating in synaptic transmission and preventing ion flow at resting membrane potentials by blocking NMDA receptors. It suppresses the overall excitability of neurons by decreasing the spontaneous firing rate. In addition, TRPM7 is also an important regulator of cellular Zn²⁺ which plays an antioxidant role under stressful conditions^{29,30}. The present study is the first to observe expression levels of TRPM7 channels in the CN of rats in tinnitus models. According to the present study, downregulated TRPM7 gene expression was observed in the CN of rats, both in salicylate- and noise-induced tinnitus. Decreased levels of TRPM7 expression shows the same effect as the decreased levels of CaCN1b expression effect. Directly and indirectly, blockade of the channel by inhibition of GABAergic and NMDA-mediated transmission, intracellular calcium concentration is reduced, hyperpolarization time is prolonged and neuronal excitability is reduced. Decreased numbers of all ion channels related to the transportation of calcium ions may be one of the main reasons of the generation of tinnitus. On the other hand, reduced

neuronal excitability may be due to blockade of potassium conductances and GABA(A) receptors by magnesium ions or increased activity of the Na/Mg antiport mechanism.

TRPM2 is a member of the transient receptor potential melastatin family of cation channels that are permeable to Ca^{2+} , Na^+ , and K^+ cation channels. Their activation is induced by ADPR and NAD. Also, Ca^{2+} plays a critical role in this activation. As possible mechanism of intracellular Ca^{2+} is to enhance channel sensitivity to ADPR. TRPM2 is expressed in various tissues, widely including the brain, bone marrow, and cells of the immune system. In salicylate-induced tinnitus, according to Bal's study, inhibiting TRPM2 ion channels with flufenamic acid in the cochlear nuclei alters neural activity in the central auditory pathway by reducing neuronal excitability. This results in an amplification of inhibitory signals within the auditory nuclei, consequently leading to a reduction in signals that generate tinnitus. However, in the present study, our data shows that, contrary to the findings of Bal et al., the expression levels of TRPM2 in the cochlear nuclei of rats manifesting behavioral tinnitus are lower than those in the control group. Lower intracellular calcium levels may lead to prolonged hyperpolarization in neurons, which can alter the balance between inhibition and excitation³¹⁻³³.

In noise-induced tinnitus, to some extent, cochlear and cochlear nuclear damage was demonstrated in recent studies. It was reported that these damages caused increased spontaneous firing rates^{18,34}. The present study is the first study for the expression changes of TRPM2 channels in rats exposed to noise exposure, and the results show the downregulation of these channels. In light of these data, unlike the general idea, decreased spontaneous firing rates related to low intracellular calcium levels may be expected through prolonged hyperpolarization.

Voltage-gated Na channels (VGSCs), a class of transmembrane proteins, are predominantly found on the membranes of excitable cells like neurons. Their primary function is to facilitate the transport of Na across the membrane and to convert electrical currents into transmitter release from the nerve terminal. The Voltage-Gated Sodium Channels (VGSCs) are crucial ion channels necessary for neuronal cells to generate excitability and perform normal physiological functions. They play a significant role in the rapid rising phase and the initial component of the falling phase of action potentials. In their resting state, they exist in a closed conformation. However, when the membrane potential is depolarized, the channels briefly open and then inactivate. Sodium channels have a refractory period during which they return to availability at rest. In mammals, ten VGSC subtypes have been identified, known as Nav1.1-Nav1.9 and NavX, based on

differences in the α -subunits. These are classified as “central” (Nav1.1, 1.2, 1.3, 1.6) and “peripheral” (Nav1.7, 1.8, 1.9) subunits, depending on their expression patterns. Recent studies have shown that Nav1.1, Nav1.2, and Nav1.3 are widely expressed in the rat central nervous system³⁵.

Given the significance of sodium currents in neurons, Liu et al. suggested that the blockade of sodium channels by salicylate could be due to the interaction of salicylate with the channel in its resting state. Even though salicylate might bind to the channel when it's open, no alterations were observed in the voltage dependence of the activation state. It is hypothesized that when the Na current is inhibited by salicylate, salicylate interacts with the channel in its inactive state, without affecting the voltage dependence of activation. The shift of the inactivation curve of the Na current towards hyperpolarization, and the delayed recovery trajectory of the Na currents, are thought to be a result of the blockade by salicylate^{35,36}. Considering these data, a supportive result was obtained from the present study. Compared with the control group there was a significant downregulation in the expression of SCNA1, SCN2A1 and SCN3A genes in the cochlear nucleus of rats showing behavioral evidence of salicylate-induced tinnitus. Downregulation may be a blocking effect of salicylate, which leads to shift the balance of the VCN neurons to inactivation. Considering both the downregulation and the blockage of sodium channels by salicylate, it seems that they play a synergistic role in the mechanism of tinnitus.

Regarding noise-induced tinnitus, Yin's research indicated a notable reduction in the Nav1.6 channel within the anterior ventral cochlear nucleus (AVCN) of rats subjected to noise-induced tinnitus³⁶. It was also observed that the downregulation of Nav1.6 in inhibitory neurons could result in diminished neural excitability of these neurons, potentially leading to increased activity in the DCN of tinnitus-affected rats. Furthermore, Nav1.6 might play a role in altering the balance between inhibition and excitation, thereby contributing to the heightened activity in the AVCN associated with tinnitus. The results of the present study suggested the same idea that downregulated expression of SCNA1, SCN2A1 and SCN3A genes in the VCN after noise-induced tinnitus play a critical role in the generation of tinnitus by increasing hyperactivity through decreasing excitability of the neurons³⁶. Fryatt's study revealed through qPCR data that there was a reduction in the expression of Nav1.1 and Nav1.6 mRNA in the spiral ganglion after noise exposure, when compared to the control group of rats. Considering results of the present study, it was assumed that decreased levels of sodium channels at

the beginning of the auditory pathway may have the same pattern in the lower parts of the pathway, which may be a compensation mechanism to fix the imbalance of excitability ability³⁷.

Conclusion

In conclusion, the findings of this study suggest that tinnitus generation may be closely tied to alterations in several key ion channel families activity including voltage-gated calcium channels, hyperpolarization-activated cyclic nucleotide-gated (HCN) channels, transient receptor potential (TRP) channels, voltage-gated sodium channels, and voltage-gated potassium channels, within the CN, specifically in response to salicylate exposure and noise-induced tinnitus models.

Notably, the study revealed that the downregulation of various ion channel genes within the CN may contribute to the development of tinnitus. This downregulation appears to result in several important effects, including; prolonged hyperpolarization of neurons, which may disrupt the balance between excitation and inhibition; reduced calcium influx, leading to decreased neurotransmitter release, particularly for inhibitory neurotransmitters like GABA; potential shifts in the balance between excitatory and inhibitory stimuli, playing a crucial role in tinnitus generation.

The results support the notion that ion channel dysregulation within the CN may play a crucial role in the development and maintenance of tinnitus, both in response to salicylate exposure and noise-induced tinnitus. Further research in this area is essential to deepen our understanding of tinnitus and to develop targeted interventions to manage and alleviate this challenging condition.

REFERENCES

1. Wilson JP, Sutton GJ. Acoustical correlates of tonal tinnitus. *CIBA Foundation Symposium*. 1981;85:82-10. doi: 10.1002/9780470720677.ch6.
2. Heller AJ. Classification and epidemiology of tinnitus. *The Otolaryngologic Clinics of North America*. 2003;36:239–248.
3. Bauer CA, Brozoski TJ. Tinnitus: Theories, Mechanisms, and Treatments. In: Schacht J, Popper AN, Fay RR, eds. *Auditory Trauma, Protection and Repair*. New York: Springer Science+Business Media. LLC; 2008:101-125.

4. Kizawa K, Kitahara T, Horii A, et al. Behavioral assessment and identification of a molecular marker in a salicylate-induced tinnitus in rats. *Neuroscience*. 2010;165:1323-1332.
5. Holmes S, Padgham ND. "Ringing in the ears": narrative review of tinnitus and its impact. *Biological Research for Nursing*. 2011;13(1):97-108.
6. Heffner HE, Hefner RS. *Behavioural Test For Tinnitus in Animals*. In: Eggermont JJ, Zeng FG, Popper AN, Fay RR, eds. Tinnitus. Springer Handbook of Auditory Research. New York: Springer Science+Business Media. 2012;21-58.
7. Estes WK, Skinner BF. Some quantitative properties of anxiety. *J Exp Psychol*. 1941;29:390-400.
8. Jastreboff PJ, Brennan JF, Sasaki CT. An animal model for tinnitus. *Laryngoscope*. 1988;98(3):280-286.
9. Jastreboff PJ, Brennan JF. Evaluating the loudness of phantom auditory perception (tinnitus) in rats. *Audiology*. 1994;33:202-217.
10. Jastreboff PJ, Sasaki CT. An animal model of tinnitus: a decade of development. *Am J Otol*. 1994;15:19-27.
11. Penner MJ, Jastreboff PJ. *Tinnitus: Psychophysical Observations in Humans and An Animal Model*. In: Clinical aspects of hearing. New York: Van De Springer; 1996:258-304.
12. Bauer CA, Brozoski TJ, Rojas R, et al. Behavioral model of chronic tinnitus in rats. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1999;121:457-462.
13. Kaltenbach JA, Afman CE. Hyperactivity in the dorsal cochlear nucleus after intense sound exposure and its resemblance to tone-evoked activity: a physiological model for tinnitus. *Hear Res*. 2000;140:165-172.
14. Bauer CA, Brozoski TJ. Assessing tinnitus and prospective tinnitus therapeutics using a psychophysical animal model. *J Assoc Res Otolaryngol*. 2001;2:54-64.
15. Brozoski TJ, Bauer CA, Caspary DM. Elevated fusiform cell activity in the dorsal cochlear nucleus of chinchillas with psychophysical evidence of tinnitus. *J Neurosci*. 2002;22:2383-2390.
16. Jastreboff PJ, Brennan JF, Coleman JK, et al. Phantom auditory sensation in rats: an animal model for tinnitus. *Behav Neurosci*. 1988;102(6):811-822.

17. Pilati N, Large C, Forsythe ID, et al. Acoustic over-exposure triggers burst firing in dorsal cochlear nucleus fusiform cells. *Hearing Research*. 2012;283:98-106.
18. Shore S, Wu C. Mechanisms of noise-induced tinnitus: Insights from cellular studies. *Neuron*. 2019;103(1):8–20. doi: 10.1016/j.neuron.2019.05.008.
19. Han KH, Cho H, Han KR, et al. Role of microRNA-375-3p-mediated regulation in tinnitus. *International Journal of Molecular Medicine*. 2021;48:136.
20. Guitton MJ. Salicylate induces tinnitus through activation cochlear NMDA receptors. *Journal of Neuroscience*. 2003;23:3944-3952.
21. Li S, Kalappa BI, Tzounopoulos T. Noise-induced plasticity of KCNQ2/3 and HCN channels underlies vulnerability and resilience to tinnitus. *eLife*. 2015;4:e07242. doi: 10.7554/eLife.07242.
22. Puel JL, Guitton MJ. Salicylate-induced tinnitus: molecular mechanisms and modulation by anxiety. *Prog Brain Res*. 2007;166:41-146. doi: 10.1016/S0079-6123(07)66012-9.
23. Brozoski TJ, Bauer CA. The effect of dorsal cochlear nucleus ablation on tinnitus in rats. *Hearing Research*. 2005;206:227–236.
24. Shah MM. Cortical HCN channels: function, trafficking and plasticity. *J Physiol*. 2014;592(13):2711–2719.
25. Chang X, Wang J, Jiang H, et al. Hyperpolarization-activated cyclic nucleotide-gated channels: an emerging role in neurodegenerative diseases. *Front Mol Neurosci*. 2019;12:141. doi: 10.3389/fnmol.2019.00141.
26. Kaupp UB, Seifert R. Molecular diversity of pacemaker ion channels. *Annu Rev Physiol*. 2001;63:235-257.
27. Dribben WH, Eisenman LN, Mennerick S. Magnesium induces neuronal apoptosis by suppressing excitability. *Cell Death and Disease*. 2010;1:e63. doi: 10.1038/cddis.2010.39
28. Zou ZG, Rios FJ, Montezano AC, et al. TRPM7, Magnesium, and signaling. *Int J Mol Sci*. 2019;20:1877. doi: 10.3390/ijms20081877.
29. Bal R, Ustundag Y, Bulut F, et al. Flufenamic acid prevents behavioral manifestations of salicylate-induced tinnitus in the rat. *Arch Med Sci*. 2016;12(1):208–215.

30. Qaswal AB. Magnesium ions depolarize the neuronal membrane via quantum tunneling through the closed channels. *Quantum Rep.* 2020;2:57–63. doi: 10.3390/quantum2010005.
31. Olah ME, Jackson MF, Li H, et al. Ca²⁺-dependent induction of TRPM2 currents in hippocampal neurons. *J Physiol.* 2009;587:965-979.
32. Jiang LH, Yang W, Zou J, Beech DJ. TRPM2 channel properties, functions and therapeutic potentials. *Expert Opinion on Therapeutic Targets.* 2010;9:973-988.
33. Dehmel S, Pradhan S, Koehler S, et al. Noise overexposure alters long-term somatosensory-auditory processing in the dorsal cochlear nucleus possible basis for tinnitus-related hyperactivity? *Journal of Neuroscience.* 2012;32(5):1660-1671. doi: 10.1523/JNEUROSCI.4608-11.2012.
34. Wang J, Ou SW, Wang YJ. Distribution and function of voltage-gated sodium channels in the nervous system. *CHANNELS.* 2017;11(6):534–554.
35. Liu Y, Li X. Effects of salicylate on voltage-gated sodium channels in rat inferior colliculus neurons. *Hear Res.* 2004;193(1-2):68-74. doi: 10.1016/j.heares.2004.03.006.
36. Yin M, Xia C, Cong W, et al. Aberrant expression of Nav1.6 in the cochlear nucleus correlates with salicylate-induced tinnitus in rats. *Biochemical and Biophysical Research Communications.* 2020;526:786-792.
37. Fryatt AG, Mulheran M, Egerton J, et al. Ototrauma induces sodium channel plasticity in auditory afferent neurons. *Molecular and Cellular Neuroscience.* 2011;48:51-61. doi: 10.1016/j.mcn.2011.06.005.

Potential Protective Role of Radicut in Valproic Acid-Induced Oxidative Stress in Rat Spleen

Nihal Şehkar OKTAY*, Burçin ALEV TÜZÜNER**, Sevim TUNALI***, Ebru EMEKLİ ALTURFAN****, Tuğba TUNALI AKBAY*****, Refiye YANARDAĞ*****, Ayşen YARAT*****

Abstract

Aim: The study aims to evaluate the potential protective role of Radicut (RAD) in Valproic acid (VPA)-induced oxidative stress in splenic tissues of rats.

Method: Rats were divided into groups as follows: Group 1: Controls (n=8), Group II: R: RAD-given group (30 mg/kg/day, n=8), Group III: V: VPA-given group (0.5 g/kg/day, n=10), Group IV: V+R: VPA+RAD-given group (30 mg/kg/day, n=11). VPA, RAD, and VPA+RAD were given to the animals for 7 days (i.p). Biochemical parameters related to oxidative stress were determined in spleen homogenates.

Results: VPA elevated oxidative stress by increasing lipid peroxidation and sialic acid levels, increasing alkaline phosphatase activity, and decreasing superoxide dismutase, glutathione-S- transferase, and glutathione peroxidase activities. Administration of RAD to VPA-given group decreased LPO, SA levels, and acid phosphatase levels, and increased tissue factor, SOD, GST, and GPx activities.

Conclusion: RAD reversed the biochemical results in the V group, by clarifying its protective effect. RAD has the potential to prevent oxidative stress during VPA treatment, which could be beneficial.

Keywords: Radicut, valproic acid, oxidative stress, antioxidants, spleen, rat.

Özgün Araştırma Makalesi (Original Research Article)

Geliş / Received: 22.08.2023 & **Kabul / Accepted:** 19.03.2024

DOI: <https://doi.org/10.38079/igusabder.1348285>

* (Corresponding Author) Assoc. Prof. Dr., Department of Basic Medical Science, Faculty of Dentistry, Marmara University, Istanbul, Türkiye. E-mail: nihal.oktay@marmara.edu.tr; nsehkar@yahoo.com

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-2878-288X>

** Asst. Prof., Istanbul Gelisim University, Faculty of Dentistry, Department of Basic Medical Sciences, Biochemistry, Istanbul, Türkiye; Asst. Prof., Istanbul Gelisim University, Life Sciences and Biomedical Engineering Application and Research Centre, Istanbul, Türkiye. E-mail: btuzuner@gelisim.edu.tr **ORCID** <https://orcid.org/0000-0001-5122-4977>

*** Prof. Dr., Istanbul University-Cerrahpasa, Department of Chemistry, Faculty of Engineering, Istanbul, Türkiye.

E-mail: stunali@istanbul.edu.tr **ORCID** <https://orcid.org/0000-0003-3363-1290>

**** Prof. Dr., Department of Basic Medical Science, Faculty of Dentistry, Marmara University, Istanbul, Türkiye.

E-mail: ebruemekli@yahoo.com **ORCID** <https://orcid.org/0000-0003-2419-8587>

***** Prof. Dr., Department of Basic Medical Science, Faculty of Dentistry, Marmara University, Istanbul, Türkiye.

E-mail: ttunali@marmara.edu.tr **ORCID** <https://orcid.org/0000-0002-2091-9298>

***** Prof. Dr., Istanbul University-Cerrahpasa, Department of Chemistry, Faculty of Engineering, Istanbul, Türkiye.

E-mail: refiyeyanardag@yahoo.com **ORCID** <https://orcid.org/0000-0003-4185-4363>

***** Prof. Dr., Department of Basic Medical Science, Faculty of Dentistry, Marmara University, Istanbul, Türkiye.

E-mail: ayarat@marmara.edu.tr **ORCID** <https://orcid.org/0000-0002-8258-6118>

ETHICAL STATEMENT: All experimental protocols were approved by the Marmara University Animal Care and Use Committee (134.2013mar, Date: 20.02.2014).

Radicut'ın Sıçan Dalagındaki Valproik Asite Bağlı Oksidatif Streste Potansiyel Koruyucu Rolü

Öz

Amaç: Çalışma, sıçanların dalak dokularında Valproik asitin (VPA) neden olduğu oksidatif streste Radikutun (RAD) potansiyel koruyucu rolünü değerlendirmeyi amaçlamaktadır.

Yöntem: Sıçanlar belirtildiği gibi gruplara ayrılmıştır: Grup 1: Kontrol (n=8), Grup II: R: RAD verilen grup (30 mg/kg/gün, n=8), Grup III: V: VPA verilen grup (0,5 g/kg/gün, n=10), Grup IV: V+R: VPA+ RAD verilen grup (30 mg/kg/gün, n=11). Hayvanlara 7 gün süreyle (i.p) VPA, RAD ve VPA+RAD verildi. Oksidatif stresle ilgili biyokimyasal parametreler dalak homojenatlarında tayin edildi.

Bulgular: VPA, dalakta lipid peroksidasyon ve siyalik asit seviyelerini yükselterek, alkalin fosfataz aktivitesini artırarak ve süperoksit dismutaz, glutatyon s transferaz ve glutatyon peroxidaz aktivitelerini azaltarak oksidatif stresi yükseltmiştir. VPA verilen gruba RAD uygulanması, LPO, SA ve asit fosfataz düzeylerini azaltırken, doku faktörü, SOD, GST ve GPx aktivitelerini artırdı.

Sonuç: RAD, koruyucu etkisini göstererek VPA verilen gruptaki biyokimyasal sonuçları normale çevirdi. RAD, VPA tedavisi sırasında yararlı olabilecek oksidatif stresi önleme potansiyeline sahiptir.

Anahtar Sözcükler: Radikut, valproik asit, oksidatif stres, antioksidanlar, dalak, sıçan.

Introduction

Valproic acid (2-Propyl-Pentanoic Acid, VPA) is a widely preferred antiepileptic drug in the world. In addition, it is used in controlling mood disorders, bipolar and schizophrenia, several kinds of seizures, and in the treatment of migraine¹. The use of VPA may cause serious complications, although the mechanism of which has not yet been determined. These complications are thought to be caused by oxidative stress. Depending on the use of VPA, hepatotoxicity, teratogenicity, pancreatitis, and even coma or death may develop. VPA can inhibit various functions of both the innate and the adaptive immune cells².

Radicut (RAD, 3-methyl-1-phenyl-2-pyrazoline-5-one, Edaravone) was the first neuroprotective drug to be introduced worldwide. RAD acts as a radical scavenger and performs anti-oxidant ability by inhibiting lipid peroxidation³. RAD can diffuse into many disease-affected organs and protect many tissues. As well as being a free radical scavenger, RAD has anti-cytokine, anti-apoptotic, and anti-necrotic effects in several diseases⁴.

The spleen, being the biggest peripheral lymphatic organ, stores approximately one-fourth of the body's lymphocytes and is critical in launching an immune response⁵. It

combines the innate and adaptive immune systems and is also responsible for making substances that have a key role in inflammation and healing⁶. Thus, dysfunction of the spleen as a result of VPA-induced toxicity or damage may also lead to impaired immune response. Soria-Castro et al have reported an increased bacterial load of 24 and 48 hpi in the spleen of VPA-treated mice². Espandiari et al. have revealed that VPA toxicity tends to affect the spleen significantly and appears to be the most susceptible in the young⁷.

Based on the suppression of the immune system functions by VPA, the study aims to evaluate the potential protective role of RAD in VPA-induced oxidative stress in splenic tissues of rats.

Material and Methods

Subjects

All experimental protocols were approved by the Marmara University Animal Care and Use Committee (134.2013mar, Date:20.02.2014). Thirty-seven female Sprague Dawley rats were included in the study. The animals were fed with a standard pellet provided by Varnalı Feed Mill in Silivri, Istanbul. (Turkey) and they access water ad libitum.

Experimental Design

Rats were divided into four groups: Group 1: Controls (n=8), Group II: R: RAD-given group (30 mg/kg/day, n=8), Group III: V: VPA-given group (0.5 g/kg/day, n=10), Group IV: V+P: VPA+RAD-given group (30 mg/kg/day, n=11). VPA (Merck, Germany), RAD (Fluka, Switzerland), and VPA+RAD were dissolved in saline and given to the animals for 7 days (i.p). On the 8th day, rats were sacrificed under anesthesia, tissues were taken, and homogenized, and 10% (w/v) spleen homogenates were prepared.

Parameters

Biochemical parameters; total protein⁸, lipid peroxidation (LPO)⁹, sialic acid (SA)¹⁰, glutathione (GSH)¹¹, acid phosphatase (ACP)¹², alkaline phosphatase (ALP)¹², tissue factor (TF)¹³, superoxide dismutase (SOD)¹⁴, glutathione-S-transferase (GST)¹⁵, glutathione peroxidase (GPx)¹⁶, catalase (CAT)¹⁷ were determined in spleen homogenates.

Statistics

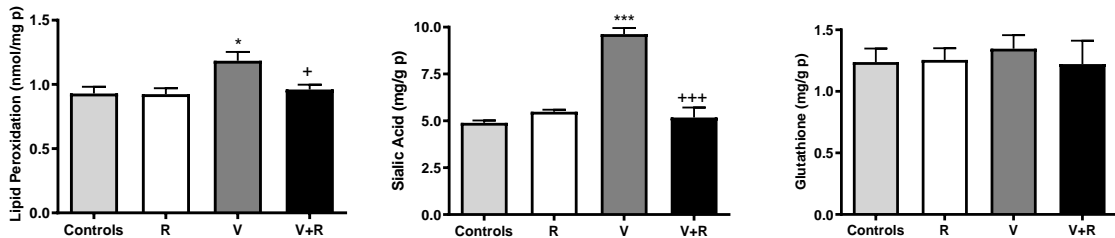
Statistical analysis of the study was performed by using Kruskal Wallis and Dunn's multiple comparison tests of the GraphPad Prism 6.0 (San Diego, USA). Values are given as mean±standard error and a p-value less than 0.05 was regarded as significant.

Results

Levels of LPO, SA and GSH

Figure 1 shows the LPO, SA, and GSH levels. Significant increases in spleen LPO and SA levels were found in the V group compared to the controls ($p < 0.05$, $p < 0.001$, respectively), and a significant decrease in LPO and SA levels were detected in the V+R group compared to the V group ($p < 0.05$, $p < 0.001$, respectively). GSH activity was increased in the V group compared to the controls and also administration of VPA decreased GSH activity in the V+R group compared to the V group, but these results were statistically insignificant.

Figure 1. Levels of LPO, SA, and GSH in spleen tissue.



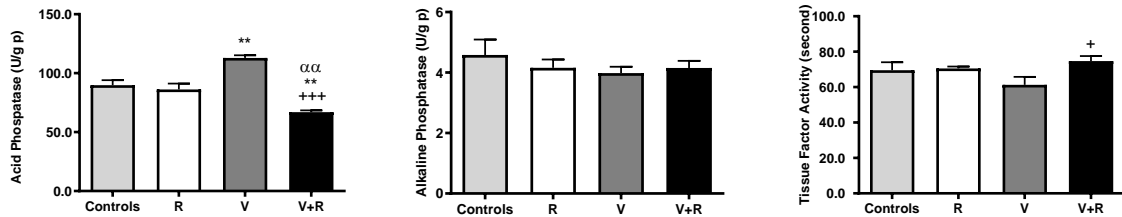
R: Radicut-given group; V: Valproic acid-given group; V+R: Valproic acid and Radicut-given group. * $p < 0.05$, *** $p < 0.001$ significantly different from Controls; + $p < 0.05$, +++ $p < 0.001$ significantly different from group V.

Activities of ACP, ALP, and TF

Activities of ACP, ALP, and TF are shown in Figure 2. ACP level was significantly increased in the V group compared to the controls ($p < 0.01$) and administration of RAD decreased ACP level significantly in the V+R group compared to controls, R group, and the V group ($p < 0.01$, $p < 0.01$, $p < 0.001$, respectively). A slight increase was found in the ALP activity of the V group compared to the controls, but the result was statistically insignificant. TF activity increased in the V group compared to the controls, but the result

was statistically insignificant. Besides, administration of RAD significantly decreased TF activity in the V+R group compared to the V group ($p < 0.05$).

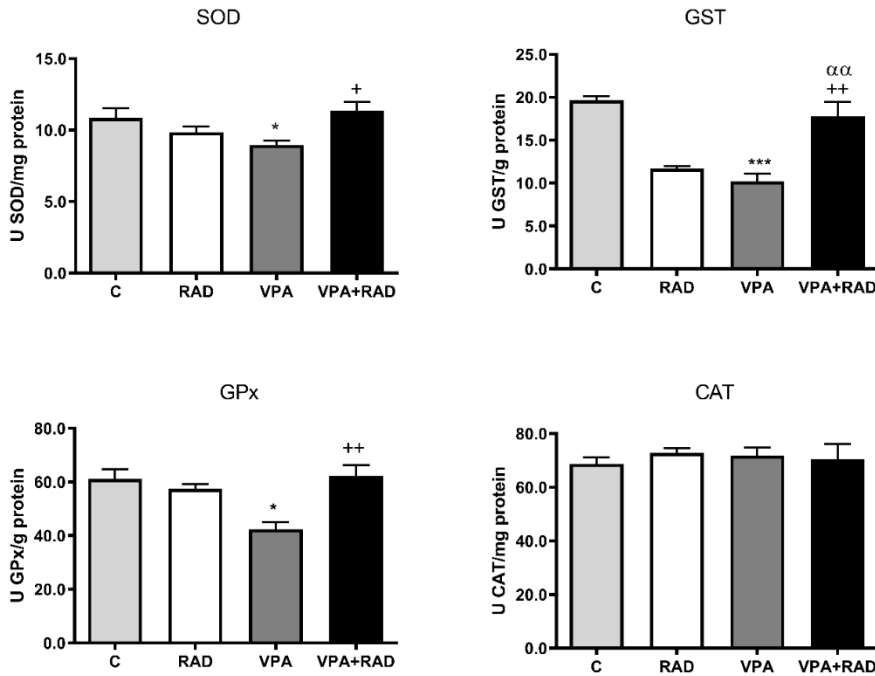
Figure 2. Activity of ACP, ALP, and TF in spleen tissue.



R: Radicut-given group; V: Valproic acid-given group; V+R: Valproic acid and Radicut-given group. ** $p < 0.01$ significantly different from Controls; ^{αα} $p < 0.01$ significantly different from group R; + $p < 0.05$, +++ $p < 0.001$ significantly different from group V.

Activities of SOD, GST, GPx, and CAT

Activities of SOD, GST, GPx, and CAT are shown in Figure 3. Significant decreases in spleen SOD, GST, and GPx activities were detected in the V group compared to the controls ($p < 0.05$, $p < 0.001$, $p < 0.05$, respectively), and RAD administration caused a significant increase in SOD, GST, and GPx activities in the V+R group compared to the V group ($p < 0.05$, $p < 0.01$, $p < 0.01$, respectively). CAT activity increased slightly in the V group compared to the controls, however, the result was statistically insignificant.

Figure 3. Activities of SOD, GST, GPx, and CAT in spleen tissue.

R: Radicut-given group; V: Valproic acid-given group; V+R: Valproic acid and Radicut-given group. * $p < 0.05$, *** $p < 0.001$ significantly different from controls; ^{aa} $p < 0.01$ significantly different from group R; + $p < 0.05$, ++ $p < 0.01$ significantly different from group V.

Discussion

The spleen is closely related to the liver due to the blood flow connection between them. As a result, disorders affecting the liver impair the spleen. It was known that VPA has many side effects on liver function and it may cause serious and life-threatening damage to the liver which results in liver toxicity, cirrhosis, and hepatic encephalopathy¹⁸. VPA also affects other organs by increasing free radicals, triggering oxygen-dependent tissue injury, and causing oxidative damage in the body¹⁹. Since there are limited studies on the effects of VPA on the spleen, the findings of this study will form the basis for new studies.

Oxidative stress occurs when there are too many free radicals and/or low antioxidant defense. LPO is considered a good biomarker of oxidative stress due to its production by free radicals²⁰. In previous studies, it was shown that VPA treatment increases the production of free radicals and elevates LPO levels²¹⁻²³. In the present study, VPA elevated LPO levels significantly. This increase in LPO levels may be a result of increased

ROS production due to VPA administration and may also represent VPA's negative effects on antioxidant homeostasis in the spleen, which might result in reduced immunological function. The administration of RAD to the V group reversed the increased LPO levels which might be attributed to RAD's ability to function as a radical scavenger and as a tissue protector against oxidative stress in spleen tissue. RAD scavenges the radicals by donating electrons and inhibits lipid peroxidation by scavenging peroxy radicals in addition to hydroxyl radicals.

Sialic acids (Sas) are monosaccharides with a nine-carbon backbone localized on the surface of cell membranes. SAs are cytoprotective and altered SA level is used as a marker of various inflammatory diseases²⁴. SA is suggested to be an inflammation marker and it was pointed that increased levels of SA in intestinal and cardiac tissues as a result of VPA treatment^{25,26}. In our current study, VPA administration caused an elevation in the spleen SA level which reflects the self-protection of the organism. The SA-lowering effect of RAD might be attributed to its protective effect on membrane stability in the spleen.

GSH is an endogenous cellular protector in the antioxidant system. It is crucial in the detoxification of hydrogen peroxide and other peroxides²⁷. VPA treatment slightly increased GSH level, which may be an initial adaptive response of the immune system to elevated oxidative stress in VPA-induced toxicity.

ACP is an enzyme that provides a phosphate group to tissues. It is also a useful parameter as its amount increases in diseases. Consistent with previous studies^{28,29}, VPA caused an increase in spleen ACP activity which may be a reason for the disruption in membrane integrity and deleterious effects of radicals. With the RAD administration, VPA-induced spleen ACP increase was reduced. Therefore, treatment with RAD may have been effective in reversing the VPA-induced spleen damage due to the curative effect of RAD.

ALP plays a role in inflammation, thus it can be used as a parameter in diseases. Besides, it is an important enzyme in the calcification process of the cell and it was suggested that ALP may be a target in the prevention of diseases³⁰. In this study, a slight decrease in ALP activity was found in the VPA-given group. It may be the result of VPA's effect on spleen tissue ALP activity in the direction of inhibition. However, this result was statistically insignificant.

TF is an important cell membrane component and also a coagulation factor. TF activity is measured by the prothrombin time test and shortened clot formation time indicates increased activity³¹. VPA administration decreased clot formation time indicating

increased TF activity in the V group, which may be a consequence of altered membrane composition in spleen tissue. RAD reversed this situation by maintaining membrane stability and thereby decreasing spleen TF activity significantly in the V+R group.

The antioxidant enzymes SOD, GST, CAT, and GPx are crucial in defending against the deleterious effects of radicals to protect the cell. Immune cells are very susceptible to changes in antioxidant status because they play critical roles in the immune system by releasing large amounts of ROS. Furthermore, immunocytes have plasma membranes that are high in polyunsaturated fatty acids, making them susceptible to LPO³². SOD and CAT enzymes, in this perspective, are essential for first-line defense responses. VPA modulates the enzymatic antioxidant activity negatively or positively³³. Thus, the results of antioxidant levels associated with VPA treatment have varied in various studies. This may also be due to the difference in the dose and duration of treatment used in the treatment of VPA. Although Kurekci et al.³⁴ and Cengiz et al.¹⁹ found increased activities of these enzymes, decreased activities of SOD, GST, and GPx in several tissues caused by VPA administration were reported in previous studies³⁵⁻³⁸. Based on these findings, in our study, although GSH and CAT were not affected by VPA or RAD treatments, decreased SOD, GST, and GPx activities were found in the V group compared to the controls. Besides, RAD treatment increased these antioxidant enzyme activities in the V group. This diminishment in SOD, GST, and GPx activities may be related to higher levels of ROS, as well as the depletion of antioxidant enzymes that are in defense against ROS. RAD was potentially effective in eliminating the detrimental effects of VPA administration on tissues. Administration of RAD to the V group reversed the results probably by its ameliorative effect on spleen tissue. RAD-given V group reversed these defects which may have done with the feature of RAD being a radical scavenger and it acts as a tissue protector against oxidative stress in the spleen. In previous studies, RAD also showed its tissue protective property on different tissues^{3,4,28,29,39}.

Conclusion

We suggest that RAD may be potentially useful for preventing the spleen from oxidative stress during VPA treatment which may restore the functions of the spleen in the immune response.

Acknowledgements

We thank Dr. Leyla Koc Ozturk for her valuable support in the present study.

REFERENCES

1. Tunali S. The effects of vitamin B6 on lens antioxidant system in valproic acid-administered rats. *Hum Exp Toxicol.* 2014;33:623-628.
2. Soria-Castro R, Chávez-Blanco AD, García-Pérez BE, et al. Valproic acid inhibits interferon- γ production by NK cells and increases susceptibility to *Listeria monocytogenes* infection. *Sci Rep.* 2020;10:1-14.
3. Higashi Y, Jitsuiki D, Chayama K, Yoshizumi M. Edaravone (3-methyl-1-phenyl-2-pyrazolin-5-one), a novel free radical scavenger, for treatment of cardiovascular diseases. *Recent Pat Cardiovasc Drug Discov.* 2006;1:85-93.
4. Cakmak NH, Yanardag R. Edaravone, a free radical scavenger, protects liver against valproic acid induced toxicity. *J Serb Chem Soc.* 2015;80:627-637.
5. Nolte MA, Hamann A, Kraal G, Mebius RE. The strict regulation of lymphocyte migration to splenic white pulp does not involve common homing receptors. *Immunology.* 2010;106:299-307.
6. Mebius RE, Kraal G. Structure and function of the spleen. *Nat Rev Immunol.* 2005;5:606-616.
7. Espandiari P, Zhang J, Schnackenberg LK, et al. Age-related differences in susceptibility to toxic effects of valproic acid in rats. *J Appl Toxicol.* 2008;28:628-637.
8. Lowry OH, Rosebrough NJ, Farr AL, Randall RJ. Protein measurement with the Folin phenol reagent. *J Biol Chem.* 1951;193:265-275.
9. Yagi K. Assay for blood plasma or serum. *Methods Enzymol.* 1984;105:328-337.
10. Warren L. The thiobarbituric acid assay of sialic acids. *J Biol Chem.* 1959;234:1971-1975.
11. Beutler E. Glutathione in red blood cell metabolism: In: *Red Cell Metabolism. A Manual Biochemical Methods.* New York: Grune and Stratton; 1975; pp. 112-4.
12. Walter K, Schült C. Acid and alkaline phosphatase in serum (two point method). In: *Methods of Enzymatic Analysis* Ed: Bergmeyer HU, 2nd ed. FL, 1974;856-86.
13. Ingram GIC, Hills M. Reference method for the one stage prothrombin time test on human blood. *Thromb Haemostas.* 1976;36:237-238.
14. Mylorie AA, Collins H, Umbles C, Kyle J. Erythrocyte SOD activity and other parameters of copper status in rats ingesting lead acetate. *Toxicol Appl Pharmacol.* 1986;82:512-520.

15. Habig WH, Jacoby WB. Assays for differentiation of glutathione-s-transferases. *Methods in Enzymol.* 1981;77:398-405.
16. Paglia DE, Valentine WN. Studies on the quantitative and quantitative characterization of erythrocyte glutathione peroxidase. *J Lab Clin Med.* 1967;70:158-168.
17. Aebi H. Catalase in vitro. *Methods in Enzymol.* 1984;105:121-126.
18. Gayam V, Mandal AK, Khalid M, Shrestha B, Garlapati P, Khalid M. Valproic acid induced acute liver injury resulting in hepatic encephalopathy-a case report and literature review. *J Community Hosp Intern Med Perspect.* 2018;8:311-314.
19. Cengiz M, Yüksel A, Seven M. The effects of carbamazepine and valproic acid on the erythrocyte glutathione, glutathione peroxidase, superoxide dismutase and serum lipid peroxidation in epileptic children. *Pharmacol Res.* 2000;41:423-425.
20. Messaoudi I, El Heni J, Hammouda F, Saïd K, Kerkeni A. Protective effects of selenium, zinc, or their combination on cadmium-induced oxidative stress in rat kidney. *Biol Trace Elem Res.* 2009;130:152-161.
21. Tong V, Teng XW, Chang TK, Abbott FS. Valproic acid I: time course of lipid peroxidation biomarkers, liver toxicity, and valproic acid metabolite levels in rats. *Toxicol Sci.* 2005;86:427-435.
22. Chaudhary S, Ganjoo P, Raiusddin S, Parvez S. Nephroprotective activities of quercetin with potential relevance to oxidative stress induced by valproic acid. *Protoplasma.* 2015;252:209-217.
23. Sokmen BB, Tunali S, Yanardag R. Effects of vitamin U (S-methyl methionine sulphonium chloride) on valproic acid induced liver injury in rats. *Food Chem Toxicol.* 2012;50:3562-3566.
24. Schauer R, Kamerling JP. Exploration of the sialic acid world. *Adv Carbohydr Chem Biochem.* 2018;75:1-213.
25. Oktay S, Alev B, Tunali S, et al. Edaravone ameliorates the adverse effects of valproic acid toxicity in small intestine. *Hum Exp Toxicol.* 2015;34:654-61.
26. Ustundag UV, Tunali S, Alev B, et al. Effects of Chard (Beta Vulgaris L. Var. Cicla) on cardiac damage in valproic acid-induced toxicity. *J Food Biochem.* 2016;40:132-139.
27. Pastore A, Piemonte F, Locatelli M, et al. Determination of blood total, reduced, and oxidized glutathione in pediatric subjects. *Clin Chem.* 2001;47:1467-1469.

- 28.** Oktay S, Alev B, Ozturk LK, et al. Edaravone ameliorates valproate-induced gingival toxicity by reducing oxidative-stress, inflammation and tissue damage. *Marmara Pharm J.* 2016;20:243-251.
- 29.** Çelik Ç, Bayrak BB, Hacıhasanoğlu Çakmak N, Yanardağ R. Protective effect of edaravone on rat testis after valproic acid treatment. *J Res Pharm.* 2022;26:52-62.
- 30.** Haarhaus M, Brandenburg V, Kalantar-Zadeh K, Stenvinkel P, Magnusson P. Alkaline phosphatase: a novel treatment target for cardiovascular disease in CKD. *Nat Rev Nephrol.* 2017;13(7):429-442.
- 31.** Camerer E, Huang W, Coughlin SR. Tissue factor-and factor X-dependent activation of protease-activated receptor 2 by factor VIIa. *PNAS.* 2000;97:5255-5260.
- 32.** Farag MR, Moselhy AAA, El-Mleeh A, et al. Quercetin alleviates the immunotoxic impact mediated by oxidative stress and inflammation induced by doxorubicin exposure in rats. *Antioxidants (Basel).* 2021;10(12):1906. doi: 10.3390/antiox10121906.
- 33.** Cárdenas-Rodríguez N, Coballase-Urrutia E, Rivera-Espinosa L, et al. Modulation of antioxidant enzymatic activities by certain antiepileptic drugs (valproic acid, oxcarbazepine, and topiramate): evidence in humans and experimental models. *Oxid Med Cell Longev.* 2013;2013. doi: 10.1155/2013/598493.
- 34.** Kurekci AE, Alpay F, Tanindi S, et al. Plasma trace element, plasma glutathione peroxidase, and superoxide dismutase levels in epileptic children receiving antiepileptic drug therapy. *Epilepsia.* 1995;36:600-604.
- 35.** Chaudhary S, Parvez S. An in vitro approach to assess the neurotoxicity of valproic acid-induced oxidative stress in cerebellum and cerebral cortex of young rats. *Neurosci.* 2012;225:258-268.
- 36.** Yis U, Seekin E, Kurul SH, Kuralay F, Dirik E. Effects of epilepsy and valproic acid on oxidant status in children with idiopathic epilepsy. *Epilepsy Res.* 2009;84:232-237.
- 37.** Aranarochana A, Sirichoat A, Pannangrong W, Wigmore P, Welbat JU. Melatonin ameliorates valproic acid-induced neurogenesis impairment: The role of oxidative stress in adult rats. *Oxid Med Cell Longev.* 2021:2021. doi: 10.1155/2021/9997582.

- 38.** Turkyilmaz IB, Altas N, Arisan I, Yanardag R. Effect of vitamin B6 on brain damage in valproic acid induced toxicity. *J Biochem Mol Toxicol.* 2021;35:e22855. doi: 10.1002/jbt.22855.
- 39.** Tajima S, Bando M, Ishii Y, et al. Effects of edaravone, a free-radical scavenger, on bleomycin-induced lung injury in mice. *Eur Respir J.* 2008;32:1337-1343.

Comparison of the Scapula in Human and Laboratory Rat Species from the Perspective of Translational Medicine*

Yasemin ÜSTÜNDAĞ**, Osman YILMAZ***, Mehmet KARTAL****

Abstract

Aim: The aim of the study is to provide anatomical differences between rat and human scapula and definitive information to the literature about which strain is most appropriate for rat modeling, particularly in orthopedics.

Methods: In current study, a total of 40 scapulas belonging to Wistar Albino, Brown Norway, Sprague Dawley and Lewis strains were examined morphologically and morphometrically with each other and with the human scapula. Digital calipers were used to measure parameters for rat scapula. Literature searches were conducted for the measurements of the human scapula, and the obtained literature data was evaluated. A statistical analysis of the observed parameters was conducted using mean values, standard deviations, and One Way Anova Analysis in the IBM SPSS program. The Tukey post hoc test was used to determine the differences between groups that have a statistical difference. A fold ratio was calculated for each parameter based on the average values of all rat and human scapulae.

Results: According to One-Way Anova analysis, there is not any difference between groups for; width of collum scapula, length of cavitas glenoidalis-1, length of cavitas glenoidalis -2, width of cavitas glenoidalis, external width of cavitas glenoidalis, length of processus hamatus, width of processus hamatus, distance between processus coracoideus and incisura scapula, distance between cavitas glenoidalis to acromion at $p < 0.05$ level. There is a statistical difference groups for; length of scapula ($p < 0.001$), width of scapula ($p < 0.001$), length of margo cranialis ($p = 0.001$), length of margo caudalis ($p < 0.001$), length of spina scapula ($p < 0.001$), length of acromion ($p = 0.007$), width of acromion ($p = 0.001$), coracoacromial distance ($p = 0.003$), distance between cavitas glenoidalis and incisura scapula ($p < 0.001$), angle of angulus cranialis ($p = 0.001$) levels.

Özgün Araştırma Makalesi (Original Research Article)

Geliş / Received: 30.12.2023 & **Kabul / Accepted:** 27.03.2024

DOI: <https://doi.org/10.38079/igusabder.1412211>

* This study was presented as a part of oral presentation "Comparison of Forelimb Skeletons in Human and Laboratory Rat Lineages" in 5. Ulusal Laboratuvar Hayvanları Bilimi Kongresi, İstanbul, Türkiye, 14-16 September 2023 and only abstract was published in congress book (pp: 147-148).

** (Corresponding Author) Dr., Dokuz Eylül University, Veterinary Faculty, Department of Anatomy, İzmir, Türkiye.

E-mail: yasemin.ustundag@deu.edu.tr [ORCID https://orcid.org/0000-0002-8836-0371](https://orcid.org/0000-0002-8836-0371)

*** Prof. Dr., Dokuz Eylül University, Vocational School of Health Services, Department of Anatomy, İzmir, Türkiye.

E-mail: osman.yilmaz@deu.edu.tr [ORCID https://orcid.org/0000-0001-7817-7576](https://orcid.org/0000-0001-7817-7576)

**** Dr., İstanbul Gelişim University, Faculty of Health Sciences, İstanbul, Türkiye. E-mail: mkartal@gelisim.edu.tr [ORCID https://orcid.org/0000-0001-7364-0875](https://orcid.org/0000-0001-7364-0875)

ETHICAL STATEMENT: Before starting the study, permission was obtained from the Dokuz Eylül University Local Ethics Committee for Animal Experiments with the decision dated 06.07.2022 and numbered 22.

Conclusions: Wistar Albino, Brown Norway, Sprague Dawley and Lewis rat strains are suitable for orthopedical animal models for especially models including cavitas glenoidalis. Any strain can be used in modeling indiscriminately. However, in modeling where the acromion, spina scapula, and edges of the scapula are important, the most appropriate strain specified in the current study should be selected.

Keywords: Morphometry, rat strains, scapula, translational medicine.

Translasyonel Tıp Açısından İnsan ve Laboratuvar Sıçanı Türlerinde Scapula'nın Karşılaştırılması

Öz

Amaç: Çalışmanın amacı, sıçan ve insan skapulası arasındaki anatomik farklılıkları sağlamak ve özellikle ortopedi alanında sıçan modellemesi için hangi suşun en uygun olduğuna dair literatüre kesin bilgiler sunmaktır.

Yöntem: Bu çalışmada, Wistar Albino, Brown Norway, Sprague Dawley ve Lewis sıçan soylarına ait toplam 40 scapula, birbirleriyle ve insan skapulasıyla morfolojik ve morfometrik olarak incelendi. Sıçan scapula'sındaki parametreleri ölçmek için dijital kumpaslar kullanıldı. İnsan scapula'sındaki parametrelerin ölçümleri için literatür araştırmaları yapıldı ve elde edilen literatür verileri değerlendirildi. Gözlemlenen parametrelerin istatistiksel analizi, ortalama değerler, standart sapmalar ve Tek Yönlü Anova Analizi olmak üzere IBM SPSS programı kullanılarak yapıldı. İstatistiksel farklılık olan gruplar arasındaki farklılıkları belirlemek için Tukey post hoc testi kullanıldı. Tüm sıçan ve insan scapula'larının ortalama değerlerine dayanarak her parametre için bir kat oranı hesaplandı.

Bulgular: Tek Yönlü Anova analizine göre; scapula boyu ($p < 0,001$), scapula genişliği, margo cranialis uzunluğu ($p < 0,001$), margo caudalis uzunluğu ($p < 0,001$), spina scapula uzunluğu ($p < 0,001$), acromion uzunluğu ($p < 0,001$), acromion genişliği ($p < 0,001$), coracoacromial mesafe ($p < 0,001$), cavitas glenoidalis ve incisura scapula arasındaki mesafe ($p < 0,001$), angulus cranialis açısı ($p = 0,001$) için belirtilen p değerleri seviyesinde gruplar arasında istatistiksel bir fark vardır. Ancak; collum scapula genişliği, cavitas glenoidalis-1 uzunluğu, cavitas glenoidalis -2 uzunluğu, cavitas glenoidalis genişliği, cavitas glenoidalis dış genişliği, processus hamatus uzunluğu, processus hamatus genişliği, processus coracoideus ve incisura scapula arasındaki mesafe, cavitas glenoidalis ile akromion arasındaki mesafe için gruplar arasında $p < 0,05$ seviyesinde herhangi bir fark yoktur.

Sonuç: Wistar Albino, Brown Norway, Sprague Dawley ve Lewis sıçan soyları, özellikle cavitas glenoidalis'i içeren ortopedik hayvan modelleri için uygundur. Herhangi bir soy fark gözetmeksizin modellemelerde kullanılabilir. Ancak acromion, spina scapula, ve scapula'nın kenarlarının önem teşkil ettiği modellemelerde mevcut çalışmada belirtilen en uygun soy seçilmelidir.

Anahtar Sözcükler: Morfometri, sıçan soyları, scapula, translasyonel tıp.

Introduction

Translational medicine is an interdisciplinary biomedical field that aims to improve disease prevention, diagnosis, and treatment. It integrates various disciplines, resources,

expertise, and methodologies within its three key pillars: benchside, bedside, and community. The results of translational medicine directly benefit humanbeing¹⁻³.

Animal models, particularly mice and rats, play a significant role in the transition of translational medicine from the laboratory to everyday life. These models are used in various areas such as the development of new vaccines and drugs, and the production of new surgical and orthopedic methods. Over 20 million mouse and rat models are still used today^{4,5}.

Choosing the correct model is crucial in the design of the study. The selection of an inappropriate animal model may lead to incorrect findings, waste of resources, and loss of lives. Rats, with over 400 subspecies, are the primary choice for experimental studies due to their larger anatomical structure, high-quality production, and convenience in surgical-orthopedic animal model manipulation⁶. However, the selection of a suitable animal species for designing an animal model primarily depends on a thorough understanding of the animal's genetic makeup, anatomical structure, and physiological functions. Once the species of animal has been chosen, the second step involves selecting from among the subspecies within that strain. This is because there can be differences within a species or subspecies in terms of genetic predisposition to certain diseases and slight variations in anatomy and physiology that can affect the effect size of the experiments^{5,7-9}. For instance, it has been proved that while BB rats, which are one of the outbred of Wistar rats, are prone to develop spontaneous diabetes, Lewis rats are prone to develop type-1 diabetes mellitus¹⁰.

The genus *Rattus* was described in 4 subgenera. The subgenus *Rattus* included 36 species of which one is *Rattus norvegicus*, the brown rat. The common laboratory rat is a member of an albino strain of *R. Norvegicus* known as Wistar Albino. The other popular two strains are Sprague-Dawley and Lewis strains which are derived from Wistar Albino^{11,12}.

The aim of the study is to provide anatomical differences between rat and human scapula and definitive information to the literature about which strain is most appropriate for rat modeling, particularly in orthopedics.

Material and Methods

In the current study, a total of 40 scapulas belonging to Wistar Albino, Brown Norway, Sprague Dawley, and Lewis strains were examined morphologically and morphometrically with each other and with the human scapula. The ethical committee approval (number 22/2022) for the study was granted by the Dokuz Eylül University

Local Ethics Committee for Animal Experiments. The skeletons were macerated by boiling for 30 minutes. After the maceration process, the soft tissues on the skeletons were carefully cleaned. Then, the bones were soaked in 3% hydrogen peroxide for 5 minutes and dried at room temperature¹³.

Among the morphometric measurements, the scapula was used in the current study. Length of scapula, width of scapula, length of margo cranialis, length of margo caudalis, length of margo dorsalis, length of spina scapula, width of collum scapula, length of cavitas glenoidalis -1, length of cavitas glenoidalis-2, width of cavitas glenoidalis, external width of cavitas glenoidalis, length of acromion, width of acromion, length of processus hamatus, width of processus hamatus, length of processus coracoideus, width of processus coracoideus, the distance between the processus coracoideus and the incisura scapula, the coracoacromial distance, the distance between the cavitas glenoidalis and the acromion, the angle of the angulus cranialis, the distance between the cavitas glenoidalis and the incisura scapula were measured¹⁴. Digital calipers were used to measure parameters for rat scapula. Literature searches were carried out for the measurements of the human scapula, and the obtained literature data was evaluated¹⁵⁻²⁹. A statistical analysis of the observed parameters was carried out using mean values, standard deviations and One Way Anova Analysis in the IBM SPSS program. The Tukey post hoc test was used to determine the differences between groups that have a statistical difference. A fold ratio was calculated for each parameter based on the average values of all rat and human scapulae. (Fold Ratio=Human Mean Value/Rat Mean Value)

Results

Comparison of Scapula

In humans, the margo superioris is the shortest and shapeless edge, while in rats, margo cranialis, which is the second longest edge and is convex, extending in the cranioventral direction. Incisura scapula is narrower and significantly deeper in humans compared to rats, where it is wider and relatively shallower. In humans, the margo lateralis is the thickest edge extending anteroposteriorly and generally exhibits a slight concavity. In contrast, in rats, margo caudalis, which is the thickest and longest edge, extending dorsocaudally, and is completely flat. The margo medialis in humans is the flattest, thinnest, and longest edge, whereas in rats, margo dorsalis, which is the thinnest, shortest, and convex edge. It extends in the craniodorsal direction^{30,31}.

In humans, angulus superior is at the level of 2nd costa, and the angulus inferior is at the level of 7th costa; in the rat angulus cranialis is at the level of the 1st costa, angulus caudalis is at the level of the 5th costa. Collum scapulae is short in humans compared to rats. In both species, just below the collum, there is a shallow articular fossa called the cavitas glenoidalis. In humans, the form of the glenoid cavity is variable, but in rats, it consistently resembles the shape of a pear. Processus coracoideus extends anteriorly in humans and ventrally in rats^{30,31}.

The posterior surface in humans is called facies posterior, while in the rat the laterally situated surface is called facies lateralis. This surface is slightly convex. There is a thick and long spine called spina scapulae on this surface. In humans, the spina scapulae widens medially in the middle of the spine, forming a triangular shape, which is called the trigonum spinae. Trigonum spinae was not observed in rats. In the rat, this spine starts at a lower degree from margo dorsalis and shows an ascending course to the neck of the bone, while in humans it starts from the upper 4/5 of this surface and shows a similar course as it is in rats. Spina scapulae ends with a protrusion called acromion which extends posterolaterally in humans and ventrally in rats. In rats, acromion resembles the tip of a golf club. In both species, there is a small articular surface at the anteromedial-ventromedial corner of the acromion for the articulation of the clavicle. Facies posterior or facies lateralis is divided into two hollow parts by this spine inferiorly, fossa infra spinata and superiorly fossa suprascapata. While the ratio of fossa suprascapata to fossa infrascapata in humans is 1/3, it is approximately 1/2 in the rat^{30,31}.

Figure 1. Lateral view of rat and human scapula³¹

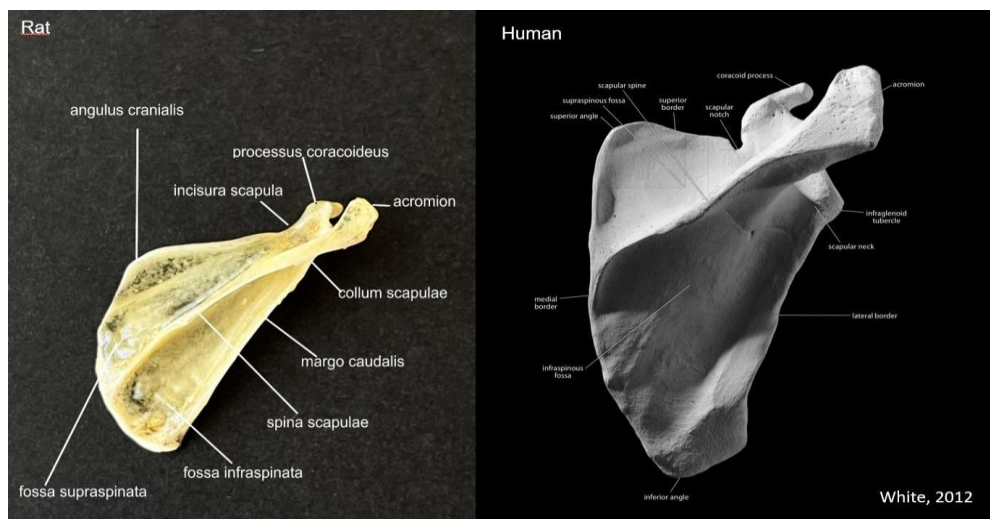
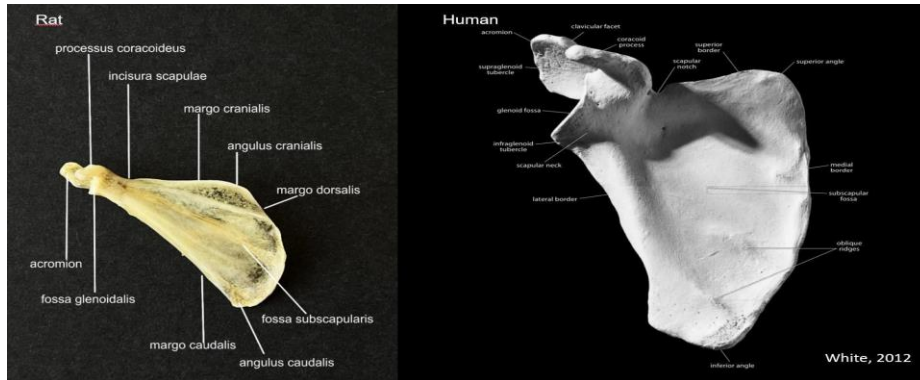


Figure 2. Medial view of rat and human scapula³¹

Statistical Results

The homogeneity analysis reveals a normal distribution across all values at $p > 0.05$ level. According to One-Way Anova analysis, there is not any difference between groups for, width of collum scapula, length of cavitas glenoidalis-1, length of cavitas glenoidalis -2, width of cavitas glenoidalis, external width of cavitas glenoidalis, length of processus hamatus, width of processus hamatus, distance between processus coracoideus and incisura scapula, distance between cavitas glenoidalis to acromion at $p < 0.05$ level.

The groups that have a statistically significant difference between them are explained below:

Length of scapula at $p < 0.001$, mean square: 6.005, $dF:3$, sum of square: 18.014, $F:8.723$. Wistar Albino shows statistical differences compared to other groups.

Width of scapula at $p < 0.001$, mean square: 2.879, $dF:3$, sum of square: 8.637, $F:15.226$. Wistar Albino shows statistical differences compared to Brown Norway and Sprague Dawley; Brown Norway shows statistical differences compared to Sprague Dawley and Sprague Dawley shows statistical differences compared to Lewis.

Length of margo cranialis at $p = 0.001$, mean square: 11.643, $dF:3$, sum of square: 34.930, $F:6.590$. Lewis shows statistical differences compared to Sprague Dawley.

Length of margo caudalis at $p < 0.001$, mean square: 20.602, $dF:3$, sum of square: 61,806, $F:27.738$. Wistar Albino shows statistical differences compared to Brown Norway and Sprague Dawley; Brown Norway shows statistical differences compared to Wistar Albino and Lewis; Sprague Dawley shows statistical differences compared to Wistar Albino and

Lewis; Lewis shows statistical differences compared to Brown Norway and Sprague Dawley.

Length of margo dorsalis at $p < 0.001$, mean square: 3.094, $dF:3$, sum of square: 9.281, $F:5.995$. Wistar Albino shows statistical differences compared to other groups.

Length of spina scapula at $p < 0.001$, mean square: 23.340, $dF:3$, sum of square: 70.019, $F: 41.867$. Wistar Albino shows statistical differences compared to Brown Norway; Brown Norway shows statistical differences compared to Wistar Albino and Sprague Dawley; Sprague Dawley shows statistical differences compared to Brown Norway and Lewis; Lewis shows statistical differences compared to Brown Norway and Sprague Dawley.

Length of acromion at $p = 0.007$, mean square: 2.230, $dF:3$, sum of square: 6.691, $F: 4.785$. Wistar Albino shows statistical differences compared to Brown Norway.

Width of acromion at $p = 0.003$, mean square: 0.081, $dF:3$, sum of square: 0.243, $F: 5.656$. Wistar Albino shows statistical differences compared to Brown Norway; Brown Norway shows statistical differences compared to Wistar Albino and Lewis.

Coracoacromial distance at $p = 0.003$, mean square: 0.549, $dF:3$, sum of square: 1.647, $F: 5.739$. Brown Norway shows statistical differences compared to Sprague Dawley; Sprague Dawley shows statistical differences compared to Brown Norway and Lewis; Lewis shows statistical differences compared to Sprague Dawley.

Distance between cavitas glenoidalis and incisura scapula at $p < 0.001$, mean square: 1.491, $dF:3$, sum of square: 4.474, $F: 8.222$. Wistar Albino shows statistical differences compared to Brown Norway; Brown Norway shows statistical differences compared to Wistar Albino and Sprague Dawley; Sprague Dawley shows statistical differences compared to Brown.

Angle of angulus cranialis at $p = 0.001$, mean square: 73.662, $dF:3$, sum of square: 220.985, $F:6.370$. Wistar Albino shows statistical differences compared to another group.

Table 1. Measurements of rat and human scapula with a fold ratio

Measurements	Rat	Human	Fold Ratio
	X±SD	X±SD	
Length of scapula	26.24±1.04	156±16	5.945122
Width of scapula	12.48±0.62	108.45 ±18.5	8.689904
Length of margo cranialis	18.89±1.58	77.98 ±3.75	4.12811
Length of margo caudalis	22.23±1.50	137.9± 4.34	6.203329
Length of margo dorsalis	14.44±0.84	101.5±0.71	7.029086
Length of spina scapula	19.80±1.51	16.8±2.56	0.848485
Width of collum scapula	1.69±0.43	10.95±1.78	6.47929
Length of Cg-1	2.47±0.25	28.6±2.76	11.57895
Length of Cg-2	1.38±0.13	19.35±4.3	14.02174
Width of Cg	2.78±0.22	34.8±5.79	12.51799
External width of Cg	4.09±0.26	36.4±4.90	8.899756
Length of acromion	6.02±0.77	44.81±5.43	7.443522
Width of acromion	0.58±0.13	21.9±3.45	37.75862
Length of Ph	3.85±0.65	43.6±4.86	11.32468
Width of Ph	2.15±0.46	10.6±1.98	4.930233
Length of Pc	3.69±0.55	50.7±5.76	13.73984
Width of Pc	1.62±0.20	27.1±2.89	16.7284
Distance between Pc and Is	7.14±0.47	15.5±3.75	2.170868
Coracoacromial distance	4.12±0.36	36.1±2.5	8.762136
Distance between Cg to acromion	4.92±0.18	31.8±2.7	6.463415
Angle of angulus cranialis	78.97±4.04	21.9±3.45	0.277321
Distance between Cg and Is	4.43±0.53	43.6±4.86	9.841986

Abbreviations: Cg: Cavitas glenoidalis Ph: Processus hamatus, PC: Processus coracoideus, Is: Incisura scapula

Discussion

Animal species ranging from to mammals like mice, rabbits, rats, cats, dogs, pigs, and monkeys, are the most preferred species in biomedical researches due to their genetic proximity or ease of manipulation⁷. Rats, rabbits, macaque monkeys, and dogs are commonly preferred in orthopedic experimental studies^{9,32,33}. However, despite their anatomical suitability and trustworthy results, dogs and macaque monkeys are often avoided due to ethical considerations and constraints. Rats, which are easy to manage and feed and align with ethical rules, are popular choices as experimental animals^{7,34}.

The unique shape of the scapula, which plays an important role in the movement of the shoulder girdle, has attracted the attention of human anatomists¹⁶. Because the scapula can be subject to fractures, dislocations, rheumatism, tumors, and developmental abnormalities, however, anatomical interpretations of the scapula are central to understanding certain abnormalities, such as rotator cuff injuries and glenohumeral dislocations. On the other hand, many surgical procedures have been described for the scapula, including arthroplasty and arthrodesis for the glenohumeral joint, internal fixation for fracture stabilization, acromioplasty or acromionectomy for rotator cuff disorders, and scapulothoracic tenodesis for wing. Detailed anatomy of the scapula is important for surgical procedures of the aforementioned conditions, including arthroscopic procedures¹⁴. From a translational perspective, it has been observed that the distal part of the rat scapula has many resemblances to the human scapula especially those have a pear shape and can be used in models. It has also been noted that any of these four rat strains could be selected. For instance, in total shoulder replacement, understanding the bone parameters of the glenoid is of great importance to provide important guidance for designing implant size and improving material fit. For this purpose, implant size could be rearranged for the rat's glenoid cavity size by using the calculated fold ratios in the current study. Therefore, accurate measurement of preoperative angle, glenoid position, and degree of postoperative healing is vital for pathological evaluation and successful total shoulder replacement. Moreover, the degree of glenopolar angle recovery may be an effective indicator for prognosis assessment for surgical success. Changes in the length of the glenoid cavity and changes in its diameter and depth of the glenoid cavity are strongly associated with glenoid joint instability³⁵. The literature informs us that most studies were conducted on fossa glenoidalis diameters for this purpose. For example, Reverse Total Shoulder Arthroplasty, developed by Grammont et al. in France, is a reversal of the restrictive designs introduced

in the 1970s for the treatment of painful arthritis with rotator cuff deficiency. In order for this operation to be performed successfully in Japan, the fossa glenoidalis dimensions of the CT images obtained from the Japanese were compared with the data obtained from Western countries. Likewise, Rosales-Raosales et al. investigated the normal structure of the fossa glenoidalis in the Spanish population^{20,36}. While Nasr el-Din and his colleagues conducted a morphometric study on the variations and shapes of the acromion and fossa glenoidalis in the Egyptian population, Chen et al. revealed the parameters about the shape of the fossa glenoidalis in their study on 501 scapulae in Chinese population^{17,26}. Considering the variations in the scapulae of people living in different countries, as seen in the literature, it is thought that the data and findings obtained from the current study will not be suitable, especially for scapulae with non-pear-shaped cavitas glenoidalis.

The scapular glenoid angle and position are important for shoulder mechanics and the interpretation of diseases such as glenohumeral instability and rotator cuff tear but are also essential for shoulder replacement surgery planning. But considering angle of angulus cranialis in rat, choice of rat scapula is controversial due to having more greater degrees than humans and statistically differences they have between four strains.

Also located in the scapular region is emphasizing the presence of the n. suprascapularis, it has been observed that morphological variations in the region may predispose people to compression of this nerve. Due to the anatomical complexity and importance of the surrounding structures in the compression of n. suprascapularis, Poljug et al. examined the incisura suprascapularis shapely and morphometrically, while Sangam et al. examined the morphology of the incisura scapula and its distance from the fossa glenoidalis^{19,37}. Similarly, Akin Saygın et. al. discussed the morphometric anatomy of the margo superioris of the scapula, especially in terms of the incisura scapula²⁷. Because the shape and size of the n.suprascapularis and the transverse scapular ligament in the region are the most important factors that play a role in the etiopathology of nerve compression. The said ligament together with the incisura it creates a hole through which the n.suprascapularis passes. Orthopedists state that compression and damage to this nerve occurs most in this region. Considering incisura scapula, morphological difference between human and rat scapula is important while designing compression of n. suprascapularis. As mentioned before, humans have a narrower incisura scapula, but rats have a wider incisura scapula, and this difference may affect the compression ratio of the nerve.

Conclusions

Wistar Albino, Brown Norway, Sprague Dawley and Lewis rat strains are suitable for orthopedical animal models for especially models including cavitas glenoidalis. Any strain can be used in modeling indiscriminately. However, in modeling where the acromion, spina scapula, incisura scapula and edges of the scapula are important, the most appropriate strain specified in the current study should be selected.

REFERENCES

1. Wehling M, ed. *Principles of Translational Science in Medicine From Bench to Bedside*. United Kingdom: Academic Press Elsevier; 2021.
2. Casmatos D, Chow SC. *Translational Medicine: Strategies and Statistical Methods*. In: Casmatos D, Chow SC, eds. *Translational Medicine: Strategies and Statistical Methods*. 1st ed. New York: CRC Press; 2009:1-8.
3. Worboys M, Timmermann C, Toon E. Before translational medicine: Laboratory-clinic relations. *HPLS*. 2021;43(2):48. doi: 10.1007/s40656-021-00379-6.
4. Heckerman N, Benirschke K, DeBakey ME, Dodds WJ, Ginzton EL. National Research Council (US) and Institute of Medicine (US) Committee on the Use of Laboratory Animals in Biomedical and Behavioral Research. *Use of Laboratory Animals in Biomedical and Behavioral Research*. Washington (DC): National Academies Press (US); 1988. doi: 10.17226/1098.
5. Robinson NB, Krieger K, Khan FM, et al. The current state of animal models in research: A review. *Int J Surg*. 2019;72:9-13. doi: 10.1016/j.ijisu.2019.10.015.
6. Gill TJ, Smith GJ, Wissler RW, Kunz HW. The rat as an experimental animal. *Science*. 1989;245(4915):269-76. doi: 10.1126/science.2665079.
7. Mukherjee P, Roy S, Ghosh D, Nandi SK. Role of animal models in biomedical research: A review. *Lab Anim Res*. 2022;38(1):18. doi: 10.1186/s42826-022-00128-1.
8. Domínguez-Oliva A, Hernández-Ávalos I, Martínez-Burnes J, Olmos-Hernández A, Verduzco-Mendoza A, Mota-Rojas D. The importance of animal models in biomedical research: current insights and applications. *Animals (Basel)*. 2023;13(7):1223. doi: 10.3390/ani13071223.

9. Tung WL, Zhao C, Yoshii Y, Su FC, An KN, Amadio PC. Comparative study of carpal tunnel compliance in the human, dog, rabbit, and rat. *J Orthop Res.* 2010;28(5):652-6. doi: 10.1002/jor.21037.
10. Pandey S, Dvorakova MC. Future perspective of diabetic animal models. *Endocr Metab Immune Disord Drug Targets.* 2020;20(1):25-38.
11. Nowak RM, Paradiso JL. *Walker's Mammals of the World.* 2 Volumes, fourth ed. The Johns Hopkins University Press. Baltimore and London;1983.
12. Maynard RL, Downes N. *Anatomy and Histology of the Laboratory Rat in Toxicology and Biomedical Research.* London: Elsevier;2019.
13. Pazvant G, Kahvecioğlu KO. Kobaylarda ön ve arka bacak uzun kemiklerinin homotipik varyasyonları üzerine araştırmalar. *Vet.Med Istanbul Univ J Fac.* 2013;39(1):20-32.
14. von Schroeder HP, Kuiper SD, Botte MJ. Osseous anatomy of the scapula. *Clin Orthop Relat Res.* 2001;(383):131-9. doi: 10.1097/00003086-200102000-00015.
15. Giurazza F, Del Vescovo R, Schena E, et al. Stature estimation from scapular measurements by CT scan evaluation in an Italian population. *Leg Med (Tokyo).* 2013;15(4):202-8. doi: 10.1016/j.legalmed.2013.01.002.
16. Singal G, Rathod H, Patel A, Modi P, Prajapati S, Rohitkumar P. A study on measurements and indices of human scapula at Jamnagar Medical College. *Int J Res Med.* 2013;2(1):65-68.
17. Nasr El-Din WA, Ali MH. A morphometric study of the patterns and variations of the acromion and glenoid cavity of the scapulae in Egyptian population. *J Clin Diagn Res.* 2015;9(8):AC08-11. doi: 10.7860/JCDR/2015/14362.6386.
18. Oladipo GS, Aigbogun Jr. OE, Akani GL. Angle at the medial border: The spinovertebra angle and its significance. *Anat Res Int.* 2015;2015:986029. doi: 10.1155/2015/986029.
19. Polguy M, Majos A, Waszczykowski M, et al. A computed tomography study on the correlation between the morphometry of the suprascapular notch and anthropometric measurements of the scapula. *Folia Morphol (Warsz).* 2016;75(1):87-92. doi: 10.5603/FM.a2015.0072.

20. Shimozono Y, Arai R, Matsuda S. The dimensions of the scapula glenoid in Japanese rotator cuff tear patients. *Clin Orthop Surg.* 2017;9(2):207-212. doi: 10.4055/cios.2017.9.2.207.
21. Sarı A, Dinçel YM, Günaydın B, Çetin MÜ, Özçaglayan Ö, Bilsel K. Assessment of the glenoid morphology based on demographic data in the Turkish population. *Biomed Res Int.* 2020;10:2020:5736136. doi: 10.1155/2020/5736136.
22. Sahu D, Joshi M, Rathod V, Nathani P, Valavi AS, Jagiasi JD. Geometric analysis of the humeral head and glenoid in the Indian population and its clinical significance. *JSES Int.* 2020;4(4):992-1001. doi: 10.1016/j.jseint.2020.06.008.
23. Singh R. Surgical anatomy of the glenoid cavity and its use in shoulder arthroplasty among the North Indian population. *Cureus.* 2020;12(12):e11940.
24. Guan H, Zhang B, Ye Z, Deng X, Zhang Y. Glenoid bony morphology along long diameter is associated with the occurrence of recurrent anterior shoulder dislocation: A case-control study based on three-dimensional CT measurements. *Int Orthop.* 2022;46(8):1811-1819. doi: 10.1007/s00264-022-05463-5.
25. Arenas-Miquelez A, Karargyris O, Graham PL, Hertel R. High correlation between inner and outer glenoid circle diameters and its clinical relevance. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2023;31(1):199-205. doi: 10.1007/s00167-022-07050-y.
26. Chen Y, Xiong J, Chen W, et al. Morphological classification and measurement of the glenoid cavity using three-dimensional reconstruction in a Chinese population. *Folia Morphol (Warsz).* 2023;82(2):325-331. doi: 10.5603/FM.a2022.0017.
27. Akın Saygın D, Türkoğlu FN, Aydın Kabakci AD, Alpa S, Yılmaz MT. A morphometric and morphological analysis of superior border of dry scapulae. *Med Records.* 2023;5(1):115-25.
28. Akhtar MJ, Kumar S, Chandan CB, et al. Morphometry and morphology of the acromion process and its implications in subacromial impingement syndrome. *Cureus.* 2023;15(8):e44329. doi: 10.7759/cureus.44329.
29. Senol GT, Kurtul I, Ahmetoglu G, Ray A. Clinical significance of the morphometric structures of the scapula with the emphasis on the glenoid cavity. *Med Records.* 2023;5(2):304-8.

30. Arifoğlu Y. *Her Yöniyle Anatomi*. 3. Baskı. İstanbul: İstanbul Tıp Kitap Evi; 2021:39.
31. White TD, Black MT, Folkens PA. *Human Osteology*. Third Edition. California; Elsevier Academic Press; 2012:166-174.
32. Rempel DM, Diao E. Entrapment neuropathies: pathophysiology and pathogenesis. *J Electromyogr Kinesiol*. 2004;14(1):71-5. doi: 10.1016/j.jelekin.2003.09.009.
33. Roll SC, Evans KD, Volz KR, Sommerich CM. Longitudinal design for sonographic measurement of median nerve swelling with controlled exposure to physical work using an animal model. *Ultrasound Med Biol*. 2013;39(12):2492-7.
34. Andersen ML, Winter LMF. Animal models in biological and biomedical research - experimental and ethical concerns. *An Acad Bras Cienc*. 2019;91(suppl 1):e20170238. doi: 10.1590/0001-3765201720170238.
35. Zhou Y, Van Niekerk M, Hirner M. Reverse shoulder arthroplasty with metallic augments to preserve bone and restore joint line in patients with glenoid bone loss. *Seminars in Arthroplasty*. 2022;32:824-833.
36. Rosales-Rosales L, Rosales-Varo AP, García-Espona MA, Roda-Murillo O, Montesinos I, Hernandez-Cortés P. Anthropometrical study of the human glenoid in a normal Spanish population. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol (Engl Ed)*. 2019;63(5):327-335. doi: 10.1016/j.recot.2019.04.005.
37. Sagnam MR, Devi SSS, Krupadanam K, Anasuya K. A study on the morphology of the suprascapular notch and its distance from the glenoid cavity. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. 2013;7(2):189-192.

Dijital Sağlık Uygulamalarının Sağlık Turizmi Kapsamında Medikal Turizm Açısından Değerlendirilmesi: Sistematik Bir Derleme

Ferit SEVİM*, Büşra GÜL**, Yasemin AKBULUT***

Öz

Amaç: Sağlık sektöründe teknoloji kullanımı, halkın teknolojiye olan güveninin artmasıyla doğru orantılı artış göstermektedir. Araştırma, sağlık turizmi perspektifinden medikal turizm özelinde dijital sağlık uygulamalarının maliyeti ile sağlık hizmetlerine erişim üzerindeki etkisini sistematik inceleme yöntemleri kullanarak ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır.

Yöntem: PRISMA kontrol listesi doğrultusunda, Web of Science, Emerald, Scopus ve PubMed veri tabanları kullanılarak yapılan sistematik derleme çalışmasında, dahil edilme ve dışlama kriterlerine göre toplamda 12 çalışma değerlendirmeye alınmıştır.

Bulgular: Çalışmaların ABD (n=2), Mali, Kanada, Nijerya (n=2), Azerbaycan, Norveç, Birleşik Arap Emirlikleri ve Almanya'da yürütüldüğü görülmüştür. Çalışmaların odak noktası hastaların fiziksel olarak sağlık kurumuna başvurmak yerine teletıp yöntemleri kullanmaları durumunda maliyet açısından kuruma sağlanan faydanın ortaya çıkarılmasıdır. Maliyetlerin azaltılması, kaliteli hizmete erişim ve yaşam kalitesinin iyileştirilmesi açısından dijital sağlık uygulamalarının etkisi vurgulanmaktadır.

Sonuç: Sağlıkta dijitalleşme ve turizm alanı gelişmekte olan ve farklı açılardan değerlendirilmeye açık bir konu olarak gündemde yer edinmeye devam etmektedir. Bu doğrultuda çalışma, politika yapıcı ve hastane yöneticileri için karar verme süreçlerinde kanıt sağlayabilir ve kolaylaştırıcı bir referans olabilir.

Anahtar Sözcükler: Dijitalleşme, hastane yönetimi, maliyet, sağlık hizmetleri.

Evaluation of Digital Health Applications in terms of Medical Tourism within the Scope of Health Tourism: A Systematic Review

Abstract

Aim: The use of technology in the health sector increases in direct proportion to the increase in the public's trust in technology. From the perspective of health tourism, the research aims to reveal the cost of digital health applications and their impact on access to health services by using systematic review methods.

Özgün Araştırma Makalesi (Original Research Article)

Geliş / Received: 06.04.2023 & **Kabul / Accepted:** 29.02.2024

DOI: <https://doi.org/10.38079/igusabder.1278332>

* Arş. Gör., Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Sağlık Yönetimi Bölümü, Trabzon, Türkiye.

E-posta: feritsevim9@gmail.com [ORCID https://orcid.org/0000-0001-6935-9650](https://orcid.org/0000-0001-6935-9650)

** Arş. Gör., Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Sağlık Yönetimi Bölümü, Eskişehir, Türkiye.

E-posta: busra.gul@ogu.edu.tr [ORCID https://orcid.org/0000-0002-5965-2682](https://orcid.org/0000-0002-5965-2682)

*** Prof. Dr., Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Sağlık Yönetimi Bölümü, Ankara, Türkiye.

E-posta: akbulut@health.ankara.edu.tr [ORCID https://orcid.org/0000-0002-6261-8290](https://orcid.org/0000-0002-6261-8290)

Method: A systematic review was conducted using the Web of Science, Emerald, Scopus, and PubMed databases, following the PRISMA checklist. A total of 12 studies were evaluated based on inclusion and exclusion criteria.

Results: The studies were conducted in the USA (n=2), Mali, Canada, Nigeria (n=2), Azerbaijan, Norway, the United Arab Emirates and Germany. The focus of the studies is to reveal the benefit to the institution in terms of cost if patients use telemedicine methods instead of physically applying to the health institution. The impact of digital healthcare applications is emphasized in terms of reducing costs, accessing quality services and improving the quality of life.

Conclusion: The field of digitalization and tourism in healthcare continues to be on the agenda as a developing subject that is open to evaluation from different perspectives. In this direction, the study can provide evidence and be a facilitating reference for policymakers and hospital administrators in their decision-making processes.

Keywords: Digitalization, hospital management, cost, healthcare services.

Giriş

Sağlık alanındaki gelişmeler ile ortalama yaşam süresinin artması, kişilerin sağlıklarına ve yaşam kalitelerine daha fazla önem vermesini sağlamıştır. Bununla birlikte, seyahat imkânlarının gelişmesi de kişiler için sağlık hizmeti alma konusunda fiziksel sınırları ortadan kaldırmıştır. Bireysel sağlık ile ilgili bilincin artması ve daha kaliteli sağlık hizmeti alma imkânının olması kişilerin sağlık hizmeti almak için daha çok seyahat etmelerini sağlamaktadır. Bu bağlamda önemi her geçen gün artan sağlık turizmi; Termal turizm – spa-wellnes turizmi, medikal turizm, yaşlı ve engellilere yönelik bakım ve rehabilitasyon hizmetlerini kapsamakta ve ülke ekonomilerine katkı sağlamaktadır¹.

Dünya Sağlık Örgütü'nün, "sağlık; fiziksel, sosyal ve psikolojik olarak tam iyilik halidir" tanımına literatürde mutluluk düzeyi ve yaşam kalitesinin de eklendiği görülmektedir^{2,3}. Sağlık turizmi, sağlık statüsüne katkı sağladığı gibi kişisel mutluluk ve yaşam kalitesinde artışa neden olmaktadır. Sağlık turizmi, hastalara sağlık hizmeti alırken rahatlama, dinlenme ve yeni deneyimler yaşama fırsatı sunmakta ve yaşam kalitesinde olumlu yönde artış sağlamaktadır². Ayrıca, teknolojik gelişmeler sayesinde sağlık turizminin maliyetlerinin azaldığı ve verilen hizmete olan güvenin arttığı ileri sürülmektedir⁴. Teknolojik gelişmelere artan güven ile sağlık hizmetlerinde teknolojinin kullanımı ve bu alana yönelik ürünler de çoğalmaktadır. Sağlık hizmetlerinde üç boyutlu yazıcıların kullanımı, giyilebilir teknolojiler ve teletıp gibi teknolojilerin kullanımı ile fiziksel ve dijital dünya arasındaki fark kapanmakta ve verilen hizmet kalitesi artmaktadır. Dijital sağlık turizmi, konaklama ve ulaşımaya yapılan 7,6 trilyon ABD dolarını aşan yatırımlarla

dünya çapındaki başlıca endüstriler arasında yer almaktadır⁵. Gelişen teknolojiler sayesinde kişiler sağlık turizminden faydalanmak için fiziksel olarak seyahat etme ihtiyacı olmadan daha kaliteli ve uygun maliyetli sağlık hizmetlerine erişim sağlayabilmektedir^{6,7}. Tele-tıp; uzaktan görüntülü arama, tablet, bilgisayar gibi taşınabilir cihazların yaygınlaşması ile online randevu işlemleri, ilk teşhis gibi işlemlerin yanında hasta ve doktorun fiziksel olarak aynı ortamda bulunmadan cerrahi işlemlerin de gerçekleştirilebileceği tele-cerrahi işlemlerini de kapsamaktadır⁸. Tele-tıp, insanları hastanelerden çıkararak maliyetleri düşürmeyi ve bakım sunumunda kaliteyi artırmayı hedeflemektedir⁹. Dijital müdahaleler maliyet etkin olma potansiyeline sahip olma nedenlerinden dolayı ön plana çıkmaktadır. Aynı zamanda kullanıcıların içeriğe anonim olarak, istedikleri anda ve uygun zamanlarda erişmesine de olanak tanıyabilmektedir¹⁰. Öte yandan sağlık hizmetlerinde kullanılan teknolojilere örnek olarak, kan basıncı ölçebilen giyilebilir teknolojiler, sağlık ürünleri teslimatında kullanılabilen insansız hava araçları, palyatif bakımda ağrıyı hafifletmek için kullanılan gerçeklik gözlükleri ve görsel işitsel araçlar, ilaçların takibini sağlamak için kullanılan biyosensör teknolojisi, psikolojik sağlığın iyileştirilmesi için oluşturulan online uygulamalar, uyku takibi uygulamaları, akıllı diş fırçaları, yeni doğanlar için hayati bulguları takip eden monitörler, alzheimer hastalığı gözetimi sağlayan online uygulamalar ve evde yapılabilen doğurganlık testleri gösterilebilir¹¹⁻¹². Sağlık hizmetlerinde dijitalleşme süreci Covid-19 salgını ile hızlanmıştır. Sağlık alanında dijitalleşmeye geçiş aşamasında süreci daha iyi yönetebilmek adına hibrit model denemeleri yapılmaktadır. Hibrit model, sağlık kurumuna ilk gelişlerde tele-tıp uygulamalarından faydalanarak hastanın tıbbi geçmişinin ve şikâyetinin alınmasını önermektedir. Bu sayede işlemler için hastanın vakit kaybetmesinin önlenmesi, hastanın bilgileri alındıktan sonra fiziksel muayene gerektirmeyen bir durum söz konusu ise tedavi sürecinin online devam etmesi, zaman ve kaynak tasarrufu sağlanması mümkün olacaktır¹³.

Dijital sağlık uygulamalarının sağlık hizmetlerine erişimi ve maliyeti üzerindeki etkisi konulu araştırmalar giderek artmaktadır. Sağlık turizminin dijital boyutu işsizlik, yüksek işgücü maliyeti, aşırı bilgi yüklemesi, siber suçlar, veri bütünlüğü sorunları, hükümet düzenleme planlarının eksikliği ve pratik uygulama planları gibi sosyo-ekonomik risk faktörlerinin belirlenmesinde yetersiz finansman gibi zorluklarla karşı karşıya gelmektedir⁵. Ancak bu etkinin sağlık turizmi perspektifinden medikal turizm uygulamalarının incelendiği az sayıda çalışma bulunmaktadır. Araştırmada, dijital sağlık uygulamalarının sağlık hizmetlerine erişimi ve maliyeti üzerindeki etkisi sağlık turizmi

perspektifinden medikal turizm özelinde ele alınarak, sistematik inceleme metodolojisi ile kanıtların sentezlenmesi amaçlanmaktadır. Bu doğrultuda çalışma, politika yapıcı ve hastane yöneticileri için karar verme süreçlerinde kanıt sağlayabilir ve kolaylaştırıcı bir referans olabilir.

Sağlık Turizmi ve Dijitalleşme

Doğal maden suları ve iklim başta olmak üzere ülkenin doğal kaynaklarından yararlanan sağlık tesislerinde, sağlık hizmeti almak amacıyla başka bir bölgeden gelen kişilere hizmet verilmesi sağlık turizmi olarak tanımlanmaktadır. Wellnes turizm çoğunlukla; spa, masaj terapileri, vitamin takviyeleri ya da diyet kampları gibi önleyici tedavileri kapsamaktadır. Organ nakli turizmi, üreme sağlığı turizmi ve medikal turizm olarak kategorilere ayrılmaktadır. Medikal turizm içerisine plastik cerrahi, kardiyoloji ya da ortopedik müdahaleler dahil edilmektedir¹⁴. Bunların yanı sıra dijital sağlık turizmi ya da diğer bir ifadeyle e-sağlık turizmi, elektronik devlet, elektronik ticaret, elektronik sağlık, elektronik ödeme ve mobil sağlık teknolojileri dahil olmak üzere elektronik hizmetleri için kullanan dijital turizmin bir parçası olarak görülebilmektedir⁵.

Sağlık turizminin son yıllarda gelişmesi, sağlık hizmetlerinin yeni teknolojiler ile küreselleşmesine ve uluslararası hizmet sunumunun ön plana çıkmasını sağlamıştır. Sağlık turizmi ekonomik açıdan sağlık ve seyahat olmak üzere en az iki sektörü etkileyen ekonomik bir faaliyeti temsil etmektedir. Gelişmiş ülkelerdeki kurumsal politikalar da sağlık turizminin gelişmesinde önemli bir etkiye sahiptir. Örneğin, sigorta şirketleri, yurtdışında daha uygun fiyatlı tedavi seçeneklerini değerlendirmeleri halinde çeşitli indirimler ve muafiyetler sağlamaktadır¹⁵. Sağlık için seyahat eden hastalar, çoğunlukla tıbbi bakım hizmetlerinin maliyetleri yüksek olan ülkelerde ikamet etmektedir. Gelişmiş ülkelerden, daha uygun fiyatlı tedavi almak için seyahat eden turistler çoğunlukla Orta Doğu'yu ve Asya'yı tercih etmektedir. Çoğu Asya ülkesi ile daha gelişmiş ülkelerdeki fiyat farklılığı tercih edilme konusunda önemli bir etmendir. Bunun dışında, sağlık sisteminin hantallığı, uzun bekleme süreleri, bazı bölgelerde yasal olmayan işlemler ve estetik amaçlı işlemler hastaların farklı ülke veya bölgelere seyahat etmesine sebebiyet vermektedir¹⁶. Medikal turizmde gelişmekte olan ülkelerin ön planda olmasının nedeni olarak diğer ülkelere göre sağlık sigortası ve tedavi ücretlerinin daha düşük olması, sağlık hizmetlerinde bekleme sürelerinin daha kısa olması ve sigorta kapsamına giren tedavi çeşitliliğinin fazla olması gösterilebilir¹⁷. Ayrıca, kendi ülkelerinde yasa dışı veya onaylanmamış ancak ev sahibi ülkede yasal olan sağlık hizmetlerini aramak için seyahat eden sağlık turistlerini tanımlamak için "atlatma turizmi" kavramı kullanılmaktadır.

Örneğin; deneysel ilaç kullanımı, kök hücre tedavisi ve üreme tedavileri bu gruba girmektedir. Çoğu durumda, bu tür hizmetleri arayan sağlık turistleri, bu hizmetlerde maliyet avantajı elde etmek, daha iyi uzmanlığa erişmek veya sadece kendi ülkelerindeki kuyruk sürelerini atlatmak için bu yola başvurmaktadır¹⁸. Ülkelerin para birimlerindeki dalgalanma da sağlık turizmini büyük ölçüde etkilemektedir. Gelişmiş ülkelerin para birimi karşısında değer kaybeden para birimlerinin kullanıldığı gözlenmektedir.

Sağlık turizminin tercih edilmesinde etkisi olduğu düşünülen bir diğer faktör de anonim olmasıdır. Cinsiyet değiştirme gibi hassas konularda verilen tıbbi hizmetlerde, hastalar operasyon ve iyileşme süresini tanıdık çevresinden uzakta tamamlamayı tercih edebilir. Bazı estetik operasyonlar için de hastalar tanıdık çevreden uzakta bu süreci atlatmayı tercih edebilmektedir. Sağlık turizmi sayesinde hem daha uygun fiyatlar hem de daha özel koşullarda sağlanmaktadır. Kürtaj bazı ülkelerde kısmen bazılarında tamamen yasaklanmış ya da hamileliğin erken dönemlerinde yapılması koşulu ile sınırlandırılmıştır. Bazı ülkelerde 18 yaş altındaki hastalar için mide küçültme gibi işlemlerin yapılması yasaktır. Bu yasakların olmadığı ülkelere yapılan seyahatler de sağlık turizminin bir parçasını oluşturmaktadır. Ötenazi birçok ülkede yasak olan bir başka tıbbi hizmettir. Hollanda'da yasal olarak kabul edilen ötenazi için seyahat eden hastalar "ölüm turistleri" olarak tanımlanmaktadır. İleri yaşlarda olan hastalar için kurulan bakım evlerine başka ülkelere gelen hastalar için ise "uluslararası emekliler" tanımı kullanılmaktadır¹⁶.

Teknolojik gelişmeler tüm sektörleri etkilemekte ve geliştirmektedir. Dünya genelinde ortalama 4.5 milyar kişinin internet kullanıcı olduğu, kurumların çoğu yatırımlarını dijital alandaki gelişmelere yaptığı bilinmektedir. Yapay zekâ, blokchain, 5G, insansız hava araçları ve nesne interneti (IoT) gibi teknolojilerin sağlık, eğitim ve diğer sektörlerle uyarlanarak kullanılması için çalışmalar sürmektedir. Özellikle Covid-19 döneminde sağlık ile ilgili teknolojilerin kullanımı artmış, online randevular, uygulamalar üzerinden randevu oluşturma, sonuçların internet üzerinden erişilmesi, üç boyutlu yazıcıların kullanımı ve giyilebilir teknolojiler ile basit sağlık göstergelerinin takip edilmesi kullanılmıştır¹⁹. Sağlık hizmetlerinde, yapay zekâ kullanımı ile geliştirilen makine öğrenmesi ve derin öğrenme gibi tekniklerin kullanımı artmıştır. Bu teknolojiler sayesinde tıpta uzmanlık alanlarında teşhis, tedavi ve rehabilitasyon hizmetlerinde yeni yöntemler geliştirilmiştir. Yeni yöntemler sayesinde verilen hizmetin kalitesinde de artış gözlenmiştir. Yapay zekâ kullanımı sadece tedavi süreçlerinde değil yönetim süreçlerinde de kullanılmakta ve verimliliğin artmasında etkin rol oynamaktadır²⁰. Sağlık

hizmetlerindeki teknolojik gelişmeler sayesinde kişinin sağlık durumlarındaki değişimleri taşınabilir ve giyilebilir teknolojiler sayesinde takip edebilmesi sanal hastane kavramlarının oluşmasına zemin hazırlamıştır²¹. Giyilebilir teknolojiler sayesinde, hasta ve sağlık profesyoneli fiziksel olarak bir araya gelmeden sağlık hizmeti sağlanabilir duruma gelinmiştir. Bu tarz teknolojik cihazların kullanımı sağlık turistlerinin başka bir ülkedeki hekimler tarafından uzaktan takip edilme ve kendilerine gerçek zamanlı olarak veri iletilebilmesi nedeniyle ön plana çıkmaktadır²². Sağlık turistlerinin özellikle ülkelerine döndükten sonraki takip seansları için yüz yüze randevu alma olanağı tanıyarak daha uygun ve uygun maliyetli bir deneyim sunabileceği ifade edilmektedir²³.

Gereç ve Yöntem

Çalışma nitel olarak kurgulanmış; verileri toplama, analiz etme, yorumlama ve sunmada sistematik derleme yöntemi kullanılmıştır. Çalışmada yapılan sistematik derleme için Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis (PRISMA) kontrol listesi kullanılmıştır²⁴. Bulguların yorumlanması ve analizi için Popay ve ark.²⁵ tarafından geliştirilen “anlatı sentezi” kullanılmıştır. Anlatı sentezi, birden fazla çalışmadan sistematik inceleme ve sentez sonucunda elde edilen bulguların özetlenmesi olarak tanımlanmaktadır. Anlatı sentezi dört adımı takip eden aşamalardan oluşmaktadır. Bunlar, teori geliştirme, bulguların ön sentezi, çalışmalar arasındaki ilişkinin kurulması, değerlendirme ve sentezin dayanıklılığı adımlarıdır. Çalışmada bu dört adım takip edilerek sağlıkta dijitalleşmenin sağlık turizmüne etkisi üzerine yapılmış çalışmalar sentezlenerek sunulmuştur.

Çalışmanın Amacı

Sağlık sektöründe teknoloji kullanımı, halkın teknolojiye olan güveninin artmasıyla doğru orantılı artış göstermektedir. Araştırma, sağlık turizmi perspektifinden medikal turizm özelinde dijital sağlık uygulamalarının maliyeti ile sağlık hizmetlerine erişim üzerindeki etkisini sistematik inceleme yöntemleri kullanarak ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır. Çalışma bu yönüyle alan yazınındaki boşluğu doldurmaya yardımcı olacak bir potansiyel barındırmaktadır. Bu durum araştırmanın özgünlüğünü ve çıkış noktasını oluşturmaktadır.

Tarama Stratejisi

Literatür taraması için Web of Science, Emerald, Scopus ve PubMed veri tabanları kullanılmıştır. Taramada, “medical tourism OR medical travel OR health tourism AND telemedici* OR telehealth OR teleconsultat* OR telecommunica* OR videoconferen* OR

ehealth OR telemonit**” anahtar kelimeleri kullanılmıştır. Anahtar kelime taraması yapılırken çalışmaların başlık, özet ve anahtar kelimelerinde arama yapılmıştır. Dahil edilecek çalışmalar, 2010 yılı ve sonrasında yayımlanmış araştırma makaleleri ile sınırlandırılmıştır. Taramalar, 28 Nisan-11 Mayıs 2022 tarihleri arasında tamamlanmıştır.

Dahil Edilme Kriterleri ve Çalışmaların Belirlenmesi

Veri tabanı aramaları sonucu elde edilen çalışmaların (n=540) başlıkları ve özetleri referans yönetim aracı EndNote X20’a kaydedilmiştir. Tekrarlayan çalışmalar (n=28) çıkarılmış ve dahil edilme ve çıkarılma kriterlerine göre (Tablo 1) çalışmalar belirlenmiştir.

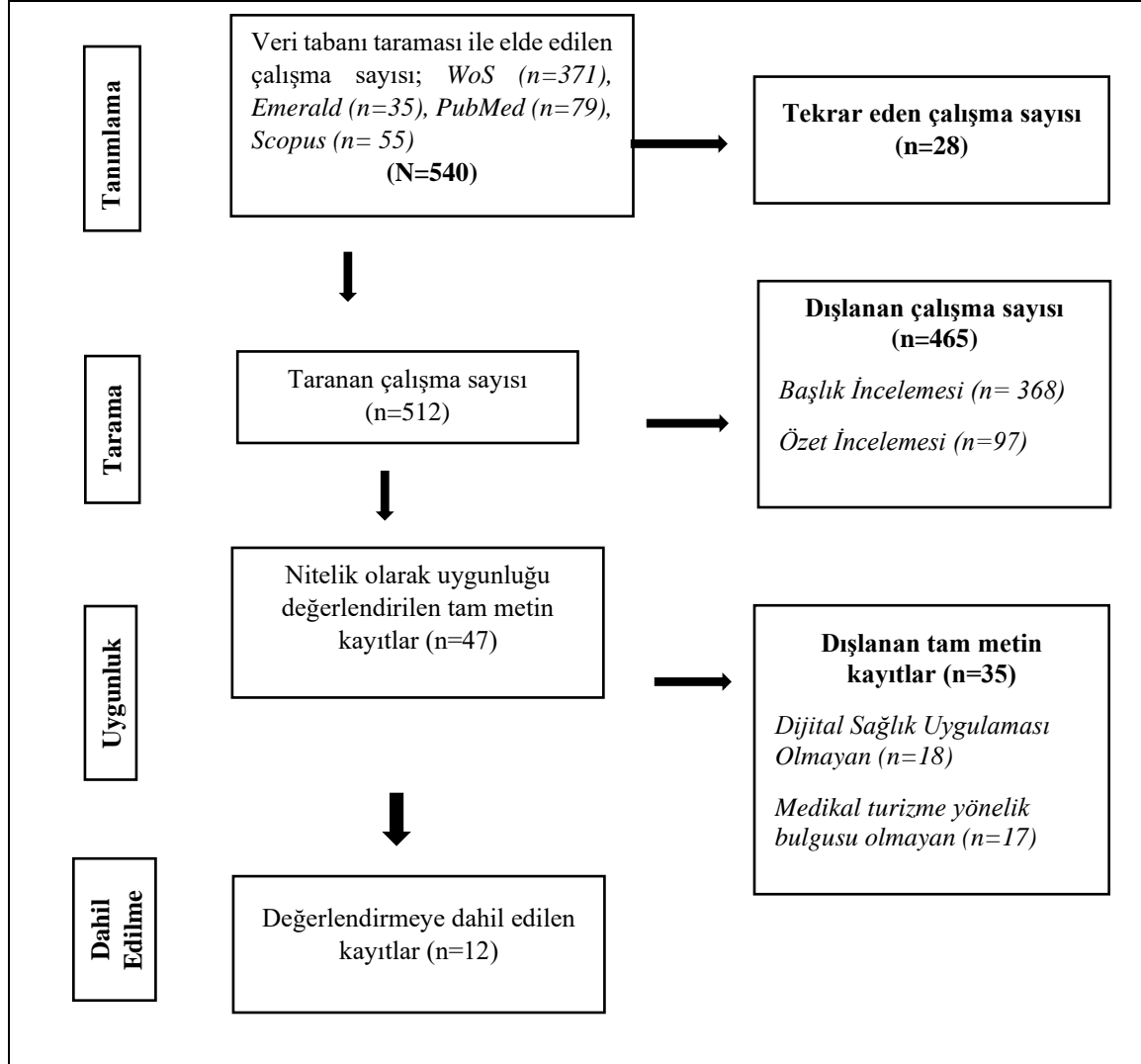
Tablo 1. Dahil edilme ve çıkarılma kriterleri

Dahil Edilme Kriteri	Çıkarılma Kriteri
Dijital Sağlık Uygulamaları ile İlişkili	Tam metin erişimi olmayan
Medikal Turizm ile İlişkili	Araştırma makalesi olmayan
Araştırma makalesi olan	
Türkçe veya İngilizce yayımlanan	
Hakemli bir dergide yayımlanmış olan	

Çalışmalar belirlenirken PRISMA akış diyagramı sistematığı referans alınmıştır. Çalışmaların incelenmesi aşamasında bireysel yanlılığın en aza indirilebilmesi için iki veya daha fazla araştırmacının, belirlenen kriterlere göre çalışma seçiminde birbirinden bağımsız bir şekilde değerlendirmesi ve uygunluk durumunu karşılaştırması gerektiği ifade edilmektedir²⁶. Çalışmada iki araştırmacı (FS ve BG), belirlenen dahil edilme kriterlerine göre başlık ve özet incelemesini (n=512) bağımsız olarak gerçekleştirmiştir. Belirsizlik olması durumunda üzerinde tartışılarak uzlaşma sağlanmıştır. Uzlaşma sağlanamayan durumlarda üçüncü yazarın (YA) görüşü alınarak ortak karara ulaşılmıştır. Dahil edilen çalışmaların tam metin incelemeleri (n=47) için de aynı yöntem uygulanmıştır. Dijital sağlık uygulaması olmayan (n=18) ve medikal turizme yönelik olmayan (n=17) çalışmalar tam metin incelemesi sonucu çıkarılmıştır. Toplamda 12 çalışma sistematik derleme için uygun görülmüştür (Şekil 1). Nitel araştırma tasarımına sahip çalışmalarda geçerlik ve güvenilirliğin sağlanabilmesi için inandırıcılık ve teyit

edilebilirlik kavramlarının ele alınması gerekmektedir. İnanırcılık kavramı iç geçerliliği, teyit edilebilirlik ise dış güvenilirlik açısından değerlendirilmektedir²⁷. Bu çalışmada geçerliğin güvenilirliğin sağlanabilmesi için araştırma adımları sistematik bir şekilde açıklanmış, tarafsız ve bağımsız bir şekilde değerlendirilmiştir. Fikir ayrılıklarının olduğu durumlarda ortak karara ulaşılamayan durumlarda uzman görüşüne başvurulmuş ve uzlaşma sağlanmıştır.

Şekil 1. PRISMA İş Akış Diyagramı



Bulgular

Dahil etme ve çıkarılma kriterleri sonrasında sistematik derleme kapsamında değerlendirmeye alınan çalışmalar, belirlenen bazı kriterler doğrultusunda değerlendirilmiştir. Çalışmaların değerlendirilmesi için öncelikle veri çıkarma formu

oluşturulmuştur. Veri çıkarma formunda yazar, yıl, çalışmanın amacı, örneklem boyutu, örneklem verileri, veri toplama aracı ile bulgular ve sonuç incelenmiş, özet biçimde verilmiştir (Tablo 2). Ayrıca dijital sağlık uygulamaları ve sağlık turizmi kapsamında medikal turizm ile ilişkili çalışmalardan elde edilen ortak bulgular detaylı bir şekilde incelenerek özetlenmiştir.

Tablo 2. Dahil edilen çalışmalarını ilişkin bilgiler

Yazar/lar	Çalışmanın Amacı	Ülke	Örneklem Verileri	Çalışma Deseni / Veri Toplama	Sonuç
Ballester ve ark., 2018 ²⁸	Ameliyat sonrası telefonla ziyaret fizibilitesinin çıktılarının yanı sıra hasta memnuniyetini ve klinik sonuçlarını değerlendirmek	ABD	Ameliyat sonrası telefon ziyaretleri, %98 klinik olarak uygun, eyaletteki hastalar, Yaş ortalaması 55±16 yıl, hastalar klinikten 22±26 mil uzakta yaşamakta.	Telefon Görüşmesi ve Medikal Kayıtlar	Ortalama olarak, postoperatif telefon ziyaretleri 8,6±3,9 dakika, müdahale öncesi ve postoperatif ziyaret süresi için 82,8±33,4 dakika sürmüştür. Seyahat sürelerini de ekleyerek, her hastanın ortalama 139-199 dakika veya kliniğe gelmek için harcayacakları sürenin %94-96'sını kurtardığı belirtilmiştir.
Sigal ve ark., 2019 ²⁴⁹	Yüz yüze hizmetlere kıyasla video tercüme hizmetleriyle ilişkili seyahat, zaman ve maliyet tasarruflarını değerlendirilmiştir.	ABD	249.357 yüz yüze ve 32.344 görüntülü olmak üzere 281.701 sözlü çeviri görüşmesi	Medikal Kayıtlar (2006-2017)	Video kullanarak sahada tercüman seyahatinden kaçınmaktan elde edilen tasarruflar, yıllık ortalama 1.574 mil ve 21 tam günden fazla bir yürüyüş tasarrufu sağlamıştır. Video kullanarak tercümanın saha dışına seyahat etmesini önlemekten elde edilen tasarruflar, yıllık ortalama 5.126 mil, 9 tam günden fazla ve sürüş maliyetlerinde 2.769 \$ tasarruf sağlamıştır.

Bagayoko ve ark., 2014²⁰	Tele-sağlığın; obstetrik ve kardiyolojide tanı ve yönetim, hastaların bakım açısından sağlık bakım maliyetleri, Mali'nin uzak bölgelerinde bulunan sağlık merkezlerine katılım üzerindeki etkisini değerlendirmektedir.	Mali	İlk gösterge için 215, ikinci gösterge için 103 ve son gösterge için 211 katılımcı	Anket kullanılmış	Proje sahalarından gelen hastalar, komşu bölgelerden aynı bakımı almak için başkente gitmesi gereken hastalara kıyasla ortalama 25 USD (Amerikan Doları) ve maksimum 70 USD tasarruf sağlamıştır.
Seto ve ark., 2019⁶	Tele sağlık Sisteminin mevcut kullanımını, zorluklarını ve fırsatlarını araştırmayı amaçlamıştır.	Kanada	Odak grupları ve 36 tele sağlık paydaşıyla yarı yapılandırılmış görüşme	Mülakatlar, odak grupları, saha ziyaretlerini ve anketleri kullanan ek nicel metrikleri bir araya getiren bir karma yöntem yaklaşımı kullanılmıştır.	Klinisyenler ve hastalar tarafından, sistemin zamanında erişim ve azaltılmış seyahatten kaynaklanan maliyet tasarrufu sağladığı belirtilmektedir.
Aiyegbajeje ve Ajayi, 2020³¹	Mobil sağlık kullanımının sağlık merkezlerine seyahati azaltmadaki etkinliğini incelemiştir.	Nijerya	Toplam 236 (%33,2) hasta	Anket uygulanmıştır.	Sonuçlar, hastalar ve tıp doktorları arasındaki mobil iletişimin, hastaların sağlık merkezlerine seyahatlerinde önemli bir azalma öngördüğünü göstermiştir.
Mghenema ve ark., 2021¹²	Gelişmekte olan bir ülkede tele-tıp kullanımını ve hastanın tele-tıp kullanımına yatkınlığını, deneyimlerini ve bu ortamda tele-tıp kullanımına ilişkin bazı zorlukları değerlendirmiştir.	Nijerya	510 yeni hasta kaydı ve toplam 572 konsültasyon	Hasta kayıtları analiz edilmiştir.	Tele-tıp, geleneksel hizmete kıyasla sağlık hizmetlerine erişimi iyileştirme, hızlı hizmet sunma ve maliyeti ve seyahati azaltma potansiyeline sahip olduğundan, gelişmekte olan ülkelerde sağlık hizmetlerini iyileştirmek için yararlı bir araç olabileceği ifade edilmiştir.

Gu ve ark., 2021³²	Çalışma, tele-sağlık ve tele-tıp arasındaki farkları ve bunların medikal turizmdeki rolünü analiz etmektedir.	Azerbaycan	10 defadan fazla tele-tıp ya da tele-sağlık kullanan hastalar	Anket uygulanmıştır.	Tele-sağlık ve tele-tıpın iletişim kalitesi ve bilgi kalitesinin ve bunların memnuniyet üzerindeki etkilerinin tıbbi seyahate çıkma istekliliği üzerinde önemli ölçüde olumlu etkileri olduğu, psikolojik değer ve maliyet beklentileri tıbbi seyahat üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu, tıbbi seyahate katılma isteği, tıbbi seyahat davranışını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.
Benis ve ark., 2021³³	Tele-tıp kullanımına yönelik farklı tutumlarının nedenlerini belirlemektir.	İsrail (272), Uruguay (87), Diğer Ülkeler 114)	Kadın (%64,6), evli (%63,8) 1-2 çocuklu (%52,9) ve kentsel alanlarda yaşayan (%84,6) hastalar	Anket uygulanmıştır.	Beklenen ikame etkisi, teknik yeterlilik, azalan sıra süreleri ve akran deneyiminin tele-tıpın genel olarak benimsenmesi gibi boyutlar dört ana faktör olarak belirlenmiştir.
Buvik ve ark., 2019³⁴	Kuzey Norveç Üniversitesi Hastanesi ile bölgesel bir tıp merkezi arasındaki ortopedik video konferans hizmetinin maliyet etkinliğini incelemektir.	Norveç	Müdahale grubu (199 hasta) video yardımcı uzaktan ortopedik konsültasyonlar (302 konsültasyon) olacak şekilde randomize edilmiştir.	Ekonomik değerlendirme yapılmıştır.	Hastaların konsültasyon için uzman hastaneye gitmesi yerine Kuzey Norveç'teki uzak bir kliniğe video destekli ortopedik konsültasyon sağlamanın hem toplumsal hem de sağlık sektörü açısından maliyet etkin olduğunu göstermiştir.
Alhajri ve ark., 2022⁷	COVID-19 salgını sırasında hastane ayaktan sağlık hizmeti ve toplum klinikleri arasındaki hastaların tele-tıp algıları ve memnuniyetleri arasındaki farklılıkları araştırmayı amaçlanmıştır.	Birleşik Arap Emirlikleri	515 hasta; %33.4'ü (n=172) toplum klinikleri aracılığıyla tele-tıp konsültasyonu alan, çoğunluğu (n=343, %66,6) hastane ayaktan sağlık hizmetleri aracılığıyla tele-tıp konsültasyonu alan hastalar	Çevrimiçi anket uygulanmıştır.	Video konsültasyonu, tele-tıp hizmetlerinde artan hasta memnuniyeti ile ilişkilendirilmiştir

Wienhold ve ark., 2021 ⁸	Preoperatif değerlendirme ve prosedürle ilişkili advers olaylar için bir tele-konsültasyonun fizibilitesini değerlendirmektedir.	Almanya	Elektif cerrahi planlanan 111 hasta	Çevrimiçi anket uygulanmıştır.	Hastaların büyük çoğunluğu preoperatif değerlendirme için tele-konsültasyonu yerinde görüşme (%98,2) olarak uygun bulmuş ve tekrar tele-konsültasyonu seçmiştir (%97,9) Hastalar tarafından tasarruf edilen ortalama seyahat süresi 60 dakika olarak ifade edilmiştir.
George ve Henthorne, 2009 ⁴	Tıbbi bir tur öncesi ve sonrasında tamamlayıcı tele-tıp kullanımının medikal turist memnuniyeti üzerindeki etkisini incelemektedir.	Hindistan	334 medikal turist, BK (52); ABD (38); Kanada (30); İsrail (24); Japonya (20).	Anket uygulanmıştır.	Uzaktan konsültasyonlar, bilişsel uyumsuzluğu en aza indirmeye, hasta şikayetlerini gidermeye ve hizmet bağlılığını artırmaya yardımcı olmaktadır

*ABD: Amerika Birleşik Devletleri BK: Birleşik Krallık

Çalışmaların Metodolojik Özellikleri

Sistematik incelemeye alınan çalışmalar Tablo 2'de özetlenmektedir. Dahil edilen 12 çalışmanın 2009-2022 (2022 yılının ilk 6 ayı) yılları arasında yayınlandığı, farklı ülkelerde yapıldığı gözlemlenmiştir. Çalışmaların ABD (n=2), Mali, Kanada, Nijerya (n=2), Azerbaycan, Norveç, Birleşik Arap Emirlikleri ve Almanya'da yürütüldüğü görülmüştür. Bir çalışma çok merkezli olarak yürütülmüş yoğunlukla İsrail, Uruguay ve diğer ülkelere katılımcıların olduğu ifade edilmiştir³³. Bazı çalışmalarda geçmiş döneme ait tıbbi kayıtlardan yararlanılmıştır^{8,12,28,29}. Diğer çalışmalarda yoğunlukla araştırmanın amacına uygun olarak anket formları ve ölçekler kullanılmıştır. Bunun yanı sıra karma yöntem kullanan çalışmalarda odak grup görüşmeleri ve yarı yapılandırılmış form ile veri elde edildiği görülmüştür^{6,31}.

Dijital Sağlık Uygulamalarının Sağlık Hizmetleri Erişimi ve Maliyeti Üzerindeki Etkilerinin Medikal Turizm Açısından Değerlendirilmesi

Araştırmaya dahil edilen çalışmaların odak noktası hastaların fiziksel olarak sağlık kurumuna başvurmak yerine teletıp yöntemleri kullanmaları durumunda maliyet açısından kuruma sağlanan faydanın ortaya çıkarılmasıdır. Buna ek olarak bazı çalışmalar hasta memnuniyetini de çalışmalarına dahil etmiştir. Bir çalışmada düşük riskli operasyonlar için planlanan, klinik olarak uygun, ülke sınırları içerisindeki

hastalarla telefon görüşmeleri yapılmıştır. Çalışmada telefon görüşmelerinin, ortalama olarak ameliyat sonrası $8,6 \pm 3,9$ dakika sürdüğü gözlemlenmiştir. Müdahale öncesi fiziki ziyaret süresinin ortalama olarak $82,8 \pm 33,4$ dakika sürdüğü düşünüldüğünde, seyahat sürelerini de ekleyerek, her hastanın ortalama 139-199 dakika aralığında başka bir ifadeyle kliniğe gelmek için harcayacakları sürenin %94-96'sından tasarruf ettiği tahmin edilmiştir²⁸. Bir üniversite hastanesinde 12 yıllık bir zaman dilimi içerisinde yapılan bir çalışmada, yüz yüze çeviri ile video konferans yöntemi aracılığıyla yapılan çeviriler karşılaştırılmıştır. Bu araştırmanın sonucunda, video konferans yöntemi kullanıldığında seyahat masrafları ve zaman açısından tasarruf edildiği bulunmuştur. Çalışmada video konferans yöntemi kullanılarak tercümanın saha dışına seyahat etmesini önlemekten elde edilen tasarrufların, yıllık ortalama 5.126 mil, 14.132 dakika (veya 9 tam günden fazla) ve yolculuk maliyetlerinde ise 2.769 USD (Amerikan doları) tasarruf sağladığı sonucuna ulaşılmıştır²⁹. Bagayoko ve ark.³⁰'nın çalışmasında belirlenen proje sahalarından gelen hastaların, komşu bölgelerden aynı bakımı almak için başkente gitmesi gereken hastalara kıyasla ortalama 12380 XOF (CFA francı) veya 25 USD ve maksimum 35000 XOF veya 70 USD tasarruf sağladığı ifade edilmektedir. Seto ve ark.⁶'nın tele sağlık sisteminin mevcut kullanımı ve analizinin yapıldığı çalışmada, klinisyenlerin ve hastaların sistemin zamanında erişim ve seyahatleri minimuma indirmesi nedeniyle maliyet tasarrufu sağladığı belirtilmiştir. Tele-sağlık sistemlerinin, çeşitli yeni uzmanlık alanlarında hizmetlerin genişletilmesi, iş akışlarının düzenlenmesi, tele izleme, eğitim araçları ve çevrimiçi programlar gibi yeni teknolojileri entegre etmeyi içeren fırsatlar barındırdığı ifade edilmektedir. Bir çalışmada hastalar ve hekimler arasındaki mobil iletişimin, hastaların sağlık merkezine seyahatlerinde önemli bir azalmayı öngördüğünü göstermektedir. Çalışmada halk sağlığı politika yapımcılarının Nijerya'da sağlık hizmetlerine erişimi artırmak için sağlık merkezlerine yapılan seyahatlerin sayısını daha da azaltmak için mobil iletişim kullanımını teşvik etmesi gerektiği önerilmektedir³¹. Bunun yanı sıra sağlık hizmetlerinin büyük bir sorun olduğu kırsal alanlarda, tele-tıp uygulamalarının hekimlerin hastalarına ulaşmalarına yardımcı olabilir. Birçok hastanın tele-tıp uygulamalarına yönelik olumlu geribildirimleri bildirilmektedir. Tele-tıp uygulamalarının, geleneksel hizmete kıyasla sağlık hizmetlerine erişimi iyileştirme, hızlı hizmet sunma ve maliyeti ve seyahati azaltma potansiyeline sahip olduğundan, gelişmekte olan ülkelerde sağlık hizmetlerini iyileştirmek için yararlı bir araç olabileceği ileri sürülmektedir¹². Gu ve ark.³²'nin çalışmasında tele-tıp ve tele-sağlık uygulamalarının medikal turizm üzerindeki rolü analiz edilmiştir. Çalışmada tele- sağlık ve tele-tıbbın iletişim kalitesi ve bilgi kalitesinin,

bunların memnuniyet üzerindeki etkilerinin, tıbbi seyahate çıkma istekliliği üzerinde önemli ölçüde olumlu etkileri olduğu gözlemlenmiştir. Psikolojik değer ve maliyet beklentilerinin (algılanan değer ve algılanan maliyet) tıbbi seyahat üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu ve tıbbi seyahate katılma isteğinin tıbbi seyahat davranışını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Benis ve ark.³³'in çalışmasında tele-tıp uygulamalarının kullanımının beklenen ikame etkisi, teknik yeterlilik, bekleme sürelerinde azalma ve akran deneyimi olarak dört temel boyutta ele almıştır. Özellikle tele-tıp uygulamaları asenkron iletişime izin verdiği için zamandan tasarruf sağlamakta ve böylece klinikte fiziksel seyahat ve sıraya girme sürelerini azaltmaktadır. Buvik ve ark.³⁴'na göre toplam hasta konsültasyon sayısı yılda 151'i aştığı sürece, uzak klinikte ortopedik konsültasyonlar için video konferans kullanmanın, hastanede standart ayakta tedavi konsültasyonlarından daha düşük maliyetlidir. Başka bir ifadeyle yılda toplam 300 konsültasyon iş yükü için, yıllık maliyet tasarrufu 18.616 € olarak gerçekleşmektedir. Alhajri ve ark.⁷'nin çalışmasında video konsültasyonu tele-tıp hizmetlerinde artan hasta memnuniyeti ile ilişkilendirilmiştir. Çalışmanın bulgularına göre sesli görüşme yapılan hastalara kıyasla, görüntülü görüşme yapılan hastaların tele-tıbbın sağlık hizmetlerine erişimi iyileştirdiğini bildirme olasılığı 3 kat daha fazla olduğu saptanmıştır. Bunun yanı sıra tele-tıbbın bekleme sürelerini ve seyahat maliyetlerini yaklaşık 5 kat daha azalttığını ve tele-tıbbın hastaların tıbbi ihtiyaçlarını karşılayabildiğini bildirme olasılığının 2,63 kat daha fazla olduğu bildirilmektedir. Wienhold ve ark.,⁸'na göre cerrahi operasyon geçiren hastalarla yürütülen çalışmada hastaların büyük çoğunluğu preoperatif değerlendirme için tele-konsültasyonu yerinde görüşme (%98,2) olarak uygun bulmuş ve tekrar tele-konsültasyonu seçmiştir (%97,9). Ek olarak hastalar tarafından tasarruf edilen ortalama seyahat süresi 60 dakika olduğu görülmüştür. George ve Henthorne⁴'un çalışmasında medikal tur öncesi yapılan uzaktan konsültasyonların hastaların zihninde daha gerçekçi beklentiler oluşturmayı kolaylaştırdığını ve böylece algı-beklenti farkını en aza indirdiği bildirilmektedir. Ancak, bu durumun daha yüksek memnuniyet seviyesine neden olacağına ilişkin kanıt olmadığı ifade edilmektedir. Aynı şekilde, tıbbi turdan sonra yapılan uzaktan konsültasyonların, bilişsel uyumsuzluğu en aza indirmeye, hasta şikâyetlerini gidermeye ve hizmet bağlılığını artırmaya yardımcı olduğu belirtilmektedir.

Tartışma

Sağlık hizmeti için seyahat eden hastalar üç gruba ayrılmaktadır. Bunlar değer bazlı hastalar, erişim sıkıntılı hastalar ve kaliteli hizmet talep eden hastalar olarak sıralanabilir. Değer bazlı hastalar, genellikle Avrupa ülkelerinde yaşayan hastalardır. Bu

hastaların seyahat etmelerinin sebebi, buldukları ülkede sahip oldukları sigortanın ihtiyaçlarını karşılamaması ya da tedavinin pahalı olmasıdır. Çoğunlukla estetik ameliyatlara için ya da diş problemleri için daha uygun fiyatlı ülkelere seyahat etmeyi tercih etmektedir. Erişim sıkıntısı sebebiyle seyahat eden hastalar, genellikle sağlık teknolojisi ve imkânlarının kısıtlı olduğu bölge ya da ülkelerde ikamet eden hastalardan oluşmaktadır. İngiltere ve Kanada sağlık sistemleri ağır işlediğinden bu bölgelerdeki hastalar süreci hızlandırmak için de seyahat etmeyi tercih etmektedir. Kaliteli hizmet almayı isteyen hastalar, genellikle en yüksek teknoloji kullanan, en iyi sağlık personelinin bulunduğu bölgelere seyahat etmeyi tercih etmektedir.

Sağlık turizmi alanında global ölçekte güven ortamı sağlamak, güncel literatürü takip etmek ve sağlık turistlerinin ilgisini arttırmak günümüzdeki teknolojiler ile hem daha az maliyetli hem de daha fazla etkili durumdadır¹⁶. Dijitalleşme, sağlık hizmetlerinin kalitesinin iyileştirilmesi, yeni işlerin yaratılması, girişimciliğin geliştirilmesi, ulaşım, çevrenin korunması ve doğal kaynakların yönetimini içeren yaşamın çeşitli alanlarında faydalar yaratmayı amaçlamaktadır¹⁴. Tıbbın dijitalleşmesi, sektörün gelişimi ve tıbbi hizmetlerin etkin sunumu için hayati önem taşımaktadır. Dijital tıp, bilgi, iletişim ve dijital teknolojileri kullanarak; hastalar, sağlık çalışanları ve kurumlar arasındaki etkileşimi sağlamaktadır¹⁵. E-sağlık hizmetlerinin, sağlık hizmetlerini daha ekonomik, ulaşılabilir ve güvenli hale getirmesi beklenmektedir. Literatür incelendiğinde bazı sağlık turizmine ilişkin web sayfalarının tedavi kurumları hakkında bilgi vermesi, bireylerin tedavi arama ve hizmet sunucuları hakkında bilgi edinme, hizmet sunucular arasında maliyet karşılaştırma fırsatı bulma gibi imkanlar sağladığı görülmektedir¹⁶. Özellikle kronik hastalıklarda, hastaların tele-tıp aracılığı ile hizmet alımı sayesinde fiziksel ulaşım güçlüklerinin etkisinin azaldığı görülmektedir¹⁷. Sağlık turizminin tanımında, kişilerin sağlık hizmeti almak için seyahat etmesi, gerekliliğinden bahsedilmektedir¹⁴. Sağlık hizmetlerinde, çevrimiçi uygulamalar, internet siteleri ve internet tabanlı sistemlerin kullanımı ile sağlık turistlerinin hizmete erişimi ve tercih seçeneklerinin artırılması beklenmektedir²⁸. Dijital sağlık turizmi ve uygulamaları, sosyo-ekonomik kalkınma girişimleri üzerinde olumlu ve anlamlı bir etki yaratabileceği ifade edilirken, yerel ve uluslararası turizm işletmecilerine de bu yeni teknolojiyi sosyo-ekonomik büyüme için kullanma fırsatı sunduğu belirtilmektedir⁵.

Sonuç

Sağlık sektörü teknolojinin yoğun kullanıldığı bir sektör olarak tanımlanmaktadır. Teknolojik gelişmeler beraberinde artan maliyetleri getirmektedir. Artan maliyetler

karşısında hizmet sunucular ve hastalar, kaliteli sağlık hizmetine erişim konusunda yeni yol arayışına girmektedir. Sağlık turizmi ise bu noktada hastalar açısından kaliteli uygun maliyetli sağlık hizmeti alabilmek adına kaçınılmaz hale gelmiştir. Fakat sağlık hizmet sunumunda en büyük tabulardan biri olan fiziksel erişim ihtiyacı hem kurumlar hem de kişiler açısından önemli bir harcama kalemidir. Klasik sağlık turizmi, kişilerin sağlık amacıyla seyahat etmeleri olarak tanımlasada mevcut koşullarda fiziksel seyahatlerin yerini çevrimiçi hizmetler almaktadır. Sağlıkta dijitalleşme ve sağlık turizmi maliyetlerin azaltılması, kaliteli hizmete erişim ve yaşam kalitesinin iyileştirilmesi açısından ortak bir amaca hizmet etmektedir.

Sağlık turizmi, maliyetler ve teletıp uygulamaları ile ilgili yapılan çalışmalar, hastaların bazı sağlık hizmetlerini almak için fiziksel olarak seyahat etmesine ihtiyaç olmadığını ortaya çıkarmaktadır. Teletıp aracılığı ile alınan sağlık hizmeti maliyetleri düşürdüğü ve hasta memnuniyetini arttırdığı yapılan araştırmalar ile ortaya çıkarılmıştır. Bu çalışmalar sayesinde, sağlık alanındaki dijitalleşmenin önündeki en büyük engellerden biri olan fiziksel etkileşim konusunda yeni bir bakış açısı sağlamaktadır. Hastaların, teletıp hizmetleri sayesinde, düşük maliyetli ve kaliteli sağlık hizmeti alabilmelerinin mümkün olduğu ortaya çıkmaktadır. Bu gelişmeler, sağlık turizminin dinamiklerini de değiştirmekte ve sınırlarını genişletmektedir. Gelecekte yapılacak araştırmalarda mevcut dijital teknolojilerin maliyetleri ve hastaların yaşam kalitesine etkileri derinlemesine araştırılabilir.

Çalışmanın Sınırlılıkları

Araştırmanın bir dizi sınırlılıkları vardır. Sistematik derleme kapsamında çalışmaların kalitelerinin değerlendirilmemesi bir sınırlılık olarak değerlendirilebilir. Araştırma, yalnızca erişim iznine sahip olunan veri tabanları üzerinden erişilebilen çalışmalar ile sınırlıdır. Yayın aşamasında olan veya erişim izni olmadığı (ücretli erişim) için ulaşılamayan gri literatür kapsam dışında kalmıştır. Araştırmadaki bir diğer sınırlılık elde edilen bulguların, tarama yapılan veri tabanları ile sınırlı olmasıdır.

KAYNAKLAR

1. Kim HL, Hyun SS. The future of medical tourism for individuals' health and well-being: a case study of the relationship improvement between the UAE (United Arab Emirates) and South Korea. *Int. J. Environ. Res. Public.* 2022;2-19.

2. Jakovljevicwes T, Jakulin TJ, Papa G. The role of colour sensing and digitalization on the life quality and health tourism. *International Quality Conference 13th IQC*. 2019;712-720.
3. Smith M, Puczko L. *Health and Wellness Tourism* (2.Baskı b.). 2013. New York: Routledge.
4. George BP, Henthorne TL. The incorporation of telemedicine with medical tourism: A study of consequences. *Journal of Hospitality Marketing & Management*. 2009;18(5):512-522.
5. Osman WRS, Awang H, Birnin-Kudu AH. Digital-health tourism research-methodology coronavirus-vaccination trials: a study interpreting geometa-data profiling to use mobile-health technologies Nigeria. *Emerging Advances in Integrated Technology*. 2021;2(2):30-37.
6. Seto E, Smith D, Jacques M, Morita PP. Opportunities and challenges of telehealth in remote communities: case study of the Yukon telehealth system. *JMIR Medical Informatics*. 2019;7(4):e11353.
7. Alhajri N, Simsekler MCE, Alfalasi B, et al. Exploring quality differences in telemedicine between hospital outpatient departments and community clinics: cross-sectional study. *JMIR Medical Informatics*. 2022;10(2):e32373.
8. Wienhold J, Mösch L, Rossaint R, et al. Teleconsultation for preoperative evaluation during the coronavirus disease 2019 pandemic: A technical and medical feasibility study. *European Journal of Anaesthesiology EJA*. 2021;38(12):1284-1292.
9. Pillai N, Bishnai MM, Jakhiya M. Impact of digitalization of the healthcare industry and covid 19 management: case of the UAE. *International Conference on Computing Communication and Networking Technologies*. Kharagpur: 12th ICCCNT. 2021. doi:10.1109/ICCCNT51525.2021.9580088.
10. Newby K, Teah G, Cooke R, et al. Do automated digital health behaviour change interventions have a positive effect on self-efficacy? A systematic review and meta-analysis. *Health Psychology Review*. 2021;15(1):140-158.
11. Council of Europe. Data Protection Report. Digital Solutions to Fight Covid-19. Council of Europe. 2020. <https://rm.coe.int/prems-120820-gbr-2051-digital->

solutions-to-fight-covid-19-text-a4-web-/16809fe49c adresinden alındı. Erişim tarihi:12.10.2022.

12. Mgbemena ON, Sears I, Levine B. Augmenting traditional cardiac and medical care in Africa via telemedicine: a pilot study. *Cureus*. 2021;13(8):1-5.
13. Westwood AR. Is hybrid telehealth model the next step for private healthcare in India? *Health Services Insights*. 2021;(14):1-4. doi: 10.1177/11786329211043301.
14. Jadhav S, Yeravdekar R, Kulkarni M. Cross-border healthcare access in South Asian countries: learnings for sustainable healthcare tourism in India. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 2014;157:109-117. doi: 10.1016/j.sbspro.2014.11.014.
15. Cohen GI. How to regulate medical tourism and why it matters for bioethics. *Developing World Bioethics*. 2012;12(1):9-20. doi: 10.1111/j.1471-8847.2012.00317.x.
16. Connell J. Medical tourism: Sea, sun, sand and surgery. *Tourism Management*. 2006;27(6):1093-1100. doi: 10.1016/j.tourman.2005.11.005.
17. Yılmaz H, Yılmaz N. Dünyada ve Türkiye'de dijital sağlık turizmi uygulamaları. *Sağlık Akademisyenleri Dergisi*. 2022;9(1):64-72.
18. Jackson LA, Berber DS. Ethical and sustainable healthcare tourism development: A primer. *Tourism and Hospitality Research*. 2015;15(1):19-26.
19. Acciarini C, Boccadelli P. Resilient companies in the time of Covid-19 pandemic: a case study approach. *Journal of Entrepreneurship and Public Policy*. 2021;10(3):336-351. doi: 10.1108/JEPP-03-2021-0021.
20. Akalın B, Veranyurt Ü. Sağlıkta dijitalleşme ve yapay zeka. *SDÜ Sağlık Yönetimi*. 2020;2(2):131-141.
21. Herselman M, Botha A, Toivanen H, Myllyoja J, Fogwill T, Alberts R. A digital health innovation ecosystem for South Africa. IST-Africa Week Conference. 2016:1-11. doi: 10.1109/ISTAFRICA.2016.7530615.
22. Psiha MM, Vlamos P. *IoT applications with 5G connectivity in medical tourism sector management: third-party service scenarios*. In *GeNeDis 2016: Geriatrics* (pp. 141-154). Springer International Publishing.

23. Wong BKM, Hazley SASA. The future of health tourism in the industrial revolution 4.0 era. *Journal of Tourism Futures*. 2020;7(2):267-272.
24. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, PRISMA Group*. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Annals of Internal Medicine*. 2009;151(4):264-269.
25. Popay J, Roberts H, Sowden A, et al. *Guidance on the Conduct of Narrative Synthesis in Systematic Reviews. A product from the ESRC methods programme Version*. 2006;1(1):b92.
26. Bronson DE, Davis TS. *Finding and Evaluating Evidence Systematic Reviews and Evidence - Based Practice*. Oxford University Press. 2011 doi: 10.1093/acprof:oso/9780195337365.001.0001.
27. Guba EG, Lincoln YS. *Fourth Generation Evaluation*. Sage. 1989.
28. Ballester JMS, Scott MF, Owei L, Neylan C, Hanson CW, Morris JB. Patient preference for time-saving telehealth postoperative visits after routine surgery in an urban setting. *Surgery*. 2018;163(4):672-679.
29. Sigal I, Dayal P, Hoch JS, Mouzoon JL, Morrow E, Marcin JP. Travel, time and cost savings associated with a university medical center's video medical interpreting program. *Telemedicine and e-Health*. 2020;26(10):1234-1239.
30. Bagayoko CO, Traoré D, Thevoz L, et al. Medical and economic benefits of telehealth in low-and middle-income countries: results of a study in four district hospitals in Mali. *BMC Health Services Research*. 2014;14(1):1-6.
31. Aiyegbajeje FO, Ajayi DD. Mobile health communication: Effective reduction of patients' travel needs to hospitals. *International Journal of Healthcare Management*. 2020;13(1):28-34.
32. Gu D, Humbatova G, Xie Y, Yang X, Zolotarev O, Zhang G. Different roles of telehealth and telemedicine on medical tourism: An empirical study from Azerbaijan. *In Healthcare*. 2021;9(8);1073.
33. Benis A, Banker M, Pinkasovich D, et al. Reasons for utilizing telemedicine during and after the COVID-19 pandemic: an internet-based international study. *Journal of Clinical Medicine*. 2021;10(23):5519.

34. Buvik A, Bergmo TS, Bugge E, Smaabrekke A, Wilsgaard T, Olsen JA. Cost-effectiveness of telemedicine in remote orthopedic consultations: randomized controlled trial. *Journal of Medical Internet Research*. 2019;21(2):e11330.

α -1 Antitripsin Eksikliğinde Epigenetik ve Beslenme

Rümeysa ÖZÇALKAP İÇÖZ*, Nihal BÜYÜKUSLU**

Öz

α -1-proteinaz inhibitörü (PI) olarak da bilinen α -1 antitripsin (AAT), dolaşımdaki en bol serin proteaz inhibitörüdür (serpin) ve serpin süper ailesinin prototipik üyesidir. AAT, tripsin yerine birincil olarak nötrofil elastazını (NE) inhibe eder. AAT kodlayan gen üzerinde de meydana gelen mutasyonlar sonucunda AAT eksikliği (AATD) meydana gelmektedir. AATD'li hastalar amfizem, Kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOA), karaciğer yetmezliği ve daha az yaygın olarak sistemik anti-nötrofil sitoplazmik antikor (ANCA)-pozitif vaskülit ve nekrotizan pannikülite karşı hassastır. Tek nükleotid polimorfizmleri (TNP'ler), DNA metilasyonu, değiştirilmiş mikroRNA (miRNA) ekspresyonu ve *SERPINA1* geni mRNA izoformları dahil olmak üzere çok sayıda epigenetik faktörün AATD'nin klinik görünümü üzerinde bilinen veya olası doğrudan etkileri vardır. Beslenme şekli epigenetik mekanizmaları etkilemektedir. Dolayısıyla AATD'ye bağlı gelişen solunum yolu ve karaciğer hastalıklarının prognozunu beslenme stratejileriyle değiştirmek mümkün olabilir.

Anahtar Sözcükler: α -1 antitripsin, epigenetik, KOAH, karaciğer yetmezliği.

Epigenetics and Nutrition in α -1 Antitrypsin Deficiency

Abstract

Alpha-1 proteinase inhibitor (PI), also known as alpha-1 antitrypsin (AAT), is the most abundant circulating serine protease inhibitor (serpin) and the prototypical member of the serpin superfamily. AAT primarily inhibits neutrophil elastase (NE) instead of trypsin. Mutations occurring in the gene encoding AAT lead to AAT deficiency (AATD). Patients with AATD are susceptible to emphysema, COPD, liver failure, and less commonly, systemic anti-neutrophil cytoplasmic antibody (ANCA)-positive vasculitis and necrotizing panniculitis. Single nucleotide polymorphisms (SNPs), DNA methylation, altered microRNA (miRNA) expression, and various epigenetic factors, including mRNA isoforms of the *SERPINA1* gene, have known or potential direct effects on the clinical manifestation of AATD. Dietary patterns

influence epigenetic mechanisms. Therefore, it may be possible to modify the progression of respiratory and liver diseases associated with AATD through nutritional strategies.

Keywords: α -1 antitrypsin, epigenetic, COPD, liver failure.

Derleme Makale (Review Article)

Geliş / Received: 10.08.2023 & Kabul / Accepted: 29.02.2024

DOI: <https://doi.org/10.38079/igusabder.1340587>

* Arş. Gör., İstanbul Galata Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, İstanbul, Türkiye

E-posta: rumeysa.ozcalkapicoz@galata.edu.tr [ORCID https://orcid.org/0000-0002-8006-0411](https://orcid.org/0000-0002-8006-0411)

** Doç. Dr., İstanbul Medipol Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, İstanbul, Türkiye.

E-posta: nbuyukuslu@medipol.edu.tr [ORCID https://orcid.org/0000-0003-1420-0989](https://orcid.org/0000-0003-1420-0989)

Giriş

α -1-proteinaz inhibitörü (PI) olarak da bilinen α -1 antitripsin (AAT), dolaşımdaki en bol serin proteaz inhibitörüdür (serpin) ve serpin süper ailesinin prototipik üyesidir. AAT, akut inflamasyon sırasında 3-4 kat veya daha fazla yükselebilen, normal kan seviyeleri 20-55 μ M (80-220 mg/dl) olan bir akut faz reaktanıdır^{1,2}.

52-kD ağırlığındaki AAT proteini, 14. kromozomun (14q32.1) uzun kolunda bulunan *SERPINA1* geni tarafından kodlanır ve 100'ün üzerinde farklı alel tanımlanmıştır^{3,4}. Bu alleler polimorfizmler ve mutasyonlarla meydana gelmektedir. Mutasyonlarla ilişkili fenotipler, örneğin PIA (anodal varyantlar), PIM (normal), PIS (yavaş) ve PIZ (en yavaş) gibi, proteinin bir izoelektrik gradyan içindeki göçüne göre sınıflandırılır. Otozomal ortak baskın bir bozukluk olarak kalıtılan, klinik olarak en alakalı mutasyon PIZ'dir; şiddetli AAT eksikliğinin (AATD) en yaygın nedenidir^{4,5}.

Makrofajlar, nötrofiller ve bronşiyal epitel hücreleri tarafından akciğerde lokal olarak üretilmesine rağmen, dolaşımdaki AAT'nin çoğu (~%80) karaciğerde hepatositler tarafından yapılır⁶. Prototipik serpin AAT, üç tabakadan (A-B-C) ve bir reaktif merkez döngüden (RCL) oluşur. RCL, bir Michaelis kompleksi oluşturmak için hedef proteaz ile etkileşime girer; proteaz daha sonra RCL'yi ayırarak döngünün geri dönmesine ve proteazı geri dönüşümsüz olarak bozup etkisiz hale getirmesine neden olur⁷.

Aslında AAT, tripsin yerine birincil olarak nötrofil elastazını (NE) inhibe eder⁸. NE normalde nötrofillerin azurofilik granüllerinde depolanır, ancak enfeksiyon veya iltihaplanma sırasında nötrofil hücre yüzeyinde ve nötrofil hücre dışı tuzaklarının bir parçası olarak bulunabilir. NE, fagosite edilmiş mikroorganizmaları parçalamada, enflamatuar mediatörleri ve reseptörleri parçalamada, sitokinleri ve kemokinleri indüklemeye ve sürfaktanı ve hücre dışı matrisi parçalamada önemli bir rol oynar⁹. NE'ye ek olarak AAT, proteinaz 3 ve katepsin G gibi diğer serin proteazları inhibe edebilir.

AATD, AAT polimerizasyonu, polimerize proteinin hepatositlerin endoplazmik retikulumunda tutulması ve dolaşımdaki protein seviyelerinin 11 μ M'nin (50 mg/dl) altına düşmesi ile ilişkilidir. Sonuç olarak, AATD'li hastalar amfizem, karaciğer yetmezliği ve daha az yaygın olarak sistemik anti-nötrofil sitoplazmik antikor (ANCA)-pozitif vaskülit ve nekrotizan pannikülite karşı hassastır^{4,10}.

PiZ mutantı olan AATD'ye yol açan en yaygın mutasyon, 342 pozisyonunda glutamik asidin lizine değiştirilmesinden oluşur. Bu mutasyon, diğer AAT moleküllerinin

RCL'sinin bağlanması barındırdığı düşünülen B-yaprağı A tabakasının genişlemesine ve hepatositler içinde proteinin polimerizasyonuna ve beraberinde sekestrasyonuna yol açar¹¹⁻¹³.

TNP'ler, DNA metilasyonu, değiştirilmiş mikroRNA (miRNA) ekspresyonu ve *SERPINA1* mRNA izoformları dahil olmak üzere çok sayıda genetik faktörün AATD'nin klinik görünümü üzerinde bilinen veya olası doğrudan etkileri vardır¹⁴.

Endotelial nitrik oksit sentaz (NOS₃), L-arginin'i oksidatif olarak L-sitrüline deamine ederek nitrik oksit açığa çıkarır. Buna karşılık NOS₃, akciğerlerdeki vasküler ve hava yolu tonunu düzenler ve hava yolu homeostazının çeşitli yönlerini etkiler. Yapılan bir çalışmada NOS₃ ile ilişkili genin AAT eksikliği olan bireylerde 774C/T ve 894G/T polimorfik bölgeleri ile akciğer hastalığının şiddeti arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmuştur¹⁵.

Glutasyon S-transferaz P1 (GSTP1), tütün dumanında bulunan elektrofilik maddelerin detoksifikasyonunda yer alır. Bu nedenle, sigaraya bağlı solunum bozukluklarının patogenezinde rol oynadığı öne sürülmüştür. İn vitro enzim aktivitesinde azalmaya neden olan GSTP1 105Val polimorfizmi özellikle ilgi çekici olmuştur. Rodriguez ve arkadaşlarının Ile105Val polimorfizmlerinin genel popülasyondaki sıklığını AATD veya sigarayla ilişkili kronik obstrüktif akciğer hastalığına sahip (KOA) hastalarla karşılaştırdığı çalışmasında GSTP1 105Val sıklığı, AATD grubunda önemli ölçüde arttığını bulmuştur¹⁶.

5-metilsitozin [5mC] oluşturmak için bir metil grubunun sitozinin C5 pozisyonuna transferini içeren epigenetik bir mekanizma olan DNA metilasyonu, gen ekspresyonunu etkiler. Epigenetik düzenlemenin KOA gelişimine katkıda bulunduğu varsayılmıştır, çünkü bu hastalığın gelişimi sadece kalıtsal faktörlerle, yani DNA ile tam olarak açıklanamaz¹⁷.

Qiu ve arkadaşlarının çalışmasında *SERPINA1* genindeki iki CpG bölgesinin (cg02181506 ve cg24621042) hipometilasyonu ile KOA ve daha düşük ortalama akciğer fonksiyon fenotipleri arasında anlamlı, tekrarlanabilir ilişkiler gözlemlenmiştir¹⁸.

AATD, bebeklikten yetişkinliğe kadar olan bireylerde karaciğer fonksiyon bozukluğu ve karakteristik olarak 30 yaşından büyük bireylerde kronik obstrüktif akciğer hastalığı (amfizem ve/veya bronşektazi) ile kendini gösterebilir. AATD'li bireyler ayrıca pannikülit (bacaklarda ve alt karında ülser olabilen gezici, enflamatuar, hassas cilt nodülleri) ve C-ANCA-pozitif vaskülit (polianjitisli granülomatoz) için yüksek risk altındadır. Fenotipik

ifade, aileler içinde ve aileler arasında değişir. Erişkinlerde sigara KOAH gelişimini hızlandıran en önemli faktördür; sigara içmeyenlerin normal bir yaşam süresi olabilir, ancak akciğer ve/veya karaciğer hastalığı da gelişebilir. Bildirilmesine rağmen, AATD'li çocuklarda amfizem oldukça nadirdir. AATD ile ilişkili karaciğer hastalığı, etkilenen çocukların sadece küçük bir kısmında bulunan, neonatal kolestaz olarak kendini gösterir. Karaciğer hastalığının insidansı yaşla birlikte artar. Yetişkinlerde karaciğer hastalığı (siroz ve fibroz olarak kendini gösterir), yenidoğan veya çocukluk karaciğer hastalığı öyküsü yokluğunda ortaya çıkabilir. AATD'li bireylerde hepatoselüler karsinom (HCC) riski artar¹⁹⁻²¹.

AATD'nin teşhisi, düşük serum AAT konsantrasyonunun gösterilmesine ve SERPINA1'de bialelik patojenik varyantların tanımlanmasına veya PI tiplmesi ile fonksiyonel olarak eksik bir AAT protein varyantının saptanmasına dayanır²⁰.

Tedavisi belirtilere göre yapılmaktadır. KOAH standart tedavi ile tedavi edilir. İnsan serumu AAT'nin periyodik intravenöz infüzyonu ile güçlendirme tedavisi, yerleşik amfizemi olan kişilerde kullanılır. Akciğer nakli, son dönem akciğer hastalığı olan bireyler için uygun bir seçenek olabilir. Karaciğer nakli, şiddetli hastalık için kesin tedavidir. Pannikülit için dapson veya doksisisiklin tedavisi kullanılır; buna dirençli ise, yüksek doz intravenöz AAT güçlendirme tedavisi endikedir²²⁻²⁴.

Gözetimi her 6 ile 12 ayda bir yapılmalıdır. Bronkodilatörlerle spirometri ve difüzyon kapasitesi ölçümlerini içeren solunum fonksiyon testleri; karaciğer fonksiyon testleri, trombosit sayısı ve karaciğer ultrasonu, elastografi (örneğin FibroScan), manyetik rezonans görüntüleme teknikleri kullanılabilir^{25,26}.

Sigara içmek (hem aktif hem de pasif); tarımda kullanılan çevresel kirleticilere, mineral tozuna, gaza ve dumana mesleki maruz kalma; aşırı alkol kullanımı kaçınılması gereken bireysel önlemlerdendir^{27,28}.

Risk altındaki akrabaların değerlendirilmesi şiddetli AATD'si olan bir bireyin ebeveynlerinin, büyük ve küçük kardeşlerinin ve çocuklarının, tedavi kurumundan ve önleyici tedbirlerden yararlanacak akrabalarını mümkün olduğunca erken belirlemek için oldukça önemlidir²⁹.

AATD İlişkili Hastalıklarda Beslenme Stratejileri

Literatürde AATD'ye bağlı oluşan hastalıklarda uygulanan beslenme tedavisi hakkında kısıtlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Burada bu çalışmalar ile birlikte AATD ilişkili hastalıkların beslenme stratejileri değerlendirilecektir.

Orta ila şiddetli KOAH obstrüksiyonu ve/veya amfizem varlığında, Beden Kütle İndeksi (BKİ) $<25 \text{ kg/m}^2$ olan hastalar, aşırı kilolu ve hatta obez (BKİ $>25 \text{ kg/m}^2$ ve BKİ $>30 \text{ kg/m}^2$) hastalara kıyasla sürekli olarak artan bir mortalite riski ile ilişkilendirilmiştir. "Obezite paradoksu" olarak da bilinen KOAH'ta artmış BKİ'nin bu prognostik avantajı, yağ dokusunun akciğer mekaniği üzerindeki doğrudan etkisi ile ilgili olabilir veya hem ölüm riskinin azalmasını hem de yağ kütesinin ve/veya vücut yağsız kütesinin (FFM) korunmasını sağladığından hastalığın hala bilinmeyen yönleriyle ilgili bir epifenomen olabilir. Aşırı yağın mı yoksa korunmuş FFM'nin sağkalm avantajına katkıda bulunup bulunmadığı hala belirsizdir, ancak BKİ ve yağ kütesinden bağımsız olarak düşük yağsız kütle indeksinin (FFMI) (<10 . yüzdelik dilim) mortalitenin güçlü bir göstergesi olduğu bilinmektedir³⁰⁻³⁴.

Hepatik seviyede, allelin bazı varyantları, özellikle PIZ, hepatositler içinde polimerize olan AAT molekülünün konformasyonel bir değişikliğine neden olur. Bu anormal moleküllerin aşırı hepatik birikimi yenidoğanda kolestatik sarılıktan, daha büyük çocuklar ve yetişkinlerde karaciğer fonksiyonunun anormal kan indekslerine, yağlı karaciğere, siroz ve HCC'ye yol açabilir^{35,36}.

AAT eksikliğinin neden olduğu karaciğer hastalığı için spesifik bir tedavi yoktur. Progresif karaciğer hasarının tedavisi, yeterli beslenmeye dikkat edilmesi ve hastalık komplikasyonlarının önlenmesi dahil olmak üzere destekleyicidir. Yaygın olarak, AAT ile ilişkili karaciğer sirozu olan çocuklar ve yetişkinler klinik olarak stabil kalır ve uzun yıllar nispeten etkilenmeden yaşarlar. Ayrıca, mevcut veriler sirozlu çocukların genellikle normal büyüme, gelişme ve antropometrik ölçümlere sahip olduğunu göstermektedir. Bu tür hastalara alkol tüketiminden kaçınmaları tavsiye edilmeli ve yağda çözünen vitaminler ile besinsel olarak desteklenmelidir³⁷.

AATD'deki beslenme müdahaleleri, yaygın KOAH durumunda olduğu gibi gerekli enerjiyi sağlamayı, protein katabolizmasını durdurmamayı, yetersiz beslenmeyi önlemeyi ve tedavi etmeyi amaçlar, ancak bu müdahaleler yaygın KOAH'a kıyasla ayırt edici bir özellik olan herhangi bir karaciğer hastalığını hesaba katmalıdır¹². Bu nedenle iki tür

endikasyon bildirilmiştir: biri yalnızca akciğer hastalığı olan hastalar için, diğeri hem akciğer hem de karaciğer hastalığı olan hastalar için³⁸⁻⁴⁰.

AATD ve KOAH'ta Beslenme Stratejileri

Kaşeksi ve kas kaybı ile karakterize ağırlık kaybı ve malnütrisyon, KOAH ve amfizem hastalarında yaygın olarak bildirilmektedir ve ağırlık kaybı, bu hastalarda kötü prognostik bir faktör olarak kabul edilmektedir^{41,42}. AATD'de toplam vücut proteini ve plazma transtiretin konsantrasyonları (yağsız vücut kütlesi ve katabolizmanın biyolojik belirteci) azalır ve yetersiz beslenmenin erken belirtilerini gösterir⁴⁰. Besin takviyesi tedavisi, yetersiz beslenen KOAH hastalarında kas kuvvetinin ve egzersiz toleransının korunması ve geliştirilmesinde etkilidir, böylece morbidite ve mortaliteyi azaltır⁴².

Obezite ile solunum yolu hastalığı riski arasındaki ilişki tartışmalıdır^{43,44}. Obezitenin, KOAH da dahil olmak üzere solunum bozuklukları riskini arttırdığı tespit edilmiş olsa da⁴⁵. KOAH'taki obezitenin hayatta kalma ve akciğer fonksiyonlarının iyileşmesiyle ilişkili olabileceği de gözlemlenmiştir⁴⁶. Obez KOAH hastalarında, hastaların direnç geliştirme antrenman uygulamalarının yanı sıra diyet kısıtlamalarına da uymaları önerilir⁴⁷. Solunum bozukluklarına ek olarak obezite, AATD ile ilişkili karaciğer hastalığıyla da ilişkilendirilmiştir. Karaciğer biyopsilerinin epigenetik özelliklerine ilişkin bir çalışmada, AATD karaciğer sirozu olan hastalardan ve obezite/yağlı karaciğer kaynaklı hastalığı olan hastalardan alınan hücreler arasında belirgin bir örtüşme bulunmuştur³⁶.

Genel olarak, KOAH'lı hastaların tedavisinde uygun beslenmenin önemli olduğu açıktır, ancak AATD'li hastalar için gereksinimlerin farklı olup olmadığı şu anda belirsizdir; obezite ile karaciğer hastalığı arasında daha fazla araştırmayı gerektiren olası bir bağlantı bulunmaktadır. Daha spesifik bir rehberin bulunmaması durumunda, beslenme ve AATD ile ilgili olarak genel KOAH tavsiyelerine uyulmalıdır.

Akciğer hastalığı olan hastalarda olduğu gibi AATD'li hastalarda bile malnütrisyon ile mortalite arasında çift yönlü bir ilişki olduğu doğrulanmıştır^{39,40}. Bir yandan, düşük kilolu bireylerin alveoler seviyede daha fazla hava hapsi ve düşük gaz değişim kapasitesi gösterdiği gösterilmiştir³⁸. Diğer yandan KOAH hastalarında, özellikle amfizemi olanlarda malnütrisyon son derece yaygındır. KOAH'ta düşük kilo prevalansı %25 ila %40 arasında değişmektedir, cinsiyet ve hastalık durumunu dikkate alan özel formüller kullanılarak hesaplanan %25'i orta ila şiddetli ağırlık kaybı ve %35'i son derece düşük

FFM'ye sahiptir^{48,49}. Prevalans, hastalığın ciddiyeti ile artar ve açıkça amfizem ile ilişkilidir^{34,50}.

Düşük kilolu veya düşük FFM'li KOAH hastaları, fazla kilolu hastalara göre kemik mineral yoğunluğu (KMY) kaybına daha yatkındır^{38,50,51}. Avrupa Solunum Derneği (ERS) tarafından bildirildiği üzere, yaygınlık verileri kullanılan tanı yöntemlerine, dikkate alınan popülasyona ve hastalığın ciddiyetine bağlı olarak %5 ila %60 arasında değişmektedir⁵².

Bu ilişkinin bir nedeni, yaşlanma, sigara içme, zayıflık, sarkopeni ve fiziksel veya fonksiyonel kısıtlılık gibi ortak risk faktörlerinin varlığıdır. Ayrıca, KOAH'ın en şiddetli evrelerinde sıklıkla gözlenen sistemik inflamasyon, sistemik kortikosteroidlerin kullanımı ve yüksek D vitamini eksikliği prevalansı, kemik ve kas kütlelerinin daha fazla kaybına kesin olarak katkıda bulunur⁵³⁻⁵⁵. Ayrıca, akciğer hastalığı olan malnütrisyonlu hastalarda zorlu ekspirasyonun ilk saniyesinde (FEV₁) daha hızlı azalmaya ve daha kötü yaşam kalitesine yol açan daha fazla sayıda alevlenme görülür⁵⁶.

KOAH ve AATD'de yetersiz beslenmenin farklı patofizyolojik faktörlerine karşı koymak için hem farmakolojik hem de farmakolojik olmayan birkaç terapötik seçenek vardır.

Akciğer fonksiyonunu optimize ederek solunum çabasının azaltılması. Bu, enerji ihtiyacını ve enerji maliyetlerini azaltır ve ayrıca hastanın egzersize uyumunu artırır.

Düzenli egzersiz. Bu sadece iştahı artırmakla kalmaz, aynı zamanda beslenme tedavisinin etkinliğini de artırır.

Beslenme müdahaleleri. Gerekli enerjiyi sağlamayı, protein katabolizmasını durdurmamayı, yetersiz beslenmeyi önlemeyi ve tedavi etmeyi amaçlar³⁸.

Spesifik olarak, diyet alımı normal kilolu ve fazla kilolu kişiler için normokalorik (BKİ 18,5 kg/m² ve 30 kg/m² arasında), yetersiz beslenen veya yetersiz beslenme riski taşıyan kişiler için yüksek enerjili (BKİ < 18,5 kg/m²) ve obeziteye sahip (BKİ > 30 kg/m²) kişiler için düşük enerjili olmalıdır. Diyet modeli, sağlıklı denekler için belirtilene kıyasla yüksek oranda lipid (%50'ye kadar) içermeli ve sınırlı bir karbonhidrat alımına (yaklaşık %30) sahip olmalıdır⁵⁷.

Yağ seçimi, çoklu doymamış yağlara, tercihen omega-3 yağ asitlerine yönelik olmalıdır. Antioksidanların alımı sabit olmalı, her şeyden önce, günde 30 g porsiyonda fındıktan (E vitamini açısından zengin) ve sızma zeytinyağı (her biri 10 ml'lik günde 2-3 porsiyon) kullanılarak temin edilmelidir. Yüksek C vitamini içeriği nedeniyle her gün 5 porsiyon

meyve ve sebze, özellikle narenciye, kivi, kırmızı meyveler, biber, domates, ıspanak, brokoli, marul ve et gibi hayvansal gıdalardan (haftada 3 porsiyon beyaz et, haftada 1 porsiyon kırmızı et), süt (her gün süt ve 1 porsiyon yoğurt, haftada 2 porsiyon 1 porsiyon peynir), yumurta (haftada 2 porsiyon), baklagiller (haftada 2-3 porsiyon) ve yüksek çinko ve selenyum içeriği için balık (haftada 4 porsiyon) tüketilmelidir. Ayrıca lif, tam tahıllarla günde en az 25 g miktarında olmalıdır⁵⁷.

Kas kaybını önlemek veya tedavi etmek için protein içeriği diyetle önemli ölçüde yer almalıdır. Başlangıçta, protein alımı 1–1,2 g/kg/vücut kaybı olmalı, malnütrisyon şiddetli ise proteinler 1,5 g/kg/vücut kaybı ve 2,5–2,8 g'a eşit spesifik bir lösün (et, peynir, balık, yumurta) alımı olmalıdır⁵⁷.

Günlük kalsiyum içeriği, kalsiyum açısından zengin, süt, yoğurt ve iki haftada bir peynir tüketimi yoluyla osteoporozu önlemek için tahmini gereksinimi (yetişkinler için 1000 mg, menopoz sonrası kadınlar için 1200 mg) karşılamalıdır. Kanıtlanmış eksiklik veya yetersiz seviyelerde D vitamini ile spesifik bir takviyeye başlama olasılığının değerlendirilmesi de gerekebilmektedir⁵⁷.

AATD ve Karaciğer Hastalığında Beslenme Stratejileri

Karaciğer hastalığı da gösteren hastalar söz konusu olduğunda, AATD karaciğer hastalığı ile obezite ile ilişkili karaciğer hastalığı arasında belirgin bir örtüşme olduğu gözlemlenmiştir, bu da ortak moleküler temeli ve dolayısıyla benzer beslenme stratejilerini akla getirmektedir³⁶.

Wang ve arkadaşlarının 2019 yılında Hepatology dergisinde yayımlanan çalışmasında, özel bir DNA metilasyonu olan 5mC'nin AATD ile ilişkili karaciğer hastalığının heterojenliğine katkısı incelenmiştir, çünkü bu metilasyon çevresel ve genetik sinyallere yanıt verir ve düzensizliği karaciğer hastalığının başlangıcında önemli bir faktördür. Bu metilasyon, normal karaciğer, hepatik steatoz, erken evre AATD karaciğer hastalığı ve siroz ve hepatoselüler karsinom komplikasyonları olan farklı gruplar arasında karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırma sonucunda da AATD karaciğer hastalığı, AATD sirozu ve obezite/yağlı karaciğer hastalığı grupları arasında önemli ölçüde örtüşme olduğunu göstermiştir. Analiz edilen tüm bireyler arasında, AATD'ye en çok benzer karaciğer hastalığı faktörü olan grup obezite/yağlı karaciğer hastalığı olan grup bulunmuştur. Sonuç olarak bu çalışmada, AATD ile ilişkili karaciğer hastalığı ile obezite tarafından neden olan karaciğer hastalığı arasında güçlü bir epigenetik bağlantı tespit edilmiştir³⁶.

Ayrıca metabolik sendrom varlığının AATD'de hepatik fibrozisin en güçlü belirleyicisi olduğu ortaya konmuştur. Çalışmada incelenen AATD hastalarında yağlı karaciğer hastalığının genel prevalansı %40, genel popülasyonda beklenen prevalansa kıyasla %20- %30 daha yüksek bulunmuştur. Obezite ($BKİ \geq 30$ kg/m²) çalışma grubunun yalnızca %26,6'sında mevcuttur. Bu veriler, AATD'li bireylerin, BKİ'leri normal sınırlar içinde olmasına rağmen, metabolik hastalıklara ve yağlı karaciğer hastalığına karşı daha fazla genel duyarlılık yaşayabileceğini düşündürmektedir. Çalışmadaki genetik araştırmaya dayanarak, bu duyarlılığın bir kısmının AATD'li bireyler ile obezite ile ilişkili yağlı karaciğer hastalığı olanlar arasında paylaşılan DNA metilasyonundaki değişiklikler tarafından yönetildiği görülmektedir³⁶.

Bu mutasyonel olarak homojen grup içindeki moleküler epigenetik imzalar, hastaların karaciğer hastalığı riski için daha iyi sınıflandırılmasına izin verebilir³⁶. Bu nedenle, AATD karaciğer hastalığındaki ana farklılıkları yansıtan epigenetik imzaları tanımlayarak, bunların bu hastalarda karaciğer hastalığının ilerlemesini izlemek için prognostik belirteçlere dönüşmesi muhtemeldir.

AATD ile ilişkili karaciğer hastalığı gösteren hastalarda sağlanacak diyet yönetimi için şu anda özel bir kılavuz bulunmamaktadır. Ancak hastalığın yol açtığı karaciğer hasarı (steatohepatitten siroza kadar) diğer karaciğer hastalıklarınıninkiyle karşılaştırılabilir, bu nedenle Avrupa Klinik Beslenme ve Metabolizma Derneği (European Society for Clinical Nutrition and Metabolism-ESPEN) yönergeleri, bu tip patolojiye özgü olmasa da ilişkilendirilecek yararlı bir öneri listesi sağlayabilir⁵⁸.

Alkolsüz Steatohepatit ve Sirozda Beslenme Stratejileri

Alkol alımının sınırlandırılması gerekmektedir⁵⁹. Alkolsüz steatohepatit aşırı kilolu bireyler ideal vücut ağırlıklarına getirilmelidir. %7'lik bir ağırlık kaybının hedeflendiği egzersiz önerilir. Oral günlük 800 IU alfa-tokoferol alımı ve seçilmiş probiyotikler veya simbiyotik takviyeleri hastaların diyetinde yer alabilir⁶⁰⁻⁶².

Sirozda ise yüksek enerjili bir beslenme programı uygulanmalıdır. Katabolik süreçten dolayı protein gereksinimleri ağırlık başına 1,2 g olacak şekilde yükseltilmelidir. Sağkalım süresinin ve yaşam kalitesinin artırılması için dallı zincirli aminoasitlere (valin, lösin ve izolösin) diyetle yer verilmelidir. Mikrobeyinler, tedaviyle doğrulanmış veya klinik olarak şüphelenilen eksiklikler için uygulanmalıdır⁶³⁻⁶⁵.

Sonuç

AATD, yalnızca patolojik bir işlev kaybını (düşük dolaşımdaki AAT) değil, aynı zamanda bir işlev kazanımını (mutant AAT birikiminin ve özellikle hepatositlerde polimerizasyonun etkisi), işlevsiz bir bağışıklık tepkisinin ve kronik enflamasyonun varlığını beraberinde getirir. Bu özellikler hastalar arasında değişir ve diğer genetik-epigenetik ve çevresel faktörlerin de AATD hastalığının varlığını ve ilerlemesini etkilemesi muhtemeldir. Sonuç olarak, AATD'ye bağlı hastalıkların yönetimi de birden fazla şekilde mümkün olacaktır. Genetik mutasyon ve modifikasyonlar göz önünde bulundurularak planlanan tıbbi, farmakolojik ve beslenme müdahaleleri AATD'ye bağlı gelişen hastalıkların tedavisi için birçok seçenek sunacaktır.

KAYNAKLAR

1. Stoller JK, Aboussouan LS. Alpha1-antitrypsin deficiency. *Lancet*. 2005;365(9478):2225–2236.
2. Janciauskiene SM, Bals R, Koczulla R, Vogelmeier C, Köhnlein T, Welte T. The discovery of α 1-antitrypsin and its role in health and disease. *Respiratory Medicine*. 2011;105(8):1129–1139.
3. Darlington GJ, Astrin KH, Muirhead SP, Desnick RJ, Smith M. Assignment of human alpha 1-antitrypsin to chromosome 14 by somatic cell hybrid analysis. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 1982;79(3):870–873.
4. DeMeo DL, Silverman EK. Alpha1-antitrypsin deficiency 2: genetic aspects of alpha(1)-antitrypsin deficiency: phenotypes and genetic modifiers of emphysema risk. *Thorax*. 2004;59(3):259–264.
5. American Thoracic Society, European Respiratory Society. American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: standards for the diagnosis and management of individuals with alpha-1 antitrypsin deficiency. *American Journal of Respiratory And Critical Care Medicine*. 2003;168(7):818–900.
6. Clemmensen SN, Jacobsen LC, Rørvig S, et al. Alpha-1-antitrypsin is produced by human neutrophil granulocytes and their precursors and liberated during granule exocytosis. *European Journal of Haematology*. 2011;86(6):517–530.

7. Huntington JA, Read RJ, Carrell RW. Structure of a serpin-protease complex shows inhibition by deformation. *Nature*. 2000;407(6806):923–926.
8. Beatty K, Bieth J, Travis J. Kinetics of association of serine proteinases with native and oxidized alpha-1-proteinase inhibitor and alpha-1-antichymotrypsin. *The Journal of Biological Chemistry*. 1980;255(9):3931–3934.
9. Korkmaz B, Horwitz MS, Jenne DE, Gauthier F. Neutrophil elastase, proteinase 3, and cathepsin G as therapeutic targets in human diseases. *Pharmacological Reviews*. 2010;62(4):726–759.
10. Silverman EK, Sandhaus RA. Clinical practice. Alpha1-antitrypsin deficiency. *The New England Journal of Medicine*. 2009;360(26):2749–2757.
11. Dafforn TR, Mahadeva R, Elliott PR, Sivasothy P, Lomas DA. A kinetic mechanism for the polymerization of alpha1-antitrypsin. *The Journal of Biological Chemistry*. 1999;274(14):9548–9555.
12. Sivasothy P, Dafforn TR, Gettins PG, Lomas DA. Pathogenic alpha 1-antitrypsin polymers are formed by reactive loop-beta-sheet A linkage. *The Journal of Biological Chemistry*. 2000;275(43):33663–33668.
13. Lomas DA. Loop-sheet polymerization: the structural basis of Z alpha 1-antitrypsin accumulation in the liver. *Clinical Science*. 1994;86(5):489–495.
14. Jezela-Stanek A, Chorostowska-Wynimko J. SERPINA1 and more? A putative genetic contributor to pulmonary dysfunction in alpha-1 antitrypsin deficiency. *Journal of Clinical Medicine*. 2023;12(5):1708.
15. Novoradovsky A, Brantly ML, Waclawiw MA, et al. Endothelial nitric oxide synthase as a potential susceptibility gene in the pathogenesis of emphysema in alpha1-antitrypsin deficiency. *American Journal of Respiratory Cell and Molecular Biology*. 1999;20(3):441–447.
16. Rodriguez F, de la Roza C, Jardi R, Schaper M, Vidal R, Miravittles M. Glutathione S-transferase P1 and lung function in patients with alpha1-antitrypsin deficiency and COPD. *Chest*. 2005;127(5):1537–1543.
17. Mattei AL, Bailly N, Meissner A. DNA methylation: a historical perspective. *Trends In Genetics: TIG*. 2022;38(7):676–707.

18. Qiu W, Baccarelli A, Carey VJ, et al. Variable DNA methylation is associated with chronic obstructive pulmonary disease and lung function. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 2012;185(4):373–381.
19. Stoller JK, Hupertz V, Aboussouan LS. *Alpha-1 Antitrypsin Deficiency*. 2006 Oct 27 [Updated 2023 Jun 1]. In: Adam MP, Mirzaa GM, Pagon RA, et al., editors. GeneReviews® [Internet]. Seattle (WA): University of Washington, Seattle; 1993-2023. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK1519/>
20. Sandhaus RA, Turino G, Brantly ML, et al. The diagnosis and management of alpha-1 antitrypsin deficiency in the adult. *Chronic Obstructive Pulmonary Diseases*. 2016;3(3):668–682.
21. Bossé Y, Lamontagne M, Gaudreault N, et al. Early-onset emphysema in a large French-Canadian family: a genetic investigation. *The Lancet Respiratory Medicine*. 2019;7(5):427–436.
22. Corda L, Bertella E, La Piana GE, Boni E, Redolfi S, Tantucci C. Inhaled corticosteroids as additional treatment in alpha-1-antitrypsin-deficiency-related COPD. *Respiration; International Review of Thoracic Diseases*. 2008;76(1):61–68.
23. McElvaney OJ, Carroll TP, Franciosi AN, et al. Consequences of abrupt cessation of alpha1-antitrypsin replacement therapy. *The New England Journal of Medicine*. 2020;382(15):1478–1480.
24. Spratt JR, Brown RZ, Rudser K, et al. Greater survival despite increased complication rates following lung transplant for alpha-1-antitrypsin deficiency compared to chronic obstructive pulmonary disease. *Journal of Thoracic Disease*. 2019;11(4):1130–1144.
25. Chorostowska-Wynimko J, Barrecheguren M, Ferrarotti I, Greulich T, Sandhaus RA, Campos M. New patient-centric approaches to the management of alpha-1 antitrypsin deficiency. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. 2020;15:345–355.
26. Attaway A, Majumdar U, Sandhaus RA, Nowacki AS, Stoller JK. An analysis of the degree of concordance among international guidelines regarding alpha-1 antitrypsin deficiency. *International Journal Of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. 2019;14:2089–2101.

27. Edgar RG, Patel M, Bayliss S, Crossley D, Sapey E, Turner AM. Treatment of lung disease in alpha-1 antitrypsin deficiency: a systematic review. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. 2017;12:1295–1308.
28. McElvaney OF, Fraughen DD, McElvaney OJ, Carroll TP, McElvaney NG. Alpha-1 antitrypsin deficiency: current therapy and emerging targets. *Expert Rev Respir Med*. 2023;17(3):191-202.
29. Miravittles M, Dirksen A, Ferrarotti I, et al. European Respiratory Society statement: diagnosis and treatment of pulmonary disease in α 1-antitrypsin deficiency. *The European Respiratory Journal*. 2017;50(5):1700610.
30. Landbo C, Prescott E, Lange P, Vestbo J, Almdal TP. Prognostic value of nutritional status in chronic obstructive pulmonary disease. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 1999;160(6):1856–1861.
31. Schols AM, Slangen J, Volovics L, Wouters EF. Weight loss is a reversible factor in the prognosis of chronic obstructive pulmonary disease. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 1998;157(6 Pt 1):1791–1797.
32. Lainscak M, von Haehling S, Doehner W, et al. Body mass index and prognosis in patients hospitalized with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*. 2011;2(2):81–86.
33. Ora J, Laveneziana P, Wadell K, Preston M, Webb KA, O'Donnell DE. Effect of obesity on respiratory mechanics during rest and exercise in COPD. *Journal of Applied Physiology*. 2011;111(1):10–19.
34. Schols AM, Broekhuizen R, Weling-Scheepers CA, Wouters EF. Body composition and mortality in chronic obstructive pulmonary disease. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2005;82(1):53–59.
35. de Serres FJ, Blanco I. Prevalence of α 1-antitrypsin deficiency alleles PI*S and PI*Z worldwide and effective screening for each of the five phenotypic classes PI*MS, PI*MZ, PI*SS, PI*SZ, and PI*ZZ: a comprehensive review. *Thorax*. 2012;67(5):277-295.
36. Wang L, Marek GW, Hlady RA, et al. Alpha-1 Antitrypsin deficiency liver disease, mutational homogeneity modulated by epigenetic heterogeneity with links to obesity. *Hepatology*. 2019;70(1):51-66.

37. Patel D, McAllister SL, Teckman JH. Alpha-1 antitrypsin deficiency liver disease. *Transl Gastroenterol Hepatol.* 2021;6:23.
38. Rahaghi F, Omert L, Clark V, Sandhaus RA. Managing the Alpha-1 patient in the ICU: Adapting broad critical care strategies in AATD. *J Crit Care.* 2019;54:212-219.
39. Seersholm N. Body mass index and mortality in patients with severe alpha 1-antitrypsin deficiency. *Respir Med.* 1997;91(2):77-82.
40. Piitulainen E, Areberg J, Lindén M, Eriksson S, Mattsson S, Wollmer P. Nutritional status and muscle strength in patients with emphysema and severe alpha(1)-antitrypsin deficiency. *Chest.* 2002;122(4):1240-1246.
41. Hutchison DC, Cooper D; British Thoracic Society. Alpha-1-antitrypsin deficiency: smoking, decline in lung function and implications for therapeutic trials. *Respir Med.* 2002;96:872–880.
42. Rawal G, Yadav S. Nutrition in chronic obstructive pulmonary disease: a review. *J Transl Int Med.* 2015;3:151–154.
43. Iyer AS, Dransfield MT. The “obesity paradox” in chronic obstructive pulmonary disease: can it be resolved? *Ann Am Thorac Soc.* 2018;15:158–159.
44. Hanson C, Rutten EP, Wouters EFM, et al. Influence of diet and obesity on COPD development and outcomes. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.* 2014;9:723–733.
45. Fuller-Thomson E, Howden KEN, Fuller-Thomson LR, et al. A strong graded relationship between level of obesity and COPD: findings from a national population-based study of lifelong nonsmokers. *J Obes.* 2018;2018:6149263.
46. Galesanu RG, Bernard S, Marquis K, et al. Obesity in chronic obstructive pulmonary disease: is fatter really better? *Can Respir J.* 2014;21:297–301.
47. McDonald V, Gibson P, Scott H, et al. Obesity in COPD, how should it be managed?- the effect of weight loss and resistance training in obese COPD patients. *Eur Respir J.* 2014;44:P3035.
48. Mete B, Pehlivan E, Gülbaş G, Günen H. Prevalence of malnutrition in COPD and its relationship with the parameters related to disease severity. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.* 2018;13:3307-3312.

49. Vermeeren MA, Creutzberg EC, Schols AM, et al. Prevalence of nutritional depletion in a large out-patient population of patients with COPD. *Respir Med.* 2006;100(8):1349-1355.
50. Engelen MP, Schols AM, Lamers RJ, Wouters EF. Different patterns of chronic tissue wasting among patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Clin Nutr.* 1999;18(5):275-280.
51. Bolton CE, Ionescu AA, Shiels KM, et al. Associated loss of fat-free mass and bone mineral density in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med.* 2004;170(12):1286-1293.
52. Schols AM, Ferreira IM, Franssen FM, et al. Nutritional assessment and therapy in COPD: a European Respiratory Society statement. *Eur Respir J.* 2014;44(6):1504-1520.
53. Lehouck A, Boonen S, Decramer M, Janssens W. COPD, bone metabolism, and osteoporosis. *Chest.* 2011;139(3):648-657.
54. Graat-Verboom L, Wouters EF, Smeenk FW, van den Borne BE, Lunde R, Spruit MA. Current status of research on osteoporosis in COPD: a systematic review. *Eur Respir J.* 2009;34(1):209-218.
55. Graat-Verboom L, Smeenk FW, van den Borne BE, et al. Risk factors for osteoporosis in Caucasian patients with moderate chronic obstructive pulmonary disease: a case control study. *Bone.* 2012;50(6):1234-1239.
56. Hallin R, Gudmundsson G, Suppli Ulrik C, et al. Nutritional status and long-term mortality in hospitalised patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD). *Respir Med.* 2007;101(9):1954-1960.
57. Rondanelli M, Faliva MA, Peroni G, et al. Food pyramid for subjects with chronic obstructive pulmonary diseases. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.* 2020;15:1435-1448.
58. Bischoff SC, Bernal W, Dasarathy S, et al. ESPEN practical guideline: Clinical nutrition in liver disease. *Clin Nutr.* 2020;39(12):3533-3562.
59. Rehm J, Taylor B, Mohapatra S, et al. Alcohol as a risk factor for liver cirrhosis: a systematic review and meta-analysis. *Drug Alcohol Rev.* 2010;29(4):437-445.

60. Schäfer S, Kantartzis K, Machann J, et al. Lifestyle intervention in individuals with normal versus impaired glucose tolerance. *European Journal of Clinical Investigation*. 2007;37(7):535–543.
61. Eslamparast T, Poustchi H, Zamani F, Sharafkhah M, Malekzadeh R, Hekmatdoost A. Synbiotic supplementation in nonalcoholic fatty liver disease: a randomized, double-blind, placebo-controlled pilot study. *Am J Clin Nutr*. 2014;99(3):535-542.
62. Nabavi S, Rafrat M, Somi MH, Homayouni-Rad A, Asghari-Jafarabadi M. Effects of probiotic yogurt consumption on metabolic factors in individuals with nonalcoholic fatty liver disease. *J Dairy Sci*. 2014;97(12):7386-7393.
63. Tsien CD, McCullough AJ, Dasarathy S. Late evening snack: exploiting a period of anabolic opportunity in cirrhosis. *J Gastroenterol Hepatol*. 2012;27(3):430-441.
64. Hoofnagle JH, Van Natta ML, Kleiner DE, et al. Vitamin E and changes in serum alanine aminotransferase levels in patients with non-alcoholic steatohepatitis. *Aliment Pharmacol Ther*. 2013;38(2):134-143.
65. Merli M, Iebba V, Giusto M. What is new about diet in hepatic encephalopathy. *Metab Brain Dis*. 2016;31(6):1289-1294.

Polikistik Over Sendromunda Besinlerle Alınan İleri Glikasyon Son Ürünlerinin Rolü

Merve ÖZDEMİR*, Pelin BİLGİÇ**

Öz

Son yıllarda yapılan çalışmalar diyetle alınan ileri glikasyon son ürünlerinin (AGEs), polikistik over sendromu ile ilişkili hem üreme hem de metabolik işlev bozukluklarında önemli bir rol oynadığını öne sürmektedir. İleri glikasyon son ürünleri, indirgeyici şekerler ile proteinler, lipitler veya nükleik asitler arasındaki enzimatik olmayan glikasyon işlemi tarafından oluşturulan reaktif moleküllerdir. İleri glikasyon son ürünlerinin anahtar hücre içi sinyal yollarının aktivasyonu yoluyla, oksidatif stres ve proinflamatuvar sitokinlerin oluşumunu uyararak polikistik over sendromu patogenezinde katkıda bulunabilecekleri düşünülmektedir. İleri glikasyon son ürünleri normal metabolik koşullar altında endojen olarak oluşabildikleri gibi özellikle kızartma, fırınlama veya ızgara gibi yüksek sıcaklıklarda pişirilmiş ve işlenmiş besinlerin tüketimiyle de ekzojen olarak da vücuda alınabilmektedir. Polikistik over sendromlu kadınlarda yumurtalık dokusunda anovülasyon ve hiperandrojenizme neden olan yüksek serum AGE seviyeleri bildirilmiştir. Bu derlemede, polikistik over sendromunda metabolik ve üremeyle ilgili değişikliklerin araçları olarak ileri glikasyon son ürünlerinin rolünün sunulması amaçlanmıştır.

Anahtar Sözcükler: Besin, ileri glikasyon son ürünleri, PKOS.

The Role of Dietary Advanced Glycation End-Products in Polycystic Ovary Syndrome

Abstract

Recent studies suggest that dietary advanced glycation end products (AGEs) play an important role in both reproductive and metabolic dysfunctions associated with polycystic ovary syndrome. Advanced glycation end products are reactive molecules formed by the non-enzymatic glycation process between reducing sugars and proteins, lipids or nucleic acids. Advanced glycation end products may contribute to the pathogenesis of polycystic ovary syndrome by activating key intracellular signaling pathways, stimulating the formation of oxidative stress and proinflammatory cytokines. While advanced glycation end products can occur endogenously under normal metabolic conditions, they can also be taken into the body exogenously, especially when consuming foods cooked and processed at high temperatures such as frying, baking or grilling. It has been reported that women with polycystic ovary syndrome have increased serum levels of AGEs, which cause anovulation and hyperandrogenism in ovarian tissue. This review aims to present the

Derleme Makale (Review Article)

Geliş / Received: 13.07.2023 & **Kabul / Accepted:** 29.02.2024

DOI: <https://doi.org/10.38079/igusabder.1327059>

* Doktora Öğrencisi, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beslenme ve Diyetetik ABD, Ankara, Türkiye.

E-posta: merve_ozdemir@hacettepe.edu.tr [ORCID https://orcid.org/0000-0001-7955-9154](https://orcid.org/0000-0001-7955-9154)

** Doç. Dr., Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Ankara, Türkiye.

E-posta: pbilgic@hacettepe.edu.tr [ORCID https://orcid.org/0000-0002-8177-0300](https://orcid.org/0000-0002-8177-0300)

role of advanced glycation end products as mediators of metabolic and reproductive changes in polycystic ovary syndrome.

Keywords: Advanced glycation end products, food, PCOS.

Giriş

Polikistik over sendromu (PKOS), dünya çapında üreme çağındaki birçok kadını etkileyen, uzun vadeli etkileri olan endokrin bir bozukluktur¹. Genellikle polikistik overlar, hiperandrojenizm (aşırı androjen seviyeleri), insülin direnci ve kronik oligo-anovulasyon ile karakterizedir. Luteinize edici hormonun (LH) folikül uyarıcı hormona (FSH) oranının yüksek olması ve gonadotropin salgılatıcı hormon (GnRH) salınım pulsatilitesinde bozulma PKOS'un altında yatan nedenler olarak bilinmesine rağmen kesin etiyoloji ve patoloji kapsamlı olarak bilinmemektedir^{1,2}. Prevalansının tanı kriterlerine ve coğrafi bölgeye bağlı olarak %5 ile %10 arasında değiştiği hatta %21'e kadar çıktığı tahmin edilmektedir³. Polikistik over sendromu; kan testleri, kültür ve biyopsi gibi temel tanı testleri ile teşhis edilemeyen durumlar arasında yer aldığından tanısı için kesin bir test yoktur. Polikistik over sendromunda ayırıcı bir tanı oluşturmak için, hiperprolaktinemi, tiroid hastalığı, Cushing sendromu ve adrenal hiperplazi durumları dışlanmalıdır. Tıbbi öykü, ağırlık değişimleri ve insülin direnci semptomlarını göz önünde bulundurmak faydalı olsa da pelvik muayene, ultrason ve hormon düzeylerinin ölçülmesi en sık önerilen değerlendirmeler arasında yer almaktadır². Ulusal Sağlık Sistemi'ne (NHS) göre düzensiz veya seyrek adet görme, yüksek düzeyde androjenik hormon veya semptomlar ve polikistik yumurtalıkları gösteren taramalar PKOS tanısı için belirtilen kriterlerdir. Evrensel olarak kabul edilen tanı kriterleri; 2003 yılı Rotterdam toplantısında oligo-anovulasyon dahil olmak üzere üç ana kriterden en az ikisine dayanması gerektiği olarak belirtilmiştir^{4,5}. Buna göre PKOS'un değerlendirildiği dört fenotipi Tablo 1.de gösterilmiştir.

Tablo 1. PKOS fenotipleri^{4,5}

Fenotip A	Fenotip B	Fenotip C	Fenotip D
Hiperandrojenizm, Oligo-anovulasyon, Polikistik yumurtalık morfolojisi (PCOM)*	Hiperandrojenizm, Oligo-anovulasyon	Hiperandrojenizm, PCOM	Oligo-anovulasyon, PCOM

*Polikistik Over Morfolojisi (PCOM); Over (yumurtalık) korteksinde inci tanesi şeklinde dizilmiş en az 12 tane 2-9 mm çapında follikül veya artmış over volümü >10 ml olarak tanımlanmaktadır.

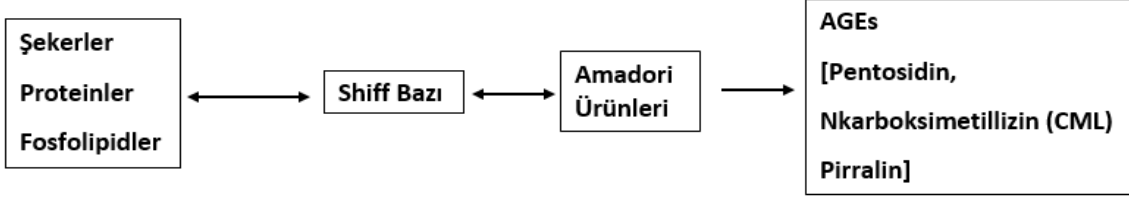
Polikistik over sendromu patogenezinin altında yatan moleküler mekanizma büyük ölçüde belirsizliğini korusa da, ortaya çıkan kanıtlar hiperandrojenizmin PKOS gelişimi ve komplikasyonlarında önemli bir rol oynadığını düşündürmektedir⁴. Ovarian hücrelerden androjen üretimi erkeksi semptomlara veya hiperandrojenizme yol açmaktadır. Hiperandrojenizmin gözle görülür belirtileri arasında ağırlık kazanımı, karın ve deri altı yağlanma, hirsutizm (yüz ve vücut tüylerinde artış, erkek tipi alopesi (saç dökülmesi), sebore (yağlı cilt) ve akne yer almaktadır. Bu morfolojik özelliklerin dışında metabolik profilde de değişiklik meydana gelmektedir. İnsülin direnci PKOS'un önemli bir semptomudur ve hiperinsülinemiye neden olarak diyabete yol açabilmektedir. Polikistik over sendromlu kadınların çoğunda beden kütle indeksi 30 veya daha yüksektir. Bunun dışında hipertansiyon, kardiyovasküler hastalıklar, dislipidemi PKOS'a eşlik eden hastalıklar arasındadır. Hastalarda genellikle tatlı yeme isteğinde artış, sık idrara çıkma, yorgunluk, bulanık görme, karıncalanma hissi, ruh halinde dalgalanma, kaygı ve depresyon görülebilmektedir⁶. Besinlerle yüksek miktarda ileri glikasyon son ürünleri (AGEs) alımı, PKOS'ta gözlenen hem metabolik hem de üremeye ilgili değişikliklerle ilgili çevresel faktörlerden birini temsil etmektedir⁷. Polikistik over sendromlu kadınların serum AGE'lerinin sağlıklı kadınlara oranla daha yüksek olduğu ve yumurtalıklarında proinflamatuvar reseptör olan İleri Glikasyon Son ürünü için Reseptör (RAGE)'nin arttığı belirtilmiştir⁸.

İleri Glikasyon Son Ürünleri

İleri glikasyon son ürünleri, esas olarak reaktif şekerler ve proteinler arasındaki enzimatik olmayan reaksiyonlar yoluyla oluşan bir grup prooksidan bileşiktir. Endojen ve ekzojen olmak üzere iki kaynağı vardır. Endojen AGE'ler organlarda, dokularda ve vücut sıvılarında fizyolojik glikasyon süreçleri sırasında oluşur^{9,10}. Endojen AGE'lerin oluşumu, indirgeyici bir şekerin veya aldehitin, karbonil grubunun bir proteinin serbest bir amino grubu ile yoğunlaşmasıyla başlar ve sonuçta kovalent olarak bağlı bir amadori ürününe dönüşen ve geri dönüşümlü olan bir tersinir Schiff bazı oluşturur. Amadori ürününün iyi bilinen bir örneği, kan şekeri düzeylerini izlemek için bir belirteç olan glikasyonlu hemoglobin A1c (HbA1c) dir. Artan kan glukozunun oksidatif ve oksidatif olmayan süreçlerle kombinasyonu, amadori ürünlerinin geri dönüşümsüz AGE'lere dönüşümüne neden olur¹¹. İleri glikasyon son ürünlerini N-karboksimetil-lizin (CML), pentosidin ve pirralin gibi 20'den fazla üyeli heterojen bir bileşik grubu oluşturur (Şekil 1). Pentosidin ve CML iyi tanımlanmıştır ve çeşitli dokularda AGE birikiminin belirteçleri olarak kullanılmaktadır. İleri glikasyon son ürünleri yaşlanmayla birlikte serum ve

dokularda birikmektedir aynı zamanda hiperglisemi ve yüksek oksidatif stres durumunda oluşumları önemli ölçüde hızlanmaktadır^{8,10,12}.

Şekil 1. AGE oluşumunun şematik gösterimi¹⁰

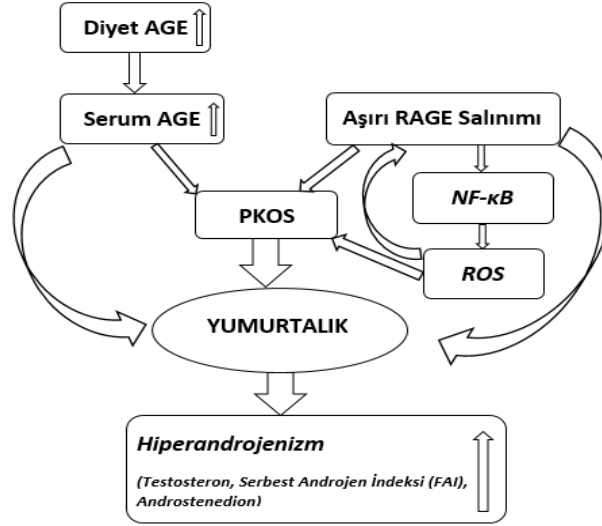


İleri glikasyon son ürünleri aynı zamanda, ekzojen olarak besinlerle de (serbest veya proteine bağlı olarak bağırsak emilimiyle) vücuda alınmaktadır. Modern batı diyetlerinde yüksek miktarda şeker, yağ ve protein tüketimi kan dolaşımında yüksek AGE konsantrasyonlarına neden olur. Ayrıca, besinlerin duyuşal özelliklerini geliştirmek için endüstri tarafından yaygın olarak kullanılan, esmerleşme reaksiyonu olarak da adlandırılan Maillard reaksiyonunun AGE oluşumunu arttırdığı iyi bilinmektedir⁹. Besinlerle alınan temel AGE kaynakları; fırınlama, kızartma ve tavada pişirme gibi yüksek sıcaklıklarda pişirilen besinlerdir. Besin hazırlama sırasında AGE'lerin oluşumu çok hızlı bir süreç olup artan sıcaklık ve şeker mevcudiyeti ile artar. AGE'lerin emilimi ağızda başlar ve %50'si tüketimlerini takip eden birkaç güne kadar idrarda ölçülebilir miktarda kalır¹¹. İnsan ve hayvan çalışmaları AGE'lerin yaklaşık %10'unun gastrointestinal kanalda emilebildiğini ve bunun üçte ikisinin vücutta 72 saat kaldığını göstermiştir, bu süre oksidatif stresi artıracak ve doku hasarına neden olacak kadar uzun bir süre olarak belirtilmektedir^{8,13}. Besinlerle alınan AGE'ler esas olarak böbrekler tarafından temizlenir, yaklaşık üçte biri idrarla atılırken yaklaşık %50'si, tüketiminden birkaç gün sonra idrarda kalır ve vücutta birikir. Bu biriken AGE vücutta iltihaplanmaya ve oksidatif strese yol açar¹⁴. Yüksek AGE içeren besinlerin tüketiminin hem sağlıklı bireylerde hem de kronik hastalığı olan hastalarda oksidatif stres, inflamasyon ve kardiyovasküler riskler ile ilişkili olduğu belirtilmiştir¹⁵.

Polikistik Over Sendromunda İleri Glikasyon Son Ürünleri

İleri glikasyon son ürünlerinin PKOS'un patofizyolojik bulmacasının eksik parçalarından biri olduğu düşünülmektedir¹⁶. Çeşitli in vitro deneylerde, hayvan ve insan çalışmalarında AGE'lerin PKOS'un patogenezi ve bunun sonucunda ortaya çıkan metabolik ve üreme sistemi etkilerine katkıda bulunduğu belirtilmiştir¹⁶⁻¹⁹. İlk olarak 2005 yılında Diamanti-Kandarakis ve arkadaşları tarafından, PKOS'lu fazla kilolu kadınların, PKOS'u olmayanlara kıyasla ve hiperglisemi seviyesinden bağımsız olarak

AGE seviyelerinin arttığı ve RAGE ekspresyonunda artış olduğu belirtilmiştir¹⁸. Daha sonra 2008'de insülin direnci olmayan PKOS'lu zayıf kadınların sadece PKOS bileşenlerine sahip kadınlara kıyasla serum AGE seviyelerinin daha yüksek olduğu gösterilmiştir¹⁹. Bu bulgular bu zararlı moleküllerin ve proinflamatuvar reseptör RAGE'nin PKOS'ta üreme anormalliklerinde özellikle yumurtalık disfonksiyonunda patolojik bir önemi olduğunu düşündürmektedir. Ek olarak, in vitro fertilizasyon uygulanan kadınlarda yapılan birkaç çalışmada, sRAGE ve PKOS arasındaki ilişkiyi değerlendirilmiş ve PKOS'lu olmayan kadınlara kıyasla, PKOS'lu kadınların foliküler sıvıda sRAGE düzeylerinin önemli ölçüde daha düşük olduğu belirlenmiştir²⁰⁻²². Yapılan bir diğer çalışmada 2 ay boyunca eş kalorili yüksek AGE içeren diyet verilen PKOS'lu kadınların, iki ay boyunca düşük AGE içeren diyet verilen PKOS'lu kadınlara kıyasla testosteron ve serbest androjen indeksi seviyelerinin anlamlı derecede daha yüksek olduğu gösterilmiştir²³. Altı ay boyunca yüksek AGE içeren bir diyet uygulanan farelerin üreme sisteminde AGE birikimi ve plazma testosteron seviyelerinin yükseldiği belirtilmiştir²⁴. Bu verilerin diyet AGE'leri ile hiperandrojenemi arasındaki ilişkinin altını çizerek PKOS'lu bireylerde diyet AGE alımının azaltılmasının hiperandrojeneminin bazı semptomlarını azaltabileceği bildirilmiştir¹⁴. Diamanti-Kandarakis ve ark. 6 ay boyunca diyetle düşük AGE alan sıçanlara göre diyetle yüksek AGE alan sıçanların serum AGE düzeylerinin arttığını ve proinflamatuvar RAGE'lerin yumurtalık dokusunda daha fazla birikmesine neden olduğunu belirtmiştir²⁴. Polikistik over sendromlu kadınlarda sağlıklı kadınlara göre daha yüksek serum AGE seviyeleri ve artan RAGE salınımı belirtilmiştir²⁵. AGE'lerin aynı zamanda reaktif oksijen türlerinin (ROS) üretimini artırarak hücre içi oksidatif stresi başlatabileceği belirtilmektedir. Oksidatif stres, son zamanlarda hücre metabolizma üzerinde çok sayıda olumsuz etkiye yol açan oksidasyon ve antioksidasyon (reaktif oksijen/azot türlerinin üretimi ve temizlenmesi) arasındaki orantısızlık olarak tanımlanmaktadır²⁶. Uygun miktarda ROS transkripsiyon faktörlerinin düzenlenmesi, apoptoz genlerinin ekspresyonu ve antibakteriyel ve anti inflamatuvar etkiler için çok önemlidir. Bununla birlikte, patolojik koşullar sırasında ROS seviyesi antioksidan enzimlerin ve antioksidanların tamponlama kapasitesini aştığında, oksidasyon ve antioksidasyon arasındaki denge, eğilimi oksidasyona kaydırarak oksidatif strese neden olur. PKOS'ta birçok oksidatif stres belirtecinin yüksek olduğu belirtilmiştir, bu da oksidatif stresin PKOS patofizyolojisine katılabileceğini düşündürmektedir²⁷(Şekil 2).

Şekil 2. AGE'lerin PKOS üzerine olası rolleri^{7,25}.

PKOS'lu kadınların %50-70'inde oksidatif stres ve inflamasyon ile yakından ilişkili olan insülin direnci ve hiperinsülinemi olduğu tahmin edilmektedir. Aşırı oksidatif stres üretimi ile çift yönlü işlev gören AGE-RAGE sistemi, insülin direnci patogenezinde ve ardından tip 2 diyabet ve kardiyovasküler hastalığın gelişiminde etkili olduğu bilinen sistemik oksidatif stres ve inflamasyonun temel uyarıcılarından biri olarak belirtilmektedir. PKOS, vücudun antioksidan mekanizmalarının aşırı ROS üretimi ile baş edemediği bir oksidatif stres durumu olarak kabul edilmiştir²⁸. Sendromun gelişimsel seyri sırasındaki genetik anormallikler, epigenetik değişiklikler ve çevresel faktörlerin katkısının tümü PKOS'un klasik özelliklerini daha da şiddetlendiren olumsuz bir duruma yol açar. PKOS'lu kadınlarda, adipoziteden bağımsız olarak hiperglisemiye yanıt olarak monositler tarafından artan ROS üretimi gözlenmiştir ve nikotinamid adenin dinükleotid fosfat (NADPH) oksidaz aktivasyonu ile ilişkili olduğu belirtilmiştir²⁹. AGE'lerin RAGE'ye bağlanması, nükleer faktör kappa b (NF-kB) gibi yolakları hızla aktive ederek artan ROS üretimine, NADPH oksidaz aktivasyonuna ve tümör nekroz faktörü a (TNF- a), interlökin 6 ve interlökin 1 gibi proinflamatuvar bileşiklerin artışına neden olur. Bu aşırı ROS üretimi RAGE ekspresyonunu artırarak pozitif bir geri besleme döngüsüne ve böylece oksidatif stresi ve inflamasyonu daha da şiddetlendiren bir kısır döngüye neden olur (Şekil 2)^{11,30}.

Besinlerle Alman İleri Glikasyon Son Ürünlerinin Azaltılması

İleri glikasyon son ürünlerinin RAGE ile etkileşimi, oksidatif stres, inflamasyon, ovulasyon disfonksiyonu ve hiperandrojenizmde artışa yol açan sinyal yollarını aktive

eder. Özellikle AGE ürünleri yumurtalık granüloza hücreleri üzerinde, hücre çoğalması ve hormon salınımı üzerinde toksik etki gösterir. Polikistik over sendromunda AGE'lerin rolü göz önüne alındığında besinlerle AGE alımının azaltılması önem taşımaktadır¹⁴. İleri glikasyon son ürünleri, besinlerde doğal olarak bulunur ve besinlerin işlenmesi, sterilizasyonu, paketlenmesi ve uzun süreli depolanması dahil olmak üzere ısıyla ilgili ciddi endüstriyel prosedürler sırasında oluşumları artar³¹. Son yıllarda işleme teknolojilerindeki değişiklikler ve hammadde çeşitliliği ile birlikte yüksek oranda işlenmiş besinlerin tüketimi hızla artmaktadır. Bu işlemler besinlerin lezzetini, dokusunu, korunmasını ve güvenliğini iyileştirmek için yaygın olarak kullanılan, enzimatik olmayan ve biyokimyasal bir dizi reaksiyonun meydana geldiği prosedürlerdir. Kavurma, ızgara, kızartma ve yemeye hazır besinlerin yeniden ısıtılması gibi evde yemek pişirme adımları da AGE'lerin artmasına neden olur³². Modern diyetlerdeki çok çeşitli besinler, lezzet, renk ve görünümün yanı sıra tüketilebilirliğinin sağlanması için pişirmeye veya ısıl işleme tabi tutulmaktadır^{31,33}. Endüstriyel veya ticari seviyelerdeki kuru ısı, iyonizasyon veya ışınlama içeren besin işleme işlemleri AGE'lerin oluşumunu önemli ölçüde hızlandırmaktadır. Ev yemeklerinde yüksek ısı kullanımını da yaygındır. Bu tür basit yöntemler, besinlerin güvenliğini, sindirilebilirliğini ve taşınabilirliğini iyileştirmeyi amaçlasa da AGE oluşumunu artırabilmektedir¹³.

Kuru ısı, pişmiş besinlerde çiğ besinlere oranla AGE miktarını yaklaşık 10 ila 100 kat artırmaktadır. Tablo 2'de bazı besinlerin içerdiği AGE miktarları verilmiştir.

Tablo 2. Bazı besinlerin AGE içerikleri (CML içeriği temel alınmıştır)³¹.

Besin	AGE (kU/100 g)	Besin	AGE (kU/100 g)
Dana eti (çiğ)	800	Patates (haşlanmış)	17
Dana eti (kızartma)	6,973	Patates (kavrulmuş)	218
Dana eti (ızgara)	7,479	Patates (kızartılmış)	694
Yumurta (kızartılmış)	2,749	Beyaz ekmek	83
Peynir (az yağlı)	4.040	Beyaz ekmek (kızarmış)	107
Simit	107	Bisküvi	1470

Yağ ve protein oranı yüksek hayvansal kaynaklı besinler genellikle AGE açısından zengindir ve pişirme sırasında yeni AGE oluşumu önemli derecede artmaktadır. Sebzeler, meyveler, kepekli tahıllar gibi karbonhidrat açısından zengin besinler de

pişirildikten sonra bile az miktarda AGE içerir³¹. Besinlerin AGE içeriklerinin farklı pişirme yöntemlerine göre saptandığı araştırmaların sonuçlarına göre kuru ısı kullanan besin işleme ve pişirme teknikleri (kızartma, kavurma, fırınlama, ızgara, mangalda pişirme), kaynatma veya buharda pişirme gibi daha yüksek su içeriği ile daha uzun süreler boyunca daha düşük sıcaklıklar kullanan tekniklere göre daha fazla AGE oluşumuna neden olmaktadır^{34,35}. Besinleri pişirmeden önce pH'larını düşürmek için sirke veya limonla marine etme gibi asidik çözeltilerle ön işleme tabi tutmanın besinlerde AGE oluşumunu azalttığı belirtilmiştir³⁶. Uribarri ve arkadaşları, New York bölgesindeki sağlıklı yetişkinlerden oluşan bir çalışmada besinlerle AGE alımını 14.700 ± 680 kU/gün olarak bildirmiştir³⁷. Ülkemizde 200 sağlıklı üniversite öğrencisiyle yapılan bir çalışmada ise besinlerle AGE alımı 8900 ± 302 kU/gün olarak bildirilmiştir³⁸.

Uygun pişirme yöntemleri seçilerek, besinlerle alınan AGE miktarı önemli ölçüde azaltılabildiği gibi kırmızı et, işlenmiş besinler ve fast food gibi yağdan zengin besinlerin tüketimindeki azalma ile birlikte meyve, sebze, tam tahıl ve bakliyat tüketiminde artış yapılması sadece besinlerle AGE alımını azaltmakla kalmaz, aynı zamanda günlük olarak alınması önerilen besin ögesi miktarlarına ulaşmayı da kolaylaştırabilir³⁹. Metformin, aminoguanidin, benfotiamin gibi bazı ilaçlar, AGE ile ilişkili işlev bozukluklarını önlemek için araştırılmaktadır. Anti-AGE aktivitesine sahip doğal diyet ajanları, yeşil çay polifenol bileşikleri gibi tıbbi bitkileri içerir. PKOS semptomlarının tedavisinde doğal ve sentetik anti-AGE diyet bileşenlerine ilişkin daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır¹⁴.

İleri glikasyon son ürünlerinin zararlı etkileri göz önüne alındığında, besinlerle alınan AGE'lerin doğrudan azaltılması basit, verimli ve invaziv olmayan bir yaklaşım gibi görünmektedir. Tip-2 diyabetli hastalarda, besinlerle alınan AGE'lerin kısıtlanması, proinflatuar sitokinlerin ve oksidatif stres, insülin direnci ve endotel disfonksiyonu ile ilgili belirteçlerin salınımını baskılamıştır⁴⁰. Benzer şekilde 24 hafta süreyle besinlerle düşük AGE alımı, prediyabetik bireylerin lipid ve inflamatuar profillerini iyileştirmiştir⁴¹. Sağlıklı bireylerde, besinlerle AGE alımının azaltılmasını egzersizlerle birleştiren 12 haftalık bir çalışmada, fazla kilolu erkeklerde serum AGE seviyesinin ve vücut yağ oranlarının azaldığı belirtilmiştir⁴². Besinlerde AGE oluşumu ile ilgili mevcut verilere göre, AGE alımını azaltmak için;

Tam tahıllar, daha az işlenmiş süt ve etler, sebze ve meyveler gibi AGE içeriği düşük besinlerin tercih edilmesi,

- İşlenmiş etler, peynir, atıştırmalık yiyecekler ve şekerli içecekler gibi yüksek AGE içeren besin maddelerinin tüketiminin azaltılması,

-Yüksek sıcaklıkta gerçekleşen kızartma, fırınlama, kavurma ve ızgara yerine; kaynatma, buharda pişirme ve güveçte pişirme gibi nemli pişirme yöntemlerinin uygulanması,

-Kısıtlı sigara ve alkol alımı ve olağan fiziksel aktiviteler dahil olmak üzere sağlıklı yaşam tarzı alışkanlıklarının benimsenmesi^{15,31,43} önerilmektedir.

Sonuç ve Öneriler

Besinlerle alınan AGE'ler çeşitli metabolik ve kronik hastalıkların ve son zamanlarda PKOS'un gelişimi ve ilerlemesinde rol oynayan patolojik maddelerdir. Besinlerle yüksek miktarda AGE alımının PKOS'lu kadınların hormonal ve metabolik profilleri üzerinde önemli etkisi olduğundan AGE alımının azaltılması polikistik over sendromlu kadınlarda yeni bir tedavi stratejisi olabilir. AGE oluşumunun azaltılması amacıyla besin hazırlama yöntemlerinin değiştirilmesinin, PKOS ile ilişkili ovulasyon disfonksiyonunu potansiyel olarak iyileştirebileceği düşünülmektedir. AGE'lerden yüksek diyetlerin tüketilmesiyle, üreme çağındaki kadınların serum ve dokularında AGE seviyelerinin artması, PKOS ile ilişkili üreme işlev bozukluğunu şiddetlendirebilir. Pişirme yöntemlerine dikkat edilerek ve işlenmiş paketli ürünlerin tüketimi azaltılarak besinlerle alınan AGE miktarı önemli ölçüde azaltılabilir. Ancak PKOS'lu kadınlarda gözlenen hormonal dengesizliği ve yumurtlama işlev bozukluğunu önlemek ve/veya tedavi etmek için optimal bir düşük AGE diyeti oluşturmak için daha ileri çalışmalara ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

1. Zeng X, Xie YJ, Liu YT, Long SL, Mo ZC. Polycystic ovarian syndrome: correlation between hyperandrogenism, insulin resistance and obesity. *Clin Chim Acta*. 2020;502:214-221. doi: 10.1016/J.Cca.2019.11.003.
2. Sadeghi HM, Adeli I, Calina D, et al. Polycystic ovary syndrome: a comprehensive review of pathogenesis, management, and drug repurposing. *Int J Mol Sci*. 2022;23(2) doi: 10.3390/Ijms23020583.
3. Rutkowska AZ, Diamanti-Kandarakis E. Polycystic ovary syndrome and environmental toxins. *Fertil Steril*. 2016;106(4):948-58. doi: 10.1016/J.Fertnstert.2016.08.031.

4. Azziz R. Polycystic ovary syndrome. *Obstetrics And Gynecology*. 2018;132(2):321-336. doi: 10.1097/Aog.0000000000002698.
5. Jin P, Xie Y. Treatment strategies for women with polycystic ovary syndrome. *Gynecol Endocrinol*. 2018;34(4):272-277. doi: 10.1080/09513590.2017.1395841.
6. Patel S. Polycystic ovary syndrome (PCOS), an inflammatory, systemic, lifestyle endocrinopathy. *The Journal Of Steroid Biochemistry And Molecular Biology*. 2018;182:27-36. doi: 10.1016/J.Jsbmb.2018.04.008.
7. Garg D, Merhi Z. Advanced glycation end products: link between diet and ovulatory dysfunction in PCOS? *Nutrients*. 2015;7(12):10129-44. doi: 10.3390/Nu7125524.
8. Pertynska-Marczewska M, Diamanti-Kandarakis E, Zhang J, Merhi Z. Advanced glycation end products: a link between metabolic and endothelial dysfunction in polycystic ovary syndrome? *Metabolism: Clinical And Experimental*. 2015;64(11):1564-73.
9. Tavares JF, Ribeiro PVM, Coelho OGL, Silva LED, Alfenas RCG. Can advanced glycation end-products and their receptors be affected by weight loss? a systematic review. *Obes Rev*. 2020;21(6):E13000. doi: 10.1111/Obr.13000.
10. Zhu JL, Cai YQ, Long SL, Chen Z, Mo ZC. The role of advanced glycation end products in human infertility. *Life Sciences*. 2020;255:117830.
11. Merhi Z, Kandarakis EA, Diamanti-Kandarakis E. implications and future perspectives of ages in PCOS pathophysiology. *Trends In Endocrinology And Metabolism: TEM*. 2019;30(3):150-162. doi: 10.1016/J.Tem.2019.01.005.
12. Merhi Z. Advanced glycation end products and their relevance in female reproduction. *Human Reproduction (Oxford, England)*. 2014;29(1):135-45. doi: 10.1093/Humrep/DET383.
13. Vlassara H, Uribarri J. Advanced glycation end products (AGE) and diabetes: cause, effect, or both? *Current Diabetes Reports*. 2014;14(1):453.
14. Mouanness M, Merhi Z. Impact of dietary advanced glycation end products on female reproduction: review of potential mechanistic pathways. *Nutrients*. 2022;14(5):966.
15. Zhang Q, Wang Y, Fu L. Dietary advanced glycation end-products: perspectives linking food processing with health implications. *Comprehensive Reviews In Food Science And Food Safety*. 2020;19(5):2559-2587. doi: 10.1111/1541-4337.12593.

16. Merhi Z. Crosstalk between advanced glycation end products and vitamin D: a compelling paradigm for the treatment of ovarian dysfunction in PCOS. *Molecular And Cellular Endocrinology*. 2019;479:20-26. doi: 10.1016/J.Mce.2018.08.010.
17. Diamanti-Kandarakis E, Piperi C, Patsouris E, et al. Immunohistochemical localization of advanced glycation end-products (AGES) and their receptor (RAGE) in polycystic and normal ovaries. *Histochemistry And Cell Biology*. 2007;127(6):581-9. doi: 10.1007/S00418-006-0265-3.
18. Diamanti-Kandarakis E, Piperi C, Kalofoutis A, Creatsas G. Increased levels of serum advanced glycation end-products in women with polycystic ovary syndrome. *Clinical Endocrinology*. 2005;62(1):37-43. doi: 10.1111/J.1365-2265.2004.02170.X.
19. Diamanti-Kandarakis E, Katsikis I, Piperi C, et al. Increased serum advanced glycation end-products is a distinct finding in lean women with polycystic ovary syndrome (PCOS). *Clinical Endocrinology*. 2008;69(4):634-41. doi: 10.1111/J.1365-2265.2008.03247.X.
20. Garg D, Grazi R, Lambert-Messerlian GM, Merhi Z. Correlation between follicular fluid levels of stage and vitamin D in women with PCOS. *Journal of Assisted Reproduction And Genetics*. 2017;34(11):1507-1513. doi: 10.1007/S10815-017-1011-6.
21. Wang B, Li J, Yang Q, Zhang F, Hao M, Guo Y. Decreased levels of sRAGE in follicular fluid from patients With PCOS. *Reproduction*. 2017;153(3):285-292. doi: 10.1530/Rep-16-0359.
22. Irani M, Minkoff H, Seifer DB, Merhi Z. Vitamin D increases serum levels of the soluble receptor for advanced glycation end products in women with PCOS. *The Journal of Clinical Endocrinology And Metabolism*. 2014;99(5):E886-90. doi: 10.1210/Jc.2013-4374.
23. Tantalaki E, Piperi C, Livadas S, et al. Impact of dietary modification of advanced glycation end products (AGES) on the hormonal and metabolic profile of women with polycystic ovary syndrome (PCOS). *Hormones*. 2014;13(1):65-73. doi: 10.1007/Bf03401321.
24. Diamanti-Kandarakis E, Piperi C, Korkolopoulou P, et al. Accumulation of dietary glycotoxins in the reproductive system of normal female rats. *Journal of Molecular Medicine*. 2007;85(12):1413-20. doi: 10.1007/S00109-007-0246-6.

25. Garg D, Merhi Z. Relationship between advanced glycation end products and steroidogenesis in PCOS. *Reproductive Biology And Endocrinology: RB&E*. 2016;14(1):71. doi: 10.1186/S12958-016-0205-6.
26. Yang P, Feng J, Peng Q, Liu X, Fan Z. Advanced glycation end products: potential mechanism and therapeutic target in cardiovascular complications under diabetes. *Oxidative Medicine And Cellular Longevity*. 2019;2019:9570616. doi: 10.1155/2019/9570616.
27. Rudnicka E, Suchta K, Grymowicz M, et al. Chronic low grade inflammation in pathogenesis of PCOS. *International Journal of Molecular Sciences*. 2021;22(7). doi: 10.3390/Ijms22073789.
28. Papalou O, Victor VM, Diamanti-Kandarakis E. Oxidative stress in polycystic ovary syndrome. *Current Pharmaceutical Design*. 2016;22(18):2709-22.
29. Karuputhula NB, Chattopadhyay R, Chakravarty B, Chaudhury K. Oxidative status in granulosa cells of infertile women undergoing IVF. *Systems Biology In Reproductive Medicine*. 2013;59(2):91-8. doi: 10.3109/19396368.2012.743197.
30. Ramasamy R, Yan SF, Schmidt AM. Advanced glycation endproducts: from precursors to RAGE: round and round we go. *Amino Acids*. 2012;42(4):1151-61. doi: 10.1007/S00726-010-0773-2.
31. Uribarri J, Woodruff S, Goodman S, et al. Advanced glycation end products in foods and a practical guide to their reduction in the diet. *J Am Diet Assoc*. 2010;110(6):911-16.E12. doi: 10.1016/J.Jada.2010.03.018.
32. Goldberg T, Cai W, Peppia M, et al. Advanced glycoxidation end products in commonly consumed foods. *Journal Of The American Dietetic Association*. 2004;104(8):1287-91. doi: 10.1016/J.Jada.2004.05.214.
33. Cai W, He JC, Zhu L, et al. Oral glycotoxins determine the effects of calorie restriction on oxidant stress, age-related diseases, and lifespan. *The American Journal Of Pathology*. 2008;173(2):327-36. doi: 10.2353/Ajpath.2008.080152.
34. Scheijen J, Clevers E, Engelen L, et al. Analysis of advanced glycation endproducts in selected food items by ultra-performance liquid chromatography tandem mass spectrometry: presentation of a dietary AGE database. *Food Chemistry*. 2016;190:1145-1150. doi: 10.1016/J.Foodchem.2015.06.049.
35. Hull GLJ, Woodside JV, Ames JM, Cuskelly GJ. Nε-(Carboxymethyl) lysine content of foods commonly consumed in a Western style diet. *Food Chemistry*. 2012;131(1):170-174. doi: 10.1016/J.Foodchem.2011.08.055.

36. Uribarri J, Del Castillo MD, De La Maza MP, et al. Dietary advanced glycation end products and their role in health and disease. *Advances In Nutrition*. 2015;6(4):461-73. doi: 10.3945/An.115.008433.
37. Uribarri J, Cai W, Peppas M, et al. Circulating glycotoxins and dietary advanced glycation endproducts: two links to inflammatory response, oxidative stress, and aging. *The Journals Of Gerontology Series A, Biological Sciences And Medical Sciences*. 2007;62(4):427-33. doi: 10.1093/Gerona/62.4.427.
38. Burak E. Üniversite öğrencilerinde ileri glikasyon son ürünleri alım düzeyinin belirlenmesi. *İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*. 2021;6(3):75-79.
39. Inan-Eroglu E, Ayaz A, Buyuktuncer Z. Formation of advanced glycation endproducts in foods during cooking process and underlying mechanisms: a comprehensive review of experimental studies. *Nutrition Research Reviews*. 2020;33(1):77-89. doi: 10.1017/S0954422419000209.
40. Luévano-Contreras C, Garay-Sevilla ME, Wrobel K, Malacara JM, Wrobel K. Dietary advanced glycation end products restriction diminishes inflammation markers and oxidative stress in patients with type 2 diabetes mellitus. *Journal Of Clinical Biochemistry and Nutrition*. 2013;52(1):22-6. doi: 10.3164/Jcbn.12-40.
41. Di Pino A, Currenti W, Urbano F, et al. Low advanced glycation end product diet improves the lipid and inflammatory profiles of prediabetic subjects. *Journal Of Clinical Lipidology*. 2016;10(5):1098-108. doi: 10.1016/J.Jacl.2016.07.001.
42. De Courten B, De Courten MP, Soldatos G, et al. Diet low in advanced glycation end products increases insulin sensitivity in healthy overweight individuals: a double-blind, randomized, crossover trial. *The American Journal Of Clinical Nutrition*. 2016;103(6):1426-33. doi: 10.3945/Ajcn.115.125427.
43. Palimeri S, Palioura E, Diamanti-Kandarakis E. Current perspectives on the health risks associated with the consumption of advanced glycation end products: recommendations for dietary management. *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy*. 2015;8:415-26. doi: 10.2147/dms0.S63089.

Investigation of the Effectiveness of TecnoBody Devices in Rehabilitation

Berkay ÜZÜMCÜ*, Görkem AÇAR**, Gülşah KONAKOĞLU***, Rıfat MUTUŞ****

Abstract

With the advancement of technology, the effect of auxiliary machines used in rehabilitation is gradually increasing both in the evaluation stage and the rehabilitation stage of the treatment. The important feature of such devices is that they perform both assessment and treatment with the same device. At this stage, TecnoBody (Bergamo, Italy) devices play an active role in both assessment and rehabilitation. In this study, the effectiveness of TecnoBody devices, D-Wall, Walker View 3.0 SCX, and ProKin devices in rehabilitation was analyzed. It is reported in the literature that recently TecnoBody devices have been used significantly in evaluation, proprioceptive and stability tests have been performed with ProKin devices, and balance tests have been performed with the D-Wall device. The D-Wall device was found to be effective in therapies due to its use in rehabilitation, exergame, and biofeedback. It is observed that the Walker View 3.0 SCX device is effective in gait analysis evaluation and gait rehabilitation after surgery, while ProKin devices are effective primarily in proprioceptive, stability, and balance evaluations and then in balance and proprioceptive training. The use of TecnoBody devices in rehabilitation increases the active participation of people in therapy thanks to the visual biofeedback it applies to people, it is effective thanks to the fact that people can direct themselves during exercise and make therapy more fun with games. In addition, thanks to the personalized exercises in the D-Wall device, there are effective exercises to increase the participation of people in daily life activities, especially in neurological rehabilitation. Therefore, the use of TecnoBody devices in rehabilitation is effective.

Keywords: Rehabilitation technologies, rehabilitation, virtual reality.

Rehabilitasyonda TecnoBody Cihazlarının Etkinliğinin İncelenmesi

Öz

Rehabilitasyonda kullanılan, yardımcı makinelerin, teknoloji ilerlemesi ile tedavinin hem değerlendirme aşamasında hem de rehabilitasyon aşamasında etkisi giderek artmaktadır. Bu tür cihazları önemli özelliği ise hem değerlendirmeyi hem de tedaviyi aynı cihazla yapmaktadır. Bu aşamada TecnoBody (Bergamo, İtalya) cihazları, hem değerlendirmede hem de rehabilitasyonda aktif rol oynamaktadır. Bu çalışmada

Derleme Makale (Review Article)

Geliş / Received: 12.01.2024 & **Kabul / Accepted:** 20.03.2024

DOI: <https://doi.org/10.38079/igusabder.1418692>

* Fzt., Berton Robotik Teknoloji ve Sağlık Anomin Şirketi, İstanbul, Türkiye. E-posta: berkayuzumcu59@gmail.com

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-6519-6273>

** Uzm. Fzt., Bahçeşehir Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Programı, İstanbul,

Türkiye. E-posta: gorkemacar2@gmail.com **ORCID** <https://orcid.org/0000-0002-0970-8625>

*** Dr. Öğr. Üyesi, İstanbul Gelişim Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü,

İstanbul, Türkiye. E-posta: gkonakoglu@gelisim.edu.tr **ORCID** <https://orcid.org/0000-0002-0051-0137>

**** Prof. Dr., İstanbul Gelişim Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Ergoterapi Bölümü, İstanbul, Türkiye.

E-posta: rmutus@gelisim.edu.tr **ORCID** <https://orcid.org/0000-0001-5140-2462>

TecnoBody cihazlarından, D-Wall Elite, Walker View 3.0 SCX ve ProKin cihazlarının rehabilitasyonda etkinliği incelenmiştir. Literatürde, son zamanlarda TecnoBody cihazları değerlendirmede önemli ölçüde kullanıldığı, ProKin cihazları ile proprioseptif ve stabilite testlerinin uygulandığı ve D-Wall cihazı ile denge testleri yapıldığı bildirilmektedir. D-Wall cihazının rehabilitasyonda, exergame ve biofeedback olarak kullanılması sonucu terapilerde etkili olduğu görülmektedir. Walker View 3.0 SCX cihazının ise cerrahi sonrasında kişileri yürüme analizi değerlendirmesinde ve yürüme rehabilitasyonlarında etkili olduğu, ProKin cihazlarının ise öncelikle proprioseptif, stabilite ve denge değerlendirmelerinde ve sonrasında denge ve proprioseptif eğitimlerde etkisinin olduğu görülmektedir. TecnoBody cihazlarının rehabilitasyonda kullanılması, kişilere uyguladığı vizüel biofeedback sayesinde kişileri terapiye aktif katılımını arttırmakta, kişilerin egzersiz sırasında kendilerini yönlendirmesi ve oyunlarla terapiyi daha eğlenceli hale getirmesi sayesinde etkili olmaktadır. Ayrıca D-Wall cihazında kişiselleştirilmiş egzersizler sayesinde özellikle nörolojik rehabilitasyonda kişileri günlük yaşam aktivite katılımını arttırmak için etkili egzersizler bulunmaktadır. Bu nedenle TecnoBody cihazlarının rehabilitasyonda kullanımı etkilidir.

Anahtar Sözcükler: Rehabilitasyon teknolojileri, rehabilitasyon, sanal gerçeklik.

Introduction

Various assistive technologies are widely used in exercise and rehabilitation in various ways. Starting 20 years ago, with video game consoles (Nintendo, Wii Fit and Xbox Kinect etc.), rehabilitation of people in a virtual reality environment has started to be performed during the whole body game. Such rehabilitative games are called exergames¹. One of the most widely used alternative therapies today is exergame training/active video game-based therapies. Exergame consists of a series of cognitive and motor tasks interacting with users in real time with biofeedback technology (e.g. virtual reality, step-mat, sensor)². Exergame aims to motivate people during rehabilitation, reduce the frequency of the rehabilitation process, increase the motivation of patients, enable dual-task training, increase participation and support the rehabilitation of people with feedback³⁻⁷. Compared to traditional physiotherapy, the biofeedback technology (e.g. virtual reality) in exergame enables the intervention to be completed more comfortably by enabling different types of training environments and task protocols to be created when necessary; and this technology provides real-time biofeedback that allows users to adjust their movements or body movements during training^{8,9}.

In the field of physiotherapy and rehabilitation, the assessment of patients is often difficult or subjective. However, thanks to the developing technology, video-based evaluations of the range of motion of individuals, evaluation and rehabilitation during exergame are increasing. In addition, with the developing rehabilitation technologies, the balance parameters of individuals are evaluated in virtual reality (VR) environment

and then rehabilitation is applied with biofeedback applications combined with exergame and VR. In the field of physiotherapy and rehabilitation, devices that objectively evaluate patients and then treat patients with exergame are emerging. One of these devices is the devices developed by TecnoBody company. Our aim in this article is to examine the effectiveness of the rehabilitation devices developed by TecnoBody company.

TecnoBody Devices in Rehabilitation

TecnoBody, D-Wall is an assessment and rehabilitation device for improving movement quality with auditory and visual feedback support. This device is effectively used both in rehabilitation processes and in adapted physical activities. D-Wall, which is widely used especially in the field of sports sciences, offers assessment and training in different mobility and aerobic training modes. The main areas of use of D-Wall are; assessment and training in different mobility and aerobic training modes in sports sciences, postural structure-specific assessment and training during movement, assessment and training of segmental and global coordination and sensory-motor skills, assessment and training for correction of joint dysmetries/asymmetries, and determination of the degrees and biomotor values of joints during movement kinematics, focusing on the head, trunk, shoulders, hips and knees¹⁰.

The D-Wall instantly recognizes every movement performed in the operational area using a 3-dimensional (3D) camera and force platform and can identify every movement up to 16 body joints (Figure 1.). Physiotherapists and sports specialists use this device to improve functionality in athletes, especially in orthopedic, neurological and geriatric individuals¹⁰.

Walker View 3.0 SCX is a treadmill with a 3D motion capture camera and a sensing surface with 8 load cells (Figure 2.)¹¹. This system is equipped with sensors that offer the ability to perform posture and gait analysis in a short period (at least 30 seconds)¹². The Walker View system can be used in daily clinical practice due to the speed and ease of gait analysis reporting. Clinicians and physiotherapists can quickly assess gait spatiotemporal parameters and information on the total range of motion with objective data from Walker View 3.0 SCX.

Figure 1. Neurorehabilitation on the TecnoBody D-Wall device^{13,14}.



Walker View can also be used to analyse asymmetries and changes in total range of motion and is comparable to gold standard systems that require further investigation to identify trends in abnormal kinematic parameters¹⁰. Since the evaluation of supports and joint degrees during gait is reported, there is the possibility to plan gait training with the Gait Trainer. The Gait Trainer aims to independently correct the patient's motor pattern during walking or running movements¹³.

Prokin is an advanced technology that combines a platform, a monitor and a loudspeaker (Figure 3.). This system responds to minimal movements performed by the patient with visual and auditory feedback. The feedback reflected from a screen controlled by the patient is analysed and integrated by special software. This integration helps to understand proprioceptive disorders more clearly and to create targeted rehabilitation pathways, with movements focussed specifically on the ankle joint¹⁴.

The Prokin device evaluates people's balance statically and dynamically. Then, balance exercises are performed by creating personalized exercise programs. Balance is assessed by static, monopodal dynamic with controlled load, bipedal dynamic and trunk control. Prokin is designed as a mobile balance platform powered by air piston servo motors. The automatic motor locking function allows the system to quickly switch from dynamic to static measurement. Furthermore, the dynamic control system automatically adjusts the balance of the moving platform according to the weight of the person and the coefficient of instability^{15,16}.

Figure 2. Walker View 3.0 SCX gait rehabilitation study¹¹.



Figure 3. TecnoBody Prokin device¹⁷



Investigation of the Effectiveness of TecnoBody Devices

In a study, a 40-year-old woman with chronic spinal cord injury (SCI) with T5 level complete ASIA A score was included in the study. In the study, range of motion (ROM) and trunk loading were evaluated with D-Wall device. The study aimed to improve the activities of daily living of a person with chronic SCI and to use VR to improve the rehabilitation programme. In addition to the patient's rehabilitation, one day a week was

added to the work programme with the D-Wall device. In the study with D-Wall device, 19 different exercises consisting of joint mobility exercises, strengthening exercises, proprioception exercises, loading exercises and occupational exercises were performed in a wheelchair. As a result of the study, it was found that the integration of the D-Wall device into the rehabilitation programme was beneficial for the patient. In the evaluation of the patient with the D-Wall device, an increase in active participation in the rehabilitation process was observed, thanks to the patient's instant objective view of his/her own functional evaluation. During the exercise with D-Wall device, the results of each movement were seen objectively and instantaneously, allowing the patient to get maximum efficiency from the exercises. In conclusion, the integration of the D-Wall device into conventional rehabilitation increases the active participation of the person in the treatment. However, it is reported that the study should be conducted with a larger research group¹⁸.

In a study, 60 people over the age of 60 (mean age 62 ± 3 years) who had Covid-19 were included in the study. Participants were divided into two groups. The control group received traditional physiotherapy and the intervention group received D-Wall device in addition to traditional physiotherapy. The study aimed to improve the functional abilities and endurance of people with persistent COVID-19 symptoms to normal values. In the study, the 6-minute walk test (6MWT) was applied. Therapies were applied to people 2-3 days a week, 1 hour a day for a total of 10 sessions. As a result of the study, a statistically significant difference was observed in both groups. However, a study with more participants is needed¹⁹.

In a different study, the initial findings of the relationship between jumping and tensiomyography against lower extremity muscle asymmetries in male football players were analyzed. Two of the 25 male football players who volunteered to participate in the study were excluded due to ongoing injuries; therefore, 23 participants (18 ± 4 years, age range 16-27 years) were included in the final analysis. In the evaluation, D-Wall device was used for the vertical jump. In the evaluation, jumps were taken three times, and the highest data were taken. Video analysis of the football players participating in the study supported the standardization of their positions before and during the jump, while jump parameters were collected during the strength platform jump. As a result of the study, it was found that the combination of vertical jump and tensiomyography assessment may provide more useful information by identifying different components (i.e. dynamic and

"controlled" muscle contraction characteristics) that may be involved in sport-specific tasks²⁰.

In a study conducted in the United Arab Emirates, the effect of badminton on cardiovascular and neuromuscular functions in older adults was examined. 120 people participated in the study. Participants were equally divided into three different groups. The study lasted 8 weeks. In the evaluation, cardiovascular and neuromuscular components were evaluated primarily. Secondly, it was evaluated with TecnoBody devices. Muscle peak strength was analyzed for quadriceps and hamstring muscles using TecnoBody ISOMOVE isokinetic device. Proprioception was evaluated using TecnoBody ProKin 252 device, and bipedal and unipedal balance, reaction time and hand-eye coordination were evaluated using TecnoBody D-Wall device. As a result of the study, it was observed that cardiovascular and neuromuscular functions improved in all groups of older adults during badminton sport²¹.

In a study conducted in China, 104 people were included in the study. The participants were divided into a control group (n=52) and an intervention group (n=52). While classical physiotherapy was applied to the control group, classical physiotherapy and ProKin device were applied to the intervention group. The study lasted 8 weeks. Lysholm test, Tinetti test and ProKin device were used in the evaluation. As a result of the study, a significant improvement in weight transfer was observed in the intervention group²². In another study, it was aimed to show the effectiveness of physical therapy in the treatment of neuromyelitis optica. In the study, a 13-year-old female patient with symptoms of left-sided weakness, balance and gait disturbances underwent a 2-week exercise protocol including progressive resistance training for strengthening, exergame with D-Wall device for balance and stability improvement and modified restraint. She was assessed by manual muscle testing, ProKin device, Functional Independence Assessment (FIM) and upper extremity abilities Questionnaire for Activities of Daily Living (CUE-Q). It was applied to the person 5 days a week for 2 weeks. As a result of the study, no significant difference was observed in manual muscle testing. However, a significant increase was found in balance parameters²³. In another study, 40 people were included. The subjects were divided into 20 people with low back pain (64.90±3.33 years) and 20 healthy people (63.20±2.33 years). In the evaluation, the postural assessment was performed with the TecnoBody ProKin254P with eyes open, eyes closed, and on one leg. In the study, no significant difference was found in sway length (mm),

sway area (mm²), anteroposterior velocity (mm/s) and central of pressure (COP) parameters including mediolateral²⁴.

In another study, the effect of poor sleep quality on physical activity level, postural stability and isometric muscle strength in adolescent children was investigated. A total of 62 subjects were included in the study, 31 with normal sleep quality and 31 with poor sleep quality. The postural stability of the subjects was evaluated with ProKin device. As a result of the study, it was found that people with poor sleep quality had a significant decrease in postural stability with eyes open and closed compared to people with normal sleep quality²⁵.

In a study, 40 people with total knee arthroplasty were included in the study. The subjects were divided into two groups as control group (n=20) and intervention group (n=20). While the control group received classical physiotherapy, the intervention group received gait training with feedback system with Walker View 3.0 SCX and proprioceptive-stabilometric training with ProKin 252 device in addition to classical physiotherapy. The study was conducted for 6 weeks, 5 days a week, 2 sessions per day and 1 hour per session. Numerical Pain Scale was used for pain, Barthel Index for activities of daily living, ProKin 252 device for proprioceptive-stabilometric evaluation and G-WALK device for quantitative evaluation of gait parameters. As a result of the study, a significant difference was found in gait parameters, kinematic values and motor performance of the intervention group compared to the control group. As a result, it was found that compared to traditional rehabilitation, telerehabilitation makes the person more active during therapy, involves the person in the therapy with feedback and teaches motor control¹¹.

In the study, 30 runners were included. The runners were divided into two groups as heel strike peak pressure affected (n=16) and heel strike peak pressure unaffected (n=14). They were evaluated with TecnoBody Walker View 3.0 SCX device. Heel strike, spatiotemporal and kinematic parameters were evaluated. As a result of the study, it was observed that hip flexion, hip extension and dorsi flexion angles were decreased in subjects with unaffected peak pressure at heel strike compared to subjects with affected peak pressure at heel strike. In addition, it was found that there was a shortening in the stride length of those who were not affected by peak pressure in heel strike. In recreational runners, it has been observed that runners whose hip extension is close to 40°, foot dorsi flexion angle is close to 20°, and foot dorsi flexion angle is close to 14° at

first foot contact may have an effect on peak pressure at heel strike, which may trigger ankle injuries or lower extremity injuries²⁶.

In a different study, 68 elderly people (with a diagnosis of stroke or Parkinson's disease) were included in the study. The study was divided into two groups. The first group was the control group (n=34) and the second group was the intervention group (n=34). Functional foot mobility was assessed with TecnoBody ProKin device. The intervention group received tai chi exercises in addition to general physiotherapy. The study lasted 3 days a week, 40 minutes a day for 12 weeks. Tai chi exercises were found to affect postural stability. As a result of the study, tai chi exercises were found to affect chronic ankle injuries¹⁵.

Conclusion

TecnoBody devices are effective in rehabilitation in terms of both evaluation and therapy. It is effective in rehabilitation thanks to biofeedback during exercise, keeping people in therapy, teaching motor control, increasing active participation by making therapies fun with games, providing personalized exercise design, and working on daily life activities. However, it is seen that its use in neurological rehabilitation needs more studies.

Recommendations

TecnoBody devices are effective in rehabilitation. With the addition of such devices to therapies, it is expected that the feedback from patients will increase. Such devices increase the active participation of people during the therapy, they are asked to self-correct with feedback and accelerate motor learning.

REFERENCES

1. Cao L, Peng C, Dong Y. Ellic's exercise class: promoting physical activities during exergaming with immersive virtual reality. *Virtual Reality*. 2021;25:97-612.
2. Liao YY, Chen IH, Wang RY. Effects of Kinect-based exergaming on frailty status and physical performance in prefrail and frail elderly: A randomized controlled trial. *Sci Rep*. 2019;9(1):9353. doi: 10.1038/s41598-019-45767-y
3. Lyons EJ, Tate DF, Komoski SE, Carr PM, Ward DS. Novel approaches to obesity prevention: effects of game enjoyment and game type on energy expenditure in

- active video games. *J Diabetes Sci Technol*. 2012;6(4):839-848. doi: 10.1177/193229681200600415.
4. Chang YJ, Chen SF, Huang JD. A Kinect-based system for physical rehabilitation: a pilot study for young adults with motor disabilities. *Res Dev Disabil*. 2011;32(6):2566-2570. doi: 10.1016/j.ridd.2011.07.002.
 5. Cho KH, Lee KJ, Song CH. Virtual-reality balance training with a video-game system improves dynamic balance in chronic stroke patients. *Tohoku J Exp Med*. 2012;228(1):69-74. doi: 10.1620/tjem.228.69.
 6. Baram Y, Miller A. Virtual reality cues for improvement of gait in patients with multiple sclerosis. *Neurology*. 2006;66(2):178-181. doi: 10.1212/01.wnl.0000194255.82542.6b.
 7. Bonnechère B, Jansen B, Omelina L, Van Sint Jan S. The use of commercial video games in rehabilitation: a systematic review. *Int J Rehabil Res*. 2016;39(4):277-290. doi: 10.1097/MRR.000000000000190.
 8. Giggins OM, Persson UM, Caulfield B. Biofeedback in rehabilitation. *J Neuroeng Rehabil*. 2013;10:60. doi: 10.1186/1743-0003-10-60.
 9. Sadeghi H, Hakim MN, Hamid TA, et al. The effect of exergaming on knee proprioception in older men: A randomized controlled trial. *Arch Gerontol Geriatr*. 2017;69:144-150. doi: 10.1016/j.archger.2016.11.009.
 10. Bravi M, Massaroni C, Santacaterina F, et al. Validity analysis of WalkerView™ instrumented treadmill for measuring spatiotemporal and kinematic gait parameters. *Sensors (Basel)*. 2021;21(14):4795. doi: 10.3390/s21144795.
 11. Carozzo S, Vatrano M, Coschignano F, et al. Efficacy of visual feedback training for motor recovery in post-operative subjects with knee replacement: a randomized controlled trial. *J Clin Med*. 2022;11(24):7355. doi: 10.3390/jcm11247355.
 12. Mihai EE, Popescu MN, Beiu C, Gheorghe L, Berteanu M. Tele-rehabilitation strategies for a patient with post-stroke spasticity: a powerful tool amid the COVID-19 pandemic. *Cureus*. 2021;13(11):e19201. doi: 10.7759/cureus.19201.

13. Capurro R, Russo R, Ceresoli A, Gidoni M. "Virtual reality, exergame, augmented reality con biofeedback." *Il Fisioterapista* 6 (2018).
<https://eds.p.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=fa3909d7-9439-4897-9a95-d1fff82fec66%40redis> Erişim tarihi 12 Şubat 2024.
14. Amico AP, Nisi M, Covelli I, Polito AM, Damiani S. Efficacy of proprioceptivetraining with prokin system in balance disorders from multiple sclerosis. *JMult Scler.* 2014;1:110. doi: 10.4172/jms0.1000110.
15. Ke XH, Huang DB, Li YY, et al. Effects of 12 weeks of Tai Chi Chuan intervention on the postural stability and self-reported instability in subjects with functional ankle instability: Study protocol for a randomized controlled trial. *Front Neurol.* 2022;13:923669. doi: 10.3389/fneur.2022.923669.
16. Isaia B, Ravarotto M, Finotti P, et al. Analysis of dental malocclusion and neuromotor control in young healthy subjects through new evaluation tools. *J Funct Morphol Kinesiol.* 2019;4(1):5. doi: 10.3390/jfmk4010005.
17. Arol P, Kolayış Eroğlu I. The effects of 8 week balance training on the kayaking performance of the beginners. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems of Physical Training And Sports.* 2018;4:170-175.
18. Fizzotti G, Piccinini M, Gidoni M. Virtual rehabilitation and spinal cord injury: Case report. *J Surg.* 2022;7:1651.
19. Gidoni M. Virtual and augmented reality training on digital mirror d-wall. case study: long covid-19 rehabilitation protocol. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation.* 2023;104(3):e63.
20. Buoite Stella A, Galimi A, Martini M, Di Lenarda L, Murena L, Deodato M. Muscle asymmetries in the lower limbs of male soccer players: preliminary findings on the association between countermovement jump and tensiomyography. *Sports.* 2022;10(11):177. doi: 10.3390/sports10110177.
21. Hazari A, Jalgoum S, Kumar Kandakurti P. Effect of 8 weeks badminton session on cardiovascular and neuromuscular functions among older adults in United Arab Emirates: a quasi-experimental study. *F1000Research.* 2023;12:1522.
22. Zhang T, Qui B, Liu HJ, et al. Effects of visual feedback during balance training on knee function and balance ability in postoperative patients after knee fracture:

a randomized controlled trial. *J Rehabil Med.* 2022;54:jrm00281. doi: 10.2340/jrm.v54.2209.

23. Chakraverty S, Dutta S, Das H. Effects of physical therapy intervention in the management of neuromyelitis optica: a case report. *Bulletin of Faculty of Physical Therapy.* (2023);28(1):1-5.
24. Ge L, Yu Q, Wang C, et al. How cognitive loads modulate the postural control of older women with low back pain? *BMC Geriatr.* 2021;21(1):82. doi: 10.1186/s12877-021-02025-z.
25. Al-Rasheed AS, Ibrahim AI. Does the poor sleep quality affect the physical activity level, postural stability, and isometric muscle strength in Saudi adolescents? A comparative study. *Saudi Med J.* 2020;41(1):94-97. doi: 10.15537/smj.2020.1.24761.
26. Roggio F, Trovato B, Zanghì M, et al. Running footwear and impact peak differences in recreational runners. *Biology.* 2022;11(6):818. doi: 10.3390/biology11060818.

İlaç Tedavisi ve Beslenmede Pediatriye Özgü Yaklaşımlar

Beyza ARMAĞAN*, Elif DEMİRBAŞ**, Murat IHLAMUR***

Öz

Pediyatrik hastaların gereksinimleri, tedavi şekilleri, hastaneye yatış sebepleri genelde erişkinlerde farklılık göstermektedir. Bu hastalıklar, beslenme gereksinimlerinde de önemli değişikliklere yol açmaktadır. Değişen gereksinimler pediyatrik hastalar için büyük önem arz etmektedir. Uygulanan tedavide kullanılan ilaçların neden olduğu beslenme problemleri ve besin-ilaç, ilaç-ilaç etkileşimlerinin de dikkate alınması gerekmektedir. Pediyatrik hastalarda gereksinimlerine göre hareket etmek tedavi sürecinde kolaylık sağlayarak iyileşmeyi ve yaşam kalitesinin artmasını sağlamaktadır. Bu çalışmada, pediyatrik hastaların tedavi sürecinde kullanılan ilaçların birbiriyle etkileşimleri, tükettikleri besinlerle etkileşimi ve bu süreçte oluşan beslenme problemleri üzerinde durularak konunun önemine dikkat çekmek amaçlanmıştır.

Anahtar Sözcükler: Besin, ilaç, etkileşim, hastalık, gıda takviyesi.

Pediatric-Specific Approaches In Medication Therapy and Nutrition

Abstract

The needs, treatment methods, and reasons for hospitalization of pediatric patients generally differ from those of adults. These diseases also lead to significant changes in nutritional requirements. Changing needs are of great importance to pediatric patients. Nutritional problems caused by the drugs used during the treatment and food-drug and drug-drug interactions should also be taken into consideration. Acting according to the needs of pediatric patients facilitates the treatment process and improves recovery and quality of life. In this study, the aim is to draw attention to the importance of interactions between medications used in the treatment process of pediatric patients, interactions with the foods they consume, and the nutritional problems that arise during this process.

Keywords: Food, drug, interaction, disease, food supplement.

Derleme Makale (Review Article)

Geliş / Received: 09.10.2023 & **Kabul / Accepted:** 07.03.2024

DOI: <https://doi.org/10.38079/igusabder.1373380>

* Öğr. Gör., Biruni Üniversitesi, Meslek Yüksekokulu, Eczane Hizmetleri Bölümü, İstanbul, Türkiye.

E-posta: barmagan@biruni.edu.tr [ORCID](https://orcid.org/0009-0001-2584-9989) <https://orcid.org/0009-0001-2584-9989>

** Öğr. Gör., Biruni Üniversitesi, Meslek Yüksekokulu, Mülkiyet Koruma ve Güvenlik Bölümü, İstanbul, Türkiye.

E-posta: edemirbas@biruni.edu.tr [ORCID](https://orcid.org/0000-0003-3326-4822) <https://orcid.org/0000-0003-3326-4822>

*** Öğr. Gör., Biruni Üniversitesi, Meslek Yüksekokulu, Elektronik ve Otomasyon Bölümü, İstanbul, Türkiye.

E-posta: ihlamurmurat@gmail.com [ORCID](https://orcid.org/0000-0002-0458-5638) <https://orcid.org/0000-0002-0458-5638>

Giriş

Pediyatrik hastaların kas ve yağ kütlesi yüzdeleri farklılık göstermektedir. Yetersiz beslenme, daha sık görülen enfeksiyon, daha yüksek morbidite ve mortalite oranları ve daha uzun hastanede kalış ile bağışıklık sisteminin zayıflamasına neden olmaktadır. Çocukta beslenme desteği, yetersiz beslenme riskini azaltmaya yardımcı olmakta, sağ kalımı artırmakta ve morbidite ve mortalite ile ilişkili riskleri azaltmaktadır¹.

Beslenme bakım planı geliştirmek, önceden var olan beslenme durumuna uyum sağlamayı ve müdahale ile değişecek tıbbi durumun varlığında gereksinimlerin karşılanmasını sağlamaktadır. Beslenme açısından risk altında olduğu belirlenen tüm pediyatrik hastalar beslenme değerlendirmesinden geçmelidir. Beslenmenin değerlendirmesinin amacı, risk faktörlerini, yetersiz beslenme durumunu, bireysel beslenme ihtiyaçlarını belirlemektir¹.

Pediyatrik hastalarda ilaç yönetimi veya farmasötik bakım daha karmaşık olabilmektedir. Bu durumun sebebi mevcut ilaçların çoğu yetişkinlerde kullanılmak üzere geliştirilmiş ve çocuklarda genellikle ilaçların güvenilirliği kanıtlanmamıştır. Uygun formülasyonlar veya dozlar için ilaçların seyreltilmesi ve tabletlerin bölünmesi gerekmektedir. Bu faktörler hata olasılığını artırarak ilaç etkisinin azalmasına neden olabilmektedir. Farmakokinetik ve farmakodinamikteki yaşa özgü değişiklikler, çocuklarda ilaç tedavisini daha da karmaşık hale getirmektedir². Pediyatrik hastalarda tedavi sürecini daha güvenli hale getirebilmek için özel durumlar dikkate alınmalıdır. Bu derlemede tedavi sürecinde olan pediyatrik hastalarda dikkat edilmesi gereken durumlar, uygulanan tedaviler ve karşılaşılan ilaç-ilaç/ilaç-besin etkileşimlerinden bahsedilmiştir.

Mevcut ilaçların çoğu yetişkinlerde kullanılmak üzere geliştirildiğinden pediyatrik hastalarda ilaç yönetimi ve farmasötik bakım daha zor olabilmektedir². İlaç tedavisi, bireysel hastalarda hem kısa hem de uzun vadeli sonuçları iyileştirmek için önemlidir. En uygun tedavi yöntemi bireyselleştirilmiş farmakoterapidir³.

Beslenme ve Biyokimyasal Anormallikler

Birden fazla ilaç kullanan hastaların, ilaç-besin etkileşimleri açısından risk altında olduğu düşünülmektedir. Biyokimyasal parametreler yalnızca hastalıklar hakkında değil kişinin beslenme durumu hakkında da bilgi vermektedir⁴. Crohn gibi hastalığı olan çocuklarda hemen hemen her vitamin, mineral ve eser element için eksiklikler bildirilmiştir. Hastalığın alevlenmesi sırasında, demir, çinko, bakır, folik asit ve C vitamini önerilenin ortalamasının %20-50'nin altına düşmektedir. Değişmiş serum ve

plazma seviyeleri sıklıkla eksiklik durumunu belirlemek için kullanılmaktadır. Ancak bu değerler inflamasyon belirteçleri ile korele olabilmekte ve vücut doku depolarını veya fonksiyonel eksiklikleri yansıtmayabilmektedir. Şiddetli, yaygın inflamasyonda veya kapsamlı rezeksiyonundan sonra, parenteral vitamin B12 takviyesi gerekli olabilmektedir^{5,6}. Tiamin ve piridoksin eksikliklerinin sırasıyla nörodejenerasyon ve periferik nöropati ile sonuçlandığı gösterilmiştir. Düşük doz piridoksin ise bir multivitamin takviyesi olarak piridoksine bağlı nöbetleri durdurmak için kullanılmıştır⁴.

Psikoaktif İlaçlar ve Beslenme

Antipsikotik tedaviye başvuran çocuk hastalarda artış gözlenmektedir⁷.

Antikonvülzanlar

Metabolizma üzerindeki birçok olumsuz etkisi nedeniyle, antikonvülzanlar uzun yıllardır araştırma konusu olmuştur. Mineral ve kemik metabolizmasında anormalliklere neden olarak raşitizm veya osteomalaziye neden olmaktadır. Antikonvülzan alan annelerin bebeklerinde konjenital malformasyonlar ve bağ dokusu bozuklukları gözlenmektedir. Yağ ve protein metabolizmasında olası anormallikler, E ve K vitaminleri, piridoksin, B12 vitamini, biotin ve tiroid hormonlarının düşük kan seviyeleri de bildirilmiştir. Azalmış serum fosfat, kalsitonin, kalsiyum, 25-dihidroksivitamin ve D2 seviyelerine bağlı olarak kemik metabolizması etkilenmektedir. Takviye veya güneş ışığına maruz kalma yoluyla yeterli bir D vitamini serum seviyesinin sağlanması gerekmektedir. Antikonvülzan alan gelişimsel çocuklarla yapılan bir çalışma, ambulatuvar durumun, serum kalsidiol ve osteopeni riskinin önemli bir indeksi olduğunu göstermiştir. Risk altındakiler için fiziksel aktivite ve profilaktik D vitamini takviyesi önerilmektedir⁴.

Antikonvülzan tedavi sırasında folik asit emiliminin inhibe edildiği öne sürülmüştür. Ayrıca folik asidin fenitoin metabolizmasında bir kofaktör olarak hareket ettiği varsayılmaktadır. İlaç enzimlerinin indüksiyonu sadece enzimlere olan ihtiyacı değil, aynı zamanda ilaç metabolizması hızını da artırarak ilaçta bir artışa neden olabilmektedir. Folat eksikliği konjenital malformasyonlara ve ölü doğumlara neden olduğu bildirilmiştir. Aynı zamanda yetersiz serum B12 vitamini seviyeleri nöral tüp defektleri için önemli bir etiyolojik faktör olabilmektedir. Fenitoin, fenobarbital ve diğer birçok ilaç gibi, hepatik mikrozomal enzim sistemini uyarmaktadır. Birçok ilaç ve besin maddesinin metabolizmasını hızlandırmaktadır. Fenitoin alan hastaların %63 kadarında dişeti hiperplazisi bildirilmiştir. Fenitoin kaynaklı diş eti hiperplazisi, birçok besinin diyetle alımını etkileyebilmektedir⁴.

Hiperamonyemi, hepatoksisite nedeniyle epilepsi hastalarında valproik asit (VPA) tedavisinin yaygın bir yan etkisidir. Orta uzunlukta, düz zincirli bir yağ asidi diyeti ile tedavinin VPA'nın neden olduğu hiperamonyemi ortadan kaldırdığı bildirilmiştir. VPA alan kişilerde yağ asidi metabolizmasındaki değişime bağlı hipokarnitinemi de bildirilmiştir. Glutamik asit, arginin, glisin, serin ve alanin seviyeleri kontrollere göre daha yüksek, aspartik asit ve ornitin ise daha düşük bulunmuştur. Bu bulgulara katkıda bulunan bir faktör olarak üre döngüsündeki bir işlev bozukluğu öne sürülmüştür. Yüksek proteinli bir diyetten kaçınılması önerilmektedir. Yağ metabolizmasındaki anormallikler, uzun süreli çoklu ilaç tedavisi gören kişilerde gözlenen serum trigliseritlerinde ve kolesterolde artışlar, tiroid hormon seviyelerinde önemli düşüş olduğu gözlenmiştir⁴.

Antiepileptik ilaçlara doğum öncesi maruz kalma, özellikle çocuk birden fazla ilaca maruz kaldığında, altı aylıkken bozulmuş ince motor becerilerle ilişkilendirilmiştir. Emzirmenin zararlı bir etkisi gözlenmemiştir. Epilepsili kadınlar, antiepileptik ilaç tedavisinden bağımsız olarak çocuklarını emzirmeye teşvik edilmelidir⁸.

Nöroleptikler

Nöroleptikler (antipsikotik ilaçlar), besin metabolizmasındaki anormalliklerle ilişkilidir. Piridoksin hidroklorür, fenotiyazinlerden kaynaklanan toksisiteyi hafifletebilmekte, askorbik asit ise neredeyse tüm fenotiyazinleri içeren haloperidol ve ilgili nöroleptiklerin davranışsal etkilerini modüle etmede önemli bir rol oynayabilmektedir. Nöroleptiklerin beslenme durumunu etkileyebilecek bir diğer komplikasyonu, tükürüğün kalınlaşmasının neden olduğu geç diskinezi ve eşlik eden ağız kuruluğu sendromunun gelişmesidir. Tükürükte ortaya çıkan azalma diş çürüklerine yol açabilmektedir. Tardif diskinezi ağız, çene, dil ve faringeal kasları etkileyerek çiğneme ve yutmayı bozabilmekte, besin alımını azaltabilmekte, istemli hareketlerde artışa neden olabilmekte ve ağırlık kaybına neden olabilmektedir. Klorpromazinin ayrıca iştah ve su tutulmasındaki artışa atfedilen ağırlık kazanımını desteklediği bilinmektedir. Ağırlık kazanımına katkıda bulunan faktör, ilaç tarafından insülin salınımının inhibisyonunun neden olduğu glukoz intoleransıdır. Bu nedenle, diyabetik kişiler daha büyük risk altında olabilmektedir⁴.

Bazı anti-epileptik ilaçların mineral metabolizmasını etkilediği ve anti-epileptik ilaçlarla tedavi edilen hastalarda KMY'nin zaman zaman azaldığı bilinmektedir. Fenobarbital veya fenitoinin uzun süreli (2 yıldan fazla) uygulanmasının ardından, ikili foton absorpsiyometri ile ölçüldüğünde, omurga ve kaburgalarda BMD'de önemli bir azalma

bildirilmektedir. VPA ve CBZ monoterapisi alan çocukların lomber ve radyal KMY'si ölçülmekte ve VPA grubunda %10-14'lük önemli bir azalma saptanmaktadır. Aynı yöntemi kullanan araştırmacılar VPA'nın çocuklarda kemik mineralizasyonunda önemli bir azalmaya neden olduğunu göstermektedir⁹.

Merkezi Sinir Sistemi Uyarıcıları

Metilfenidat bir uyarıcı olarak bilinse de dikkat eksikliği, hiperaktivite bozukluğu (DEHB) olan çocuklar üzerinde sakinleştirici etkisi bulunmaktadır. Öğrenme sorunları olan çocuklar, dikkatlerinin gerekli olduğu bir ortam olan okula başladıklarında ilaç tedavisine ihtiyaç duymaktadır. Metilfenidatın, iştahta azalmaya neden olaması ile birlikte büyümeyi baskılama etkisi bulunmaktadır. Rebound ağırlık kazanımı olur ve genellikle ilacın kesildiği zamanlarda ve yaz aylarında görülmektedir. Aynı etkiler metilfenidat yerine kullanılan amfetaminler için de geçerlidir⁴.

Antidepresanlar

Hafif ile orta dereceli depresyonda olan ve ayakta tedavi gören hastalarda görüldüğü gibi, iştah antidepresanlardan etkilenmektedir. Antidepresan tedavi ile uzun süreli karbonhidrat aşermesi, iştah ve ağırlık artışı meydana gelmeden önce, depresyon ile meydana gelen iştah ve ağırlık değişikliklerinin basit bir şekilde tersine çevrilmesi söz konusudur. Kombine imipramin ve izokarboksazid kullanan ve sunum sırasında iştahı azalmış olan kişilerde iştah ve ağırlık kazanımında belirgin artışlar görülmekte bu da bu kombine tedavinin ağırlık artışı istendiğinde özellikle yararlı olabileceğini göstermektedir. Monoamin oksidaz (MAO) inhibitörleri olarak bilinen antidepresanların alt sınıfı, bazı gıda ve ilaçlarla benzersiz ve potansiyel olarak ölümcül bir etkileşimden sorumludur. Bu ilaçlar, merkezi sinir sisteminde MAO'yu inhibe ederek, önemli nörotransmitterler olarak hizmet eden norepinefrin ve serotonin gibi biyojenik aminlerin görünür aktivitesini artırarak depresyon semptomlarını hafifletmektedir. Karma etkili bir semptomimetik ilaç olan tiramin, birikmiş nörotransmitterlerin salınımını tetikleyerek baş ağrısı, hipertansiyon, taşikardi gibi semptomlara ve hipertansiyon veya kardiyak stimülasyona ve hatta ölüme neden olabilmektedir. Tiramin benzeri katekolamin salan semptomimetikler (efedrin, fenilpropanolamin, amfetaminler, metilfenidat) hem reçeteli hem de reçetesiz ilaçlar benzer şekilde etkileşime girmektedir. Bu nedenle, ister depresyon ister hipertansiyon için olsun, MAO inhibitörleri alan kişiler için tiramin kısıtlı diyetler reçete edilmelidir. Ayrıca, bu kişilere kısıtlamalara uymaları için kesin talimatlar ve kaçınılması gereken yiyecek ve ilaçların

yazılı bir listesi verilmelidir⁴.

Lityum, doğal olarak oluşan, mani tedavisinde faydalı bir elementtir. İkisi kimyasal olarak benzer olduğundan, lityum tedavisi sırasında serum sodyum düzeylerinin periyodik olarak izlenmesi önerilmektedir. Pozitif bir sodyum dengesinde lityum kan seviyeleri azalmaktadır. Öte yandan, negatif bir sodyum dengesi, lityumun yarı ömrünü uzatmakta ve muhtemelen toksik kan seviyelerine neden olmaktadır. Hazırlama sırasında veya masada yiyeceklerin aşırı tuzlanması, serum sodyum seviyelerini yükseltebilmektedir. Böylece kan lityum seviyelerini ve ilacın antimanik etkilerini azaltmaktadır. Serum sodyum düzeylerini yükselten ilaçlar da (sistemik kortikosteroidler ve birçok antihipertansif ilaç) aynı şeyi yapabilmektedir. Buna karşılık, diyetle sodyum kısıtlaması veya sodyum tüketen ilaçların (özellikle tüm diüretiklerin) uygulanması, serum lityum düzeylerini yükseltebilmekte ve potansiyel olarak ciddi lityum toksisitesi riskini artırabilmektedir⁴.

Eşlik eden psikiyatrik bozukluklar, sık hastaneye yatış, birden fazla ayakta tedavi, önceden hipertansiyon öyküsü, obezite ve lipid düzensizliği, çocuklarda daha yüksek metabolik sendrom riski ile ilişkilidir. Klinisyenler pediatrik hasta gruplarında antipsikotik kullanımına bağlı endokrin ve metabolik yan etkilere multidisipliner yaklaşım sunmalı ve bu hastalarda çoklu ilaç kullanımından kaçınılmalıdır¹⁰.

Doğum sonrası depresyon tedavisinde seçici seratonin geri alım inhibitörleri (SSRI'lar) kullanılmaktadır. SSRI alan annelerin, bebeklerde periferik veya merkezi 5-HT taşınmasını etkilemeden bebeklerini emzirebilecekleri bildirilmiştir⁴.

Kemik Hastalıklarında İlaç Tedavisi ve Beslenme

Çocukluk ve ergenlik, kemik gelişimi için kritik dönemlerdir. Kemik mineral yoğunluğu 20 yaşında zirveye ulaşmakta ve 40 yaşından sonra azalmaktadır. Erken erişkinlik dönemindeki düşük tepe kemik kütlesi, daha fazla osteoporoz ile ilişkilidir ve yaşlı bireylerde kemik kırılması riski taşımaktadır. KMY, genetik, hormonal ve eksojen faktörlerden etkilenmektedir. Kemik yoğunluğunu olumsuz etkileyen eksojen faktörler arasında zayıf mineral alımı, fiziksel engeller, sigara içimi ve bazı ilaçlar yer almaktadır⁹. IBD'li hastalar, osteoporoz için bağımsız bir risk faktörü olan fiziksel hareketsizlik açısından daha büyük risk altındadır. Aktiviteyi sürdürmek, spora tam katılımı teşvik etmek ve yatak istirahatini en aza indirmek önemli faktörlerdir⁵.

Osteoporozda yeterli kalsiyum ve D vitamini sağlanması da önemlidir. Büyümekte olan ergenlerde önerilen kalsiyum alımını 1.300 mg/gün ve D vitamini tavsiyesini 400

IU/gün olarak belirlemiştir. Hastalar kemik yaşı veya BKİ ile ilişkili kemik yoğunluğu değerlendirmesi ile izlenebilmektedir. Kemik döngüsünün bir ölçüsü olan serum osteokalsin sonuçları ergenlerde oldukça değişkendir⁵.

Artmış osteosarkom riski nedeniyle yeni kalsitonin preparatları çocuklar için önerilmemektedir. Çocuklarda da kullanılan bifosfonat sınıfı ilaçlar osteolizi inhibe eder ve erişkinlerde osteoporozu ve kırık riskini önlemek için kullanılmaktadır. Kortikosteroidler ile tedavi edilen kemik kaybını önlemede ve tedavi etmede bifosfonat kullanımının etkili olduğu gösterilmiştir. Kronik kortikosteroid tedavisine alternatif olarak beslenme veya immünosupresif tedavilerin erken uygulanması IBH bulunan çocuklarda osteoporoz prevalansını azaltabilmektedir⁵.

Bifosfonatlar (BP'ler), osteoklast aktivitesini inhibe etmektedir. Kemik dokusundan yavaş salınımı nedeniyle uzun bir eliminasyon fazı vardır. Bu nedenle denosumab gibi diğer antirezorptif ilaçlardan ayrılır ve rebound hiperkalsemi gibi yan etkileri daha az olası hale getirmektedir. İntravenöz (IV) kullanım için pamidronat, neridronat ve zoledronik asit bulunurken, alendronat ve risedronat oral uygulama için mevcuttur. Denosumab, osteoklast oluşumunun, fonksiyonunun inhibisyonuna yol açan osteoblast üzerindeki etkileşimleri önleyen, insan monoklonal bir antikordur. Çocuklarda monoklonal antikörlerin pediatrik dozu ve doz aralıkları genellikle vücut ağırlığı ve yüzey alanı dikkate alınarak yeniden ayarlanmaktadır. Sitokinler ve glukokortikoidler, osteoklast öncülleri üzerindeki ekspresyonunu regüle edebildiği ve kemik rezorpsiyonunu artırdığı için inflamatuvar hastalıklarda faydalı olabilmektedir. Glukokortikoidlerle tedavi edilen Duchenne kas distrofilisi çocuklarda, IV pamidronat veya zoledronik asitin tedaviye eklenmesi, sırt ağrısında ve daha önce kırılmış vertebral cisimlerde iyileşme ile ilişkilendirilmiştir¹¹.

Diyabet Hastalarında İlaç Tedavisi ve Beslenme

Pediatrik ve genç popülasyonlarda tip 2 diyabet insidansı ve prevalansındaki artış, bu yaş gruplarında görülen obezite, insülin direnci ve metabolik sendrom ile ilişkilendirilmiştir. Diyabet teşhisi konan pediatrik hastaların çoğu tip 1 diyabetli olarak sınıflandırılrsa da pediatrik yaş aralığındaki (18 yaş altı) diyabetli hastaların yaklaşık %50'sinde tip 2 diyabet olabilmektedir. Yüksek riskli hastaların diyabet ve prediyabet açısından taranması önemlidir. Hızlı teşhis ve doğru diyabet sınıflandırması, uygun ve zamanında tedaviyi kolaylaştırır ve komplikasyon riskini azaltabilmektedir. Bu özellikle çocuklarda önemlidir çünkü yaşam tarzı müdahaleleri başarılı olabilmektedir¹².

Tedavi genellikle diyet değişikliği, ağırlık kaybı ve yapılandırılmış bir fiziksel egzersiz programı ile başlamaktadır. Oral antidiyabetik ajanlar, yaşam tarzı müdahalesi tek başına glisemik kontrolü sağlamada başarısız olduğunda eklenmektedir. İnsüline ihtiyaç duyanlarda, insülin analogları ile daha iyi glisemik kontrol ve azaltılmış hipoglisemi sıklığı elde edilebilmektedir¹².

Tip 2 diyabet için oral ajanlar arasında, sadece metformin ve glimepirid çocuklarda kullanım için Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi (FDA) tarafından onaylanmıştır. Metformin genellikle oral antidiyabetik tedaviye ihtiyaç duyan pediatrik hastalarda kullanılan ilk ajandır. Genellikle ağırlık kazanımı ile ilişkili olan insülin veya sülfonilürelerin aksine, orta derecede ağırlık kaybı ile sonuçlanmaktadır. Genç obez hastalar genellikle metformine iyi yanıt vermektedir. Metformin, laktik asidoz ile ilgili endişeler nedeniyle böbrek fonksiyon bozukluğu olan hastalarda kontrendikedir. Erişkinlerde yapılan çalışmalara dayanarak, sülfonilüreler genellikle glisemik kontrolde metformininkine benzer derecede iyileşme sağlamaktadır. Ancak ağırlık alımı ve orta düzeyde bir hipoglisemi riski ile ilişkilidir. Bazı araştırmalar, sülfonilürelerin kullanımı ile beta-hücre fonksiyon kaybındaki hızlanma arasında potansiyel bir bağlantı olduğunu ileri sürmüştür. Metformin veya sülfonilüreler tek başına yeterli glisemik kontrol sağlamada başarısız olduğunda 2 ajan birden kullanılabilir. Tiazolidinedionlar, rosiglitazon, meglitinidler, nateglinid, alfa-glukosidaz inhibitörleri ve dipeptidil peptidaz çocuklarda kullanım için onaylanmamıştır. Ayrıca, son 10-15 yılda piyasaya sürülen insülin analoglarının birçoğu, çocuklarda kullanım için FDA tarafından onaylanmamıştır¹².

Yetişkinlerde olduğu gibi, diyabetli çocuklarda tedavinin amaçlarından biri, hipoglisemik reaksiyon riskini en aza indirmektir. ADA, %7'den daha düşük bir glikolize hemoglobin (HbA1C) hedef seviyesi önermektedir. Uluslararası Diyabet Federasyonu (IDF) tarafından daha düşük HbA1C hedefleri (<%6,5) önerilmektedir. Durumun ömür boyu sürmesi ve beta hücre fonksiyon kaybı açısından ilerleyici olması ihtimali düşünülürse HbA1C'yi mümkün olduğunca normal aralığa yakın olacak şekilde düşürmek ve hipoglisemi atakları riskini azaltmak önem arz etmektedir. 6-7 yaşından küçük çocukların hipoglisemik semptomları tanıma ve bunlara yanıt verme bilişsel yeteneğinden yoksun olması muhtemeldir veya asemptomatik olarak gerçekleşebilmektedir¹².

Ulusal Diyabet Eğitim Programı'nın önerileri, günlük yaşamda genel aktiviteyi artırmak için basit adımlar atmayı teşvik etmektedir. Yaşam tarzı müdahalesi, kısa vadede hastaların küçük bir yüzdesinde diyabet kontrolünde etkili olabilese de, tip 2 diyabetli

pediatrik hastaların %10'dan daha azı yaşam tarzı değişikliği ve egzersizle yeterli glisemik kontrol sağlamaktadır. Çoğu hasta farmakolojik tedaviye ihtiyaç duymaktadır¹².

Kanserde İlaç Tedavisi ve Beslenme

Kanser, çocuklar arasında ikinci en yaygın ölüm nedenidir. Kanser teşhisi konulan çocuklarda sıklıkla tat değişikliği, ağrı, bulantı, kusma, kabızlık ve ishal gibi belirtiler görülmektedir. Tedaviler kusma merkezini uyararak diyetin bozulmasına ve yetersiz beslenmeye yol açan belirtilere neden olabilmektedir. Oral mukoza zarının bozulması ve yiyeceklerden tikslenme, erken doyma, malabsorpsiyon ve bağırsak motilitesinde bozulmaya neden olmaktadır. Tükürük üretiminde azalmaya bağlı ağız kuruluğu, tat almada değişiklik, yutma güçlüğü, GIS tahrişi, mide bulantısı ve kusma GIS'in sorunları ve semptomları arasında yer almaktadır¹³. Malnütrisyon, tümörler, tedaviye bağlı faktörler ve uzun dönemde beslenme alışkanlıklarındaki değişiklikler nedeniyle çocukluk çağı kanserlerinde sıklıkla görülmektedir. Ebeveynlerin en çok gıda-ilaç etkileşimleri, gıda-hastalık etkileşimleri, nötropenili çocukların kaçınması veya yemesi gereken yiyecekler (nötropenik diyet) ve besin alım sıklığı hakkında bilgiye ihtiyacı olduğu belirlenmiştir¹³. Kemoterapi, yağ dokusu ve yağsız doku kaybına neden olurken, hücre dışı sıvı hacmi artarak ilaç dağılımını değiştirebilmektedir. Azalmış protein alımı ve protein eksikliği renal kan akışını, glomerüler filtrasyonu ve renal tübüler sekresyonu azaltmaktadır. Sonuç olarak, metotreksat ve vinkristin gibi bazı ilaçların klerensi azalarak yan etkiler artabilmektedir. Antrasiklin alan yetersiz beslenen hastalarda kardiyovasküler toksisite riskinde olası bir artış olabilmektedir. Obez hastalarda vücut bileşimindeki değişiklikler metabolizmayı ve böbrek fonksiyonunu değiştirebilmekte uygun kemoterapi dozunu bulmak kolay olmamaktadır. Denge bozulduğunda kapsamlı ve zamanında beslenme desteği yoluyla tedavi etkinliğini artırmak için kanser tedavisi gören çocukların beslenme değerlendirmesi ve vücut kompozisyonlarına daha fazla dikkat etmemiz gerekmektedir¹⁴.

Astımda İlaç Tedavisi ve Beslenme

Astım, çocuklarda en sık görülen kronik hastalıktır. Çocukluk çağı astım prevalansının artması, çocukluk çağı obezitesindeki prevalansın artmasıyla paralellik göstermektedir¹⁵. Diyetteki değişiklikler, diğer risk faktörlerinin yanı sıra astım prevalansındaki artışla da ilişkilendirilmiştir. Astımın ana semptomları tıbbi değerlendirme ve izleme gerektirmektedir. Astım yönetiminin temel taşı, sıklıkla inhale bronkodilatörler ve kortikosteroidlerden oluşan ilaç tedavisi ve gerektiğinde ağızdan kortikosteroid

tedavisidir. Bu kronik hastalığın multidisipliner yönetiminin bir parçası olarak, gıda-ilaç etkileşimlerini, obeziteyi, gastroözofageal reflü hastalığını, gıda alerjilerini ve diğer sorunları dikkate alarak bireyselleştirilmiş tıbbi beslenme tedavisi önerilmektedir¹⁶. Emzirmenin özellikle atopik kalıtımı olan çocuklarda hastalık gelişiminden koruduğunu bildirilmektedir¹⁷.

En sık kullanılan ilaç olan salbutamol, 2-5 yaş arası hastalarda olumlu bir güvenlik ve etkinlik profiline sahiptir. Terbutalin ve formoterol de salbutamole benzer güvenlik ve etkinlik profillerine sahiptir. Ipratropium bromür, akut astımda β_2 agonistlerle kombine kullanımı çocuklarda olumlu sonuçlara yol açabilmektedir. Omalizumab, monoklonal antikordur. Şiddetli, alerjik astımı ve solunan alerjenlere karşı kanıtlanmış IgE aracılı duyarlılığı olan 12 yaş ve üzerindeki çocuklar için onaylanmıştır. Bu tür hastalarda omalizumab alevlenme riskini azaltmaktadır¹⁷. Araştırmacılar yaptıkları çalışmada, yaşamın ilk yılında antibiyotik tedavisi görmüş çocuklarda astım insidansının, antibiyotikle tedavi edilmeyen çocuklara kıyasla çok fazla artış gösterdiğini belirlemişlerdir¹⁸.

Melatonin, güçlü bir antioksidan olsa da bronş duyarlılığını artırdığına dair bazı endişeler vardır. Bu, özellikle noktürnal astımı olan hastalar için problemlilik olabilir. Bununla birlikte, melatoninin astımın deneysel hayvan modellerinde mukus üretimini azalttığı gösterilmiştir. Noktürnal astımı olanlarda melatonin takviyesinin, melatoninin geç pik yapmasını önlemesi ve gece semptomlarını hafifletmesi mümkündür¹⁸.

Yapılan bazı araştırmalar, Akdeniz diyet modeline bağlılığın çocuklarda mevcut astım semptomları riskinde azalma ile ilişkili olabileceğini belirtmektedir. Günümüzde, Akdeniz diyetinin benimsenmesi durumunda belirlenen bir sağlık riski yoktur¹⁶. Meyve ve sebzeden zengin bir diyetin kronik solunum rahatsızlıkları geliştirme riskini azalttığı belirlenmiştir. Meyve ve sebzelerden elde edilen artan flavonoidler, antioksidanlar, bitki steroller, lif ve omega-3 yağ asitlerinin astım riskini azalttığı ve astımı olanlarda semptomları iyileştirdiği gösterilmiştir. Astım semptomlarını azaltmak için bir vegan diyeti önerilmiş ve ilaç ihtiyacını azalttığı gösterilmiştir. Gıda alerjilerini ve hassasiyetlerini belirlemek, kronik astımın semptomlarını ve komplikasyonlarını hafifletmede özellikle önemlidir. Artan omega-3 yağ asitleri alımının, antiinflamatuvar eikozanoidlere yol açtığı ve böylece astımda genel iyileşmelere yol açtığı açıkça gösterilmiştir. Piridoksin takviyesi, enflamatuvar eikozanoidlerin üretimini azaltmaktadır. Astım için teofilin ile tedavi edilen hastalarda piridoksin takviyesi

önerilmektedir. B6 takviyelerinin teofilinin yan etkilerini azalttığı gösterilmiştir. Astımlılarda plazma selenyum seviyeleri azalmıştır. Lökotrien sentezini azaltmak için glutatyon peroksidaz (selenyum bağımlı bir enzim) gerektiğinden, astımlılarda selenyum takviyesi yapılması da önerilmektedir. D vitamini eksikliği artmış bronşiyol reaktivitesi ile ilişkilidir. D vitamininin akciğerde çeşitli enflamatuar mediatörlerin oluşumunu engellediği bilinmektedir¹⁸.

Pediyatrik Hastalarda Beslenme Desteği

Hem tedavide hem de tedavi ile oluşan travma sonrası, beslenme desteği genellikle ihmal edilmektedir. Ancak yeterli substrat iletimi, hasta bir çocuğu korumak ve iyileştirmek için mevcut en güçlü ve doğrudan müdahale yöntemlerindedir¹⁹.

Beslenme Değerlendirmesinde Dikkat Edilmesi Gereken Faktörler

İlaç tedavisi gören bireyler besin eksiklikleri açısından risk altındadır ve diyet çalışması, antropometrik ölçümler, fizik muayene, biyokimyasal analiz ve beslenme ve yeme becerilerinin gözlemlenmesi dahil üzere beslenme taraması ve değerlendirilmesi gerekmektedir. Diyet değerlendirmesi, alım miktarı veya ilaç tedavisi nedeniyle eksiklik riski olan besinlere odaklanmaktadır. Örneğin bir kişi antikonvülzan ilaç kullanıyorsa kalsiyum, D ve K vitaminleri ve folik asit açısından zengin gıdaların alımı sağlanmalıdır. Ayrıca güneş ışığına maruz kalma ve D vitamini kullanımını artıran aktivite gibi besin dışı D vitamini kaynakları da göz önünde bulundurulmalıdır⁴.

Çocuklar için yaygın olarak kullanılan antropometrik ölçümler boy, ağırlık ve triseps deri kıvrımıdır. Bu ölçümler büyüme ve gelişmeyi değerlendirmede faydalıdır. Metilfenidat alan çocuklar için boy ve ağırlık izlenmesi önerilirken, lityum veya nöroleptik kullanan kişiler için ağırlığın izlenmesi önerilmektedir. Besin veya enzim seviyeleri için kan veya idrarın laboratuvar analizi, subklinik besin eksikliklerini tespit edebilmektedir. Düşük serum inorganik fosfor seviyeleri ve yükselmiş alkalin fosfataz, raşitizm veya osteomalazinin göstergesi olabilmektedir. Beslenme ve yeme becerilerinin veya davranışlarının değerlendirilmesi, normal bebek gelişiminin anlaşılmasını gerektirmektedir. Bu sayede yemek vaktinde anormal durumlar belirlenebilmektedir¹.

Diyet Takviyesi ve Yönetimi

Olumsuz etkilere neden olan fizyolojik mekanizmaların anlaşılması, beslenme bakımının sağlanmasında önemlidir. Çoğu durumda diyet değişikliği veya besin takviyesi, ayrıca ilaç uygulamasının dozaj ve zamanlamasının düzenlenmesi, bu olumsuz etkileri telafi

etmektedir. Diyetin kalitesinin iyileştirilmesi, takviyeye tercih edilmektedir. Fenobarbital/fenitoin ile tedavi gören ve D3 vitamini alan hastalarda değişmeyen kemik kütlesi değerleri bildirilmiştir. Antikonvülzan tedavi gören epileptik gebeye uzun süreli düşük doz (günlük 400 IU D3 vitamini) takviyesi önerilmektedir. Fenitoin veya barbitürat alan hamile kadınlar için de profilaktik K vitamini tedavisi önerilmektedir⁴.

Dünyanın güneşli bölgelerinde yapılan araştırmalar, yeterli ultraviyole ışığına maruz kalma, diyet ve aktivitenin antikonvülzan kaynaklı osteomalazi gelişimini engellediğini bildirmektedir. Epilepsili bazı kişilere folik asit takviyesi vermek, rutin takviye önerilmemesine rağmen, zihinsel durumlarında iyileşme ile sonuçlanmıştır. Gebe epileptik kadınlar arasında yapılan çalışmalar, takviyenin folat eksikliği insidansını ve gebeliğin olumsuz sonuçlarını azalttığını göstermiştir⁴. Bakteriyel bir besin takviyesinin bebeklerde güvenliğini değerlendiren bir çalışmada lactobacillus ve bifidobacteria suşu erken bebeklik döneminde güvenli kullanımı desteklenmektedir²⁰.

Lityum tedavisi sırasında folat takviyesi de önerilmiştir. Sağlıklı gönüllülerde, karbonhidratlı gıdaların fenitoin emilimini arttırdığı ve protein açısından zengin gıdaların azalttığı bulunmuştur. MAO-inhibe eden antidepresanlar alan kişilerin, tiramin içeriği yüksek gıdalardan kaçınmaları tavsiye edilir. Avokado, muz, bira, eskitilmiş peynir, çikolata, bakla tiramin kaynaklarına örnek olarak gösterilebilmektedir⁴.

Farmakolojik Dozlarda Kullanılan Vitaminler (Mega Vitaminler)

Erken doğmuş bebekler için yeterli beslenmeyi sağlamak gerekir ve optimal vitamin alımını sağlamak, beslenme yönetiminin önemli bir unsurudur. Spesifik vitamin gereksinimleri, besin alımına göre farklılık gösterir²¹.

Yirminci yüzyılın başlarında, niasinin diyetteki önemi, diğer semptomların yanı sıra bunama ile karakterize olan pellagra'yı iyileştirdiği tespit edildiğinde anlaşılmıştır. Pellagra'nın zihinsel semptomlarının şizofreni semptomlarıyla benzerlikleri, şizofreni tedavisi için mega dozlarda niasin kullanımına yol açmıştır. Vitaminlerin farmakolojik dozlarda kullanımı güvenlik ve yan etkilerle ilgili soruları gündeme getirmektedir. Suda eriyen vitaminler genellikle zararsız olarak kabul edilirken aşırı miktarda yağda eriyen vitaminlerin toksik etkileri uzun zamandır bilinmektedir.

Kan kolesterolünü düşürmek için terapötik olarak kullanılan nikotinic asidin mega dozları ciltte eritem, kaşıntı, karaciğer hasarı ve yüksek kan şekeri ve ürik asit seviyelerine neden olabilmektedir. Bir başka suda çözünen vitamin olan piridoksin,

günlük 2-6 g tüketiminden sonra duyuşal nöropatiye neden olduğu gösterilmiştir. A vitamini ile ilişkili problemler, gebe annenin günde 25.000 IU alımı ile meydana gelmektedir⁴.

İlaç-İlaç Etkileşimi

Farklı ilaçların aynı hastaya aynı anda uygulanmasından kaynaklanan ciddi sonuçların olma olasılığı yüksektir. Sedatif olmayan antihistamin ile bir makrolid antibiyotik veya SSRI kombinasyonu alan hastalarda gözlenen istenmeyen sonuçlar ilaç etkileşimlerinin temel ilkeleri anlamının önemini vurgulamaktadır²².

Hastanın birden fazla ilaç aldığı bir ortamda, tedavi yönetimini zorlaştıran yeni veya beklenmeyen bir etkinin ortaya çıkması durumunda ilaç-ilaç etkileşimi olasılığından şüphelenilmelidir. İlaç öyküsü alınırken, bir hastanın tam olarak ne aldığı veya bir ebeveynin çocuklarına reçete edildiği şekilde kullanıp kullanmadığı belirlenmelidir²².

Sonuç ve Öneriler

Çocuklar farklıdır ve bu farklılıklar beslenme ve tedavi stratejisine yansıtılmalıdır. Yetişkinlerle karşılaştırıldığında, çocuklar vücut ağırlığının kilogramı başına daha fazla enerji harcamaktadır. Pediatrik hastalarda doğru ve gereksinime göre beslenme, iyileşmeyi hızlandırarak komplikasyon riskini engelleyebilmektedir¹⁹. Çocukların büyüme ve gelişme için beslenme gereksinimleri arttığından, yetersiz beslenmeden yetişkinlere göre daha fazla etkilenebilmektedirler²².

Dengeli beslenme, sağlıklı bir yaşam için vazgeçilmez bir durumdur. Bu durum sadece yetersiz beslenmeyle karşı karşıya olduğumuz düşük gelirli ülkelerde kalmayıp obezite ile mücadele etmemiz gereken yüksek gelirli ülkelerde de geçerlidir. Hastalıklarla mücadele eden çocuklar için beslenme daha da önemli hale gelmektedir. Yetersiz beslenme, yalnızca tedavilerin ve sonuçların etkinliğini değil, aynı zamanda hastalar ve ailelerinin yaşam kalitesini de etkilemektedir¹⁴. Yaşam tarzı müdahalesi, beslenme danışmanlığı ve değişikliği ile egzersiz programının uygulanmasını gerektirmektedir. Tıbbi beslenme danışmanlığı hem çocuklara hem de ailelerine verilmelidir¹². Uygun beslenme müdahalesi bazı ilaç metabolizması değişikliklerini azaltabilmektedir¹⁴. İlaçların iştah üzerindeki etkileri, dozu değiştirilerek veya ilacın yemeklerle alınması sağlanarak dengelenebilmektedir. İlaç tedavisinin gerektiği gibi ayarlanabilmesi için ağırlık takibi yapılması ve enerji alımının haftalık olarak izlenmesi önerilmektedir⁴.

İlaç-ilaç etkileşimleri (DDIs), bazı ilaçların diğer ilaçların varlığında etkinliğinin ve

toksitesinin değişmesi olarak tanımlanır. Ayakta tedavi ortamlarında bronkopnömoni tedavisinde DDIs belgelenmesinde eksiklik vardır. Yapılan bir çalışmada bronkopnömonili çocukların reçetelerinde DDIs potansiyeli gözlemlenmiştir. 2017 yılında bronkopnömoni reçetesi alan ayakta tedavi gören çocukların dahil edildiği gözlemsel ve kesitsel çalışmada Potansiyel DDI daha sonra önemine (minör, orta ve majör) ve mekanizmasına (farmakokinetik ve farmakodinamik) göre sınıflandırılmıştır. Analiz edilen 86 reçete arasında, potansiyel DDIs %48,84'ünde gözlenmiştir. Bunun %72,34'ünün ılımlı olarak kategorize edildiği 67 potansiyel DDI gözlenmiştir. Potansiyel DDIs çoğunluğu farmakodinamik etkileşim (%76.12) olduğu ve en sık dahil olan ilaç çiftinin Efedrin-Salbutamol (%29.85) olduğu belirlenmiştir. Bronkopnömonili ayakta tedavi gören çocuklar, özellikle küçük ve orta derecede potansiyel DDIs olmak üzere potansiyel DDI riski altındadır. Potansiyel DDIs için reçetelerin taranması ve ardından terapötik etkilerin ve ilgili olumsuz ilaç olaylarının izlenmesi hasta güvenliğini optimize etmesi beklenmektedir²³.

Hastanede yatan pediatrik hastalar, polifarmasi ve ilaçların lisanssız ya da etiket dışı uygulanması nedeniyle potansiyel ilaç-ilaç etkileşimleri (pDDIs) yaşama riski altındadır. Yapılan bir çalışmada göğüs hastalıkları servisinde yatan pediatrik hastalarda klinik olarak önemli pDDIs karakterize edilmiştir. Göğüs hastalıkları pediatri servisine ve pediatrik yoğun bakım ünitesine (PICU) başvuran pediatrik hastalara reçete edilen ilaçların altı ay boyunca retrospektif analizi yapılmıştır. İlaç-ilaç etkileşimlerinin serviste % 10.2'si ve PICU'da % 14.6 klinik olarak etkinlik gösterdiği belirlenmiştir. Anti-infektif ajanlar ve merkezi sinir sistemi ilaçlarının ilaç-ilaç etkileşimlerine sebep olan ilaçlardan olduğu belirlenmiştir. Serviste ve PICU'da yatan solunum bozukluğu olan pediatrik hastalarda yüksek ve benzer pDDIs riski olduğu belirlenmiştir. Daha fazla sayıda ilaç reçete edilen ve solunumsal olmayan bir hastalığın neden olduğu solunum semptomları gösteren hastalar ekstra bakım ve izleme gerektirmektedir. ocuk doktorlarına, önleyici tedbirler almak ve hasta güvenliğini korumak için yüksek oranda reçete edilen ilaçlar için klinik olarak anlamlı pDDIs konusunda eğitim verilmelidir²⁴. Bu sebeple ilaç-ilaç veya besin-ilaç arasındaki etkileşimin de dikkate alınarak tedavinin uygulanması önem arz etmektedir. Tedavide ilaç seçimi ve doz ayarlaması, dikkate alınan popülasyonun patofizyolojik özelliklerini yansıtmalıdır. Yenidoğan döneminde kullanılacak ilaçların belirlenmesi için işbirliği yapan ağlar oluşturmak, klinik ihtiyaçlarını ve hastalıklarını ele alan yenidoğan odaklı bir araştırma gündemi geliştirmeye yardımcı olabilmektedir. Çoğu pediatrik ilacın güvenli kullanım kaydı olmasına rağmen, potansiyel olarak savunmasız

popülasyon olan bu grupta herhangi bir olumsuz etkinin de belirlenmesi önem arz etmektedir.

KAYNAKLAR

1. Corkins MR, Griggs KC, Groh-Wargo S, et al. Standards for nutrition support: pediatric hospitalized patients. *Nutrition in Clinical Practice*. 2013;28(2):263-276.
2. Sanghera N, Chan PY, Khaki ZF, et al. Interventions of hospital pharmacists in improving drug therapy in children. *Drug Safety*. 2006;1031-1047.
3. Allegaert K, van den Anker J. Adverse drug reactions in neonates and infants: a population-tailored approach is needed. *Br J Clin Pharmacol*. 2015;788-795.
4. Ekvall S, Ekvall VK. Pediatric nutrition in chronic diseases and developmental disorders: prevention, assessment, and treatment. *Drug Therapy and Nutrition*. 2005;195-207.
5. Kleinman RE, Baldassano RN, Caplan A, et al. Nutrition support for pediatric patients with inflammatory bowel disease: a clinical report of the North American Society For Pediatric Gastroenterology. *Hepatology and Nutrition*. 2004;15-27.
6. Sezgin Y. Vitamin B12 yetersizliğine yaklaşım. *Konuralp Medical Journal*. 2019;11(3):482-488.
7. Olfson M, Blanco C, Liu L, Moreno C, Laje G. National trends in the outpatient treatment. *Arch Gen Psychiatry*. 2006;679-685.
8. Veiby G, Gilhus N, Engelsen B. Early child development and exposure to antiepileptic drugs prenatally and through breastfeeding. *JAMA Neurology*. 2013;70(11):1367-1374.
9. Tsukahara H, Kouki K, Todoroki Y, Ohshima Y, Hiraoka M, Shigematsu Y. Bone mineral status in ambulatory pediatric patients on long-term anti-epileptic drug therapy. *Pediatrics International*. 2002;247-253.
10. Celik G, Tahiroglu A, Avcı A. Çocuk ve ergenlerde atipik antipsikotik ilaçların metabolik ve endokrin yan etkileri. *Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar*. 2011;3(2):232-250.

11. Costi S, Giani T, Orsini F, Cimaz R. Drug treatment of low bone mass and other bone conditions in pediatric patients. *Pediatric Drugs*. 2022;103-119.
12. Rodbard HW. Diabetes screening, diagnosis, and therapy in pediatric patients with type 2 diabetes. *The Medscape Journal of Medicine*. 2008;10(8):184.
13. Arpaci T, Toruner EK, Altay N. Assessment of nutritional problems in pediatric patients with cancer and the information needs of their parents: a parental perspective. *Asia-Pacific Journal of Oncology Nursing*. 2018;5(2):231–236.
14. Tripodi S, Bergami E, Panigari A. The role of nutrition in children with cancer. *Tumori Journal*. 2023;19-27.
15. Papoutsakis C, Priftis K, Drakouli M, et al. Childhood overweight/obesity and asthma: is there a link? A systematic review of recent epidemiologic evidence. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*. 2013;77-105.
16. McCloud E, Papoutsakis C. A medical nutrition therapy primer for childhood asthma: current and emerging perspectives. *Journal of the American Dietetic Association*. 2011;1052-1064.
17. Bacharier L, Boner A, Carlsen KH, Eigenmann P. Diagnosis and treatment of asthma in childhood: a PRACTALL consensus report. *European Academy of Allergy and Clinical Immunology*. 2007;5-34.
18. Hughes E. Nutritional protocol for asthma. *Journal of Clinical Nutrition & Dietetics*. 2017.
19. Cook R, Blinman T. Nutritional support of the pediatric trauma patient. *Seminars in Pediatric Surgery*. 2010;242-251.
20. Allen S, Morgan G, Jordan S, Thornton C, Storey M. Dietary supplementation with lactobacilli and bifidobacteria is well tolerated and not associated with adverse events during late pregnancy and early infancy. *The Journal of Nutrition*. 2010;483–488.
21. Leaf A, Cherian S, Subramanian S. Vitamins for preterm infants. *Current Paediatrics*. 2004;298-305.
22. Bebitoğlu BT, Oğuz E, Nuhoglu Ç, et al. Evaluation of potential drug-drug interactions in a pediatric population. *Türk Pediatri Arsivi*. 2020;55(1):30–38.

- 23.** Zulfa I, Yunitasari F, Dewi S. Potential drug-drug interactions analysis in children out-patients with bronchopneumonia medication prescriptions. *Borneo Journal of Pharmacy*. 2020;3:79-83.
- 24.** Hassanzad M, Tashayoie Nejad S, Mahboobipour A, Salem F, Baniyadi S. Potential drug-drug interactions in hospitalized pediatric patients with respiratory disorders: a retrospective review of clinically important interactions. *Drug Metabolism and Personalized Therapy*. 2020;35.

Laktasyonu Artırmada Yeni Bir Yöntem: Hipnoemzirme

Merve TUNCER*

Öz

Anne sütü bebeğin gelişimi için tüm gereksinimlerini karşılayan benzersiz bir besin kaynağıdır. Emzirme süreci doğal bir süreç olmasına rağmen özellikle ilk deneyimi olan anneler için bazı sorunları beraberinde getirebilir. Emzirme sürecinde yaşanan sorunlar ise annenin psikolojik durumunu etkilemekte ve anne sütü üretimi ve salgılanmasını olumsuz etkilemektedir. Stres durumundan oldukça etkilenen oksitosin ve prolaktin hormonlarının baskılanması anne sütünün azalması olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu nedenle emzirme sürecinde annelerin rahatlatılması ve endişelerinin giderilmesi çok önemlidir. Annelerin gevşemelerini sağlayarak oksitosin ve prolaktin hormonlarının salgılanmasını artıran yöntemlerden biri de hipnoemzirmedir. Hipnoemzirme, annelere emzirme sürecinin başarılı ilerlemesinde yardımcı olacak bir gevşeme ve olumlu telkin tekniğidir. Hipnoemzirme yöntemini inceleyen çalışmalarda, hipnoemzirme tekniğinin ilk 6 ay yalnızca anne sütü ile beslenme oranını ve anne sütü miktarını artırdığı belirlenmiştir. Bu derlemenin amacı laktasyon sürecini olumlu etkileyen yeni bir yöntem olan hipnoemzirme yönteminin incelenmesidir.

Anahtar Sözcükler: Anne sütü, emzirme, hipnoemzirme, laktasyon.

A New Method to Increase Lactation: Hypno-breastfeeding

Abstract

Breast milk is a unique source of nutrients that meets all the needs of the baby for development. Although breastfeeding is a natural process, it can bring some problems, especially for mothers with first experience. Problems experienced during the breastfeeding process affect the psychology of the mother and negatively affect the production and secretion of breast milk. The suppression of oxytocin and prolactin hormones, which are highly affected by the stress situation, appears as a decrease in breast milk. For this reason, it is very important to relieve mothers and relieve their concerns during the breastfeeding process. One of the methods that increase the secretion of oxytocin and prolactin hormones by making mothers relax is hypno-breastfeeding. Hypno-breastfeeding is a relaxation and positive suggestion technique that will assist mothers in the successful progress of the breastfeeding process. In studies examining the hypno-breastfeeding method, it was determined that the hypno-breastfeeding technique increased the rate of feeding only with breast milk and the amount of breast milk in the first 6 months. The aim of this review is to examine the hypno-breastfeeding method, which is a new method that positively affects the lactation process.

Derleme Makale (Review Article)

Geliş / Received: 02.02.2023 **Kabul / Accepted:** 29.02.2024

DOI: <https://doi.org/10.38079/igusabder.1246562>

* Dr. Öğr. Üyesi, İstanbul Üniversitesi, Hemşirelik Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, İstanbul, Türkiye.

E-posta: mervecaglar90@hotmail.com [ORCID https://orcid.org/0000-0003-2626-4170](https://orcid.org/0000-0003-2626-4170)

Keywords: Breast milk, breastfeeding, hypno-breastfeeding, lactation.

Giriş

Anne sütü, bebeğin gelişimi ve beslenmesi için gereken tüm besin maddelerini içeren eşî benzeri bulunmayan bir kaynaktır¹. Bebeği enfeksiyonlara karşı koruması açısından da anne sütü ve emzirme oldukça önemlidir. Dünya Sağlık Örgütü ve Birleşmiş Milletler Çocuklara Yardım Fonu (UNICEF), 0-6 aylık bebekler için birincil besin kaynağı olarak tek başına anne sütünü önermektedir². Bu nedenle laktasyon sürecinin hem anne hem de bebek açısından olumlu sürmesi oldukça önemlidir.

Laktasyon süreci, gebelik döneminden itibaren başlar ve bebeğin doğumuyla devam eder. Doğuma hazırlık eğitimleriyle anneler; emzirme sürecine gebelik döneminden itibaren hazırlanmasına rağmen çeşitli emzirme sorunlarıyla karşı karşıya kalmaktadırlar. Anne sütünün gelmemesi, emzirme sırasında yaşanan ağrı, meme çatlaklarının görülmesi ve bebeğini yeterli miktarda besleyememe kaygıları en çok görülen emzirme sorunlarıdır³. Annelerin yaşadıkları emzirme sorunları psikolojik durumlarını da olumsuz etkilemektedir. Annenin psikolojik durumu ise anne sütü yapımı ve salgılanmasında görevli olan iki hormon olan prolaktin ve oksitosin üretimi üzerine oldukça etkilidir. Prolaktin ve oksitosin üretimi anksiyete ve stres varlığında azalmakta, dolayısıyla anne sütünün salgılanması da azalmaktadır. Bu nedenle özellikle emzirme sürecinin ilk günlerinde, anne sütü miktarını artırmak ve başarılı bir emzirme dönemi geçirmek için annelerin kendilerini rahat hissetmeleri ve endişelerinin giderilmesi çok önemlidir. Hipnoemzirme, anneleri rahatlatarak oksitosin ve prolaktin hormonlarının salgılanmasını artıran yöntemlerden biridir⁴.

Hipnoemzirme, emzirme sürecinin başarılı ilerlemesinde annelere yardımcı olabilecek bir gevşeme ve olumlu telkin metodudur. Gevşemiş ve sakin bir durumda olan annenin bilinçaltına olumlu onaylama cümleleri verilerek yapılır. Hipnoemzirme yöntemini kullanarak yapılan çalışmalarda, hipnoemzirme tekniğinin ilk 6 ay yalnızca anne sütü ile beslenme oranını ve anne sütü miktarını artırdığı belirlenmiştir³⁻⁵. Hutabarat ve Sihombing'in⁴ çalışmasında hipnoemzirmenin anne sütü miktarını ve emzirmeyi artırdığı belirlenmiştir.

Anne Psikolojisinin Emzirme Üzerine Etkileri

Kadın yaşamının doğal bir süreci olan emzirme dönemi yaşanan yoğun fiziksel, duygusal ve psikolojik değişimler nedeniyle sağlık bakım ihtiyaçlarının önemli ölçüde

arttığı bir dönemdir. Doğum sonu dönemde anne; yenidoğana, ebeveynlik rolüne, beden imajındaki değişimlere ve postpartum sorunlara uyum sağlamada zorluklar yaşayabilmektedir⁶. Aynı zamanda heyecan, mutluluk, kaygı, hayal kırıklığı, zihin karışıklığı veya üzüntü/suçluluk gibi çeşitli duygu karmaşaları yaşayan annelerin ruh hali emzirme tutumunu önemli ölçüde etkilemektedir. Bebeğinin bakımı ve beslenmesi konusunda stresli ve endişeli olan annelerin emzirme konusunda da endişeli olduğu ve emzirme oranlarının oldukça düştüğü belirtilmektedir⁷. Stresli, endişeli ve üzgün anneler bebeklerini emzirme sorunları yaşamakta ya da erken dönemde emzirmeyi bırakmak durumunda kalmaktadırlar⁸. Bunun en önemli nedenleri arasında süt yapımı ve salgılanmasından sorumlu hormonlar bulunmaktadır. Bu hormonlar beynin hipotalamus bölgesinin kontrolü altındadır. Hipotalamus çevresel olaylardan ve psikolojik faktörlerden oldukça etkilenir⁴. Çeşitli nedenlerle hipotalamus hormonunun (Gonadotropin salgılatıcı hormon-GNRH) yetersiz salgılanması sonucu süt yapımını ve süt salgılanmasını sağlayan prolaktin ve oksitosin hormonlarının salınımı da azalmaktadır. Yeterli GnRH uyarısı olmadığında prolaktin ve oksitosin salınımı baskılanır ve anne sütü miktarı azalır⁹. Emzirme sürecinde karşılaşılan sorunların çözümünde medikal tedavilerin uygulanması anne sütü kalitesini ve bebeğin sağlığını etkileyebilir. Bu nedenle sorunların tedavisinde kimyasal içeriği olmayan tamamlayıcı tıp uygulamalarına yer verilebilir. Annenin stres ve anksiyete düzeyini azaltarak anne sütü miktarı ve emzirme davranışını olumlu etkileyen birçok tamamlayıcı ve alternatif tıp yöntemleri bulunmaktadır. Bu yöntemlerden hipnoz, gebelik ve doğum sürecinde sıklıkla kullanılmakta ve etkili olduğu çalışmalarla belirtilmektedir⁸⁻¹⁰. Son yıllarda yapılan çalışmalarda ise emzirme üzerinde de olumlu etkileri olduğu belirtilmiş ve hipnoemzirme adıyla literatüre girmiştir³⁻⁵.

Hipnoemzirme

Hipnoz, genellikle “öngörüye karşı belirgin bir şekilde artan alıcılık, algı, hafızayı değiştirme kapasitesi ve çeşitli istemsiz fizyolojik işlevleri sistematik olarak kontrol etme potansiyeli” olarak tanımlanmakta ve doğal bir değişen bilinç durumu olarak kabul görmektedir. Hipnoz ağrı, anksiyete ve duygu durumu bozuklukları gibi birçok hastalıkta kullanılabilecek güçlü ve etkin bir tedavi tekniğidir. Hipnoz aynı zamanda kadın sağlığı alanında da oldukça sık kullanılmaktadır. Özellikle doğumu kolaylaştırma ve doğum ağrısıyla baş etme teknikleri arasında sık kullanılan etkili bir yöntemdir¹¹. Aynı zamanda gebelikte sık görülen bulantı, kusma, anksiyete, stres, yorgunluk, bel ve sırt ağrıları gibi rahatsızlıkların semptomatik tedavisinde¹², postpartum depresyonu önlemede, cinsel

disfonksiyonların tedavisinde, sıcak basmaları, terleme gibi menopozal semptomların giderilmesinde de etkili olduğu belirtilmiştir¹³. Hipnoz laktasyon sürecini de olumlu etkilemektedir^{3,5,9}.

Hipnoemzirme ya da hipnolaktasyon, emzirme sürecinin güvenli ve sorunsuz bir şekilde ilerlemesi ve yeterli anne sütü üretimini sağlamak için anne rahat bir pozisyondayken olumlu telkinlerin kullanıldığı bilinçaltı enerjiyi kullanan bir yöntemdir. Hipnoemzirme, emzirme sırasında rahatlama, rahatlık ve sakinlik hissi uyandırarak vücuttaki tüm sistemlerin sorunsuz çalışmasını sağlayıp emzirme sürecini anne ve bebek için anlamlı ve keyifli bir durum haline getirir⁵.

Temel hipnoemzirme, beden ve ruh sakin bir durumdayken elde edilen gevşemedir. Gevşeme ortamının yaratılması için sakin bir oda, müzik, rahatlatıcı kas, nefes ve zihin teknikleri ile desteklenebilir¹⁴. Hipnoemzirme tekniği hipnoz konusunda uzman bir terapist eşliğinde gerçekleştirilebilir. Geleneksel ve Tamamlayıcı Tıp Yönetmeliği'ne göre hipnoz uygulamasını ülkemizde sertifika sahibi hekim, diş hekimi ve onların gözetiminde klinik psikolog uygulayabilmektedir¹⁵. Hipnoemzirme uygulama basamakları hazırlık aşaması, rahatlama aşaması, izolasyon, test, implantasyon ve sonlandırma aşamalarından oluşur.

Hazırlık aşaması: Beden, zihin ve ruhun hazırlık aşamasıdır. Annelerin derin nefesler alıp vermesi ve gözlerini kapatması istenir.

Rahatlama aşaması: Annelerin hipnoemzirme uzmanı rehberliğinde zihin ve kas gevşemesinin sağlandığı, derin bir gevşemenin olduğu evredir.

İzolasyon aşaması: İzolasyon, hipnozu etkileyebilecek dış etkilere kendini korumayı amaçlar.

İmplantasyon (olumlu telkin) aşaması: Tamamen gevşemenin sağlanmasının ardından bilinçaltına olumlu telkinlerin verilmesi ve bu telkinlerin kişi tarafından tekrar edilmesinin istendiği aşamadır. Hipnoemzirme için örnek olumlama cümleleri şu şekilde olabilir:

- ✓ “Sütüm bebeğime yetecek kadar çok salgılanıyor.”
- ✓ “Bebeğimi emzirdiğim için mutluyum.”
- ✓ “Bebeğime en yararlı besini verebildiğim için gururluyum.”
- ✓ “Emzirirken gerilsem kendimi sakinleştirebilirim.”

Sonlandırma aşaması: Anne sütünün üretimi ile ilgili olumlu telkinleri yeterince hissettikten sonra, gevşeme seansını bitirilir.

Hipnoemzirme ile elde edilen derin gevşeme hali, endokrin sistemin uyarılmasını ve kan akımının optimal düzeye gelmesini sağlar. Endokrin sistemin uyarılmasıyla prolaktin, oksitosin seviyesi ve endorfin seviyesi artar. Bu sayede anne ve bebekte bir rahatlama ve mutluluk hali meydana gelirken anne sütü üretimi de artış gösterir³. Hipnoemzirmenin emzirme sorunlarını giderdiğini ve anne sütünü artırdığını gösteren birçok çalışma bulunmaktadır^{3-5,14,16}. Virgian ve Setiawati'nin³ çalışmasında hipnoemzirmenin annelerin anksiyetesini azaltarak emzirmeyi artırdığı belirtilmektedir. Laily ve arkadaşlarının çalışmasında ise hipnoemzirmenin ilk 6 ay yalnızca anne sütü ile beslenme oranlarını artırdığı bulunmuştur¹⁶.

Sonuç

Anne ve bebeklerin en özel zamanlarından biri olan emzirme dönemini olumlu, mutlu ve başarılı bir şekilde tamamlayabilmeleri için destek olunması ve sorunlarının giderilmesi çok önemlidir. Sağlık profesyonelleri ve alanda uzmanlaşmış laktasyon danışmanları emzirme dönemindeki annelerin sağlık bakım gereksinimlerinin karşılanmasında, annelerin sorunlarını gidermeye yönelik etkili, güncel ve kanıta dayalı uygulamaların bilincinde olmalıdır. Ülkemizdeki tamamlayıcı ve alternatif tıp yönetmeliğine göre hekim ve diş hekimi dışındaki sağlık profesyonellerinin hipnoterapi uygulama yetkisi bulunmamaktadır. Bu nedenle sağlık bakım profesyonelleri, özellikle stres nedeniyle emzirme sorunları yaşayan anneleri hipnoterapi uzmanlarına yönlendirebilirler. Hipnoemzirme yönteminin etkililiğini kanıtlayacak daha çok çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır. Gerekli tıbbi tedavi ve bakım uygulamaları bilgisine sahip sağlık profesyonellerinin hipnoterapi alanında uzmanlaşmalarına ve hipnoterapi uygulamalarına izin verilmesi bu alanda daha çok araştırma yapılmasına katkı sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

1. Gür E. Anne sütü ile beslenme. *Türk Pediatr Arşivi*. 1007;42(6):6-5.
2. Asih Y, Nyimas A. Hypnobreastfeeding to increase motivation and breast milk production: A study. *Int J Innov Creat Chang*. 2020;8(2):72-37.
3. Virgian K, Setiawati D. Effects of Hypnobreastfeeding audio on postpartum mothers anxiety in palembang midwife independent practice. *Proceeding*

International Conference On Health, Social, Sciences, and Technology.

2021;1(1):7-9.

4. Hutabarat J, Sihombing KP. The Effect of hypnobreastfeeding on increased milk production in breastfeeding mothers of Perlis Village, Tangkahan Durian District, of North Sumatera, Indonesia. *Glob J Health Sci.* 2021;8(3):62.
5. Sundari SW, Imaniar MS. Effect of hypnobreastfeeding on the success of exclusive breastfeeding in pregnant women trimester III in Puskesmas Bungursari Tasikmalaya. *J Ners dan Kebidanan Indones.* 2021;9(2):78–33.
6. Adedinsewo DA, Fleming AS, Steiner M, Meaney MJ, Girard AW. Maternal anxiety and breastfeeding: Findings from the MAVAN (Maternal Adversity, Vulnerability and Neurodevelopment) study. *J Hum Lact.* 2014;30(1):102–9.
7. Duran S, Kaynak S, Karadaş A. The relationship between breastfeeding attitudes and perceived stress levels of Turkish mothers. *Scand J Caring Sci.* 2020;34(2):456–63.
8. Septianingrum Y, Hatmanti NM, Fitriyani A. Correlation between anxiety and breast milk production among breastfeeding mothers in public health center of jagir, surabaya. *Nurse Heal J Keperawatan.* 2020;9(1):50–6.
9. Anuhgera D, Kuncoro T, Sumarni S, Mardiyono M, Suwondo A. Hypnotherapy is more effective than acupressure in the production of prolactin hormone and breast milk among women having given birth with caesarean section. *Med Sci Int Med J.* 2017;1.
10. Uludağ E, Mete S. The effect of nursing care provided based on the philosophy of hypnobirthing on fear, pain, duration, satisfaction and cost of labor: a single-blind randomized controlled study: The effect of nursing care on the labor process and cost. *Health Care Women Int.* 2011;42(4–6):678–90.
11. Werner A, Uldbjerg N, Zachariae R, Wu CS, Nohr EA. Antenatal hypnosis training and childbirth experience: A randomized controlled trial. *Birth.* 2013;40(4):132–80.
12. Şen Ş, Dibek D, Güleç Şatır D. Gebelikte sık görülen rahatsızlıklarda tamamlayıcı tıp uygulamalarının kullanımı. *Geleneksel ve Tamamlayıcı Tıp Dergisi.* 2020;3(3):389–98.
13. Amanak K, Karaöz B, Sevil Ü. Alternatif/ tamamlayıcı tıp ve kadın sağlığı. *TAF Prev Med Bull.* 2013;12(4):441-448.
14. Moss D, Willmarth E. Hypnosis, anesthesia, pain management, and preparation for medical procedures. *Ann Palliat Med.* 2019;8(4):420–7.

- 15.** Resmi Gazete. Geleneksel ve Tamamlayıcı Tıp Yönetmeliği, Tarih:27.10.2014, Sayı: 29158.
- 16.** Laily N, Rahman F, Putri AO, et al. Implementation of hypnobreastfeeding therapy as an effort to reduce the incidence of underweight on children aged 0–6 months. *J Med Sci.* 2021;18(9):123-126.

Ensuring Secure Schools: A Perspective from Social Work

Onur Zeki ANILGAN*

Abstract

This study aims to compile existing research in the literature to demonstrate the methods used in collaboration between social services to establish a secure school climate. In today's context, the role of schools in child development ranks among the highest in terms of significance. Children spend a significant portion of their days within school environments. Numerous factors exist within schools that influence the lives of children. Teachers, classmates, school authorities, the surrounding environment, and even the school's physical structure impact children's development, collectively forming the school climate. Acts such as violence, harassment, bullying, neglect, abuse, substance abuse, discrimination, and inequality pose threats to the school climate, making it unsafe. A secure school climate plays a crucial role in enabling students to complete their education effectively. Collaborative efforts involving social services, law enforcement, and school staff are crucial in ensuring a secure school environment. This study delves into the implementation methods of school policing worldwide while exploring the potential contributions of social work support to this practice.

Keywords: Social service, school, police officers, social security.

Güvenli Okulun Sağlanması: Sosyal Hizmet Bakış Açısı

Öz

Bu çalışmada, literatürdeki araştırmalar derlenerek, sosyal hizmet işbirliğiyle güvenli okul ikliminin sağlanabilmesi için hangi yöntemlerin kullanılabileceği ortaya konulmaya çalışılmıştır. Günümüzde çocuk gelişimi konusunda okulların oynadığı rol, önem derecesinde en üst sıralarda yer almaktadır. Çocuklar günlerinin çok büyük bir kısmını okullarda geçirmektedir. Okullarda çocukların hayatlarına etki eden pek çok faktör bulunmaktadır. Öğretmenler, sınıf arkadaşları, okul yetkilileri, okulun çevresi ve hatta okulun fiziki yapısı dahi çocukların gelişimine etki etmektedir ve bu faktörler okul iklimini oluşturmaktadır. Şiddet, taciz, zorbalık, ihmal ve istismar, madde kullanımı gibi suçlar, ayrımcılık ve eşitsizlik gibi etkenler okul iklimine zarar vermekte ve okul iklimini güvensiz hale getirmektedir. Okul ikliminin güvenli olması öğrencinin eğitimini verimli bir şekilde tamamlanması açısından kritik rol oynamaktadır. Okul ikliminin güvenli hale getirilmesi için sosyal hizmet, polis ve okul çalışanları işbirliği içinde çalışmalıdır. Bu çalışmada okul polislerinin dünyadaki uygulanma şekilleri incelenmiş, sosyal hizmet desteğinin bu uygulamaya neler katabileceği araştırılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Sosyal hizmetler, okul, polis memurları, sosyal güvenlik.

Derleme Makale (Review Article)

Geliş / Received: 10.11.2023 & **Kabul / Accepted:** 05.03.2024

DOI: <https://doi.org/10.38079/igusabder.1389125>

* Res. Asst., Department of Social Work, Faculty of Health Science, Istanbul Gelisim University, Istanbul, Türkiye.

E-mail: ozanilgan@gelisim.edu.tr  <https://orcid.org/0009-0006-4446-348X>

Introduction

Defining school safety, as with all social concepts, is challenging. Various definitions exist regarding school safety. According to Dönmez¹, school safety is when students, teachers, and other staff feel physically, psychologically, and emotionally free. Güven² defines school safety as the creation of a conducive environment for learning within the school. A safe school is a condition where positive interactions occur among students, teachers, administrators, support staff, and visitors, where attitudes and reactions are not threatening, and where a climate fostering positive relationships and personal development prevails.

School safety entails students, staff, and other stakeholders, such as parents and visitors, feeling secure in the school environment, both physically and in terms of their psychological and social well-being. The scope and dimensions of school safety extend beyond the confines of the school setting. It encompasses all stages from when a child or any other school personnel leave home to go to school until they return home³.

In both the world and our country, the significance of school security is evident through numerous incidents and cases. Statistically, the number of crimes committed in schools is on the rise. In the academic year 2019-20, 10 percent of schools reported instances of verbal abuse directed towards teachers, representing a 5 percentage point increase from the levels observed in 2009-10. During the same period, the proportion of schools reporting disrespectful behavior by students towards teachers, excluding verbal abuse, reached 15 percent, indicating a rise compared to the 9 percent reported in 2009-10. Additionally, there was an escalation in incidents of "general disorder in the classroom," with 4 percent of schools reporting such occurrences in 2019-20, as opposed to the 3 percent reported in 2009-10⁴. Therefore, administrators are endeavoring to formulate realistic and universally applicable policies⁵.

School security is important for students, parents, teachers, and school administrators from the perspective of social services. A safe school environment supports the emotional, social, and academic development of students. It also builds trust among families and provides better support for students. A secure atmosphere is essential for teachers to conduct effective teaching. School security prevents bullying and violence, enhances social cohesion, and ensures equal opportunities. Social service professionals play a crucial role in meeting students' psychosocial needs. In conclusion, school security encompasses not only physical but also social and emotional well-being. This study

constitutes a literature review. Police-school collaborations aimed at ensuring school security in Turkey and globally have been investigated in the literature. The importance of school security and police collaboration is initially discussed in the study. Subsequently, examples of police-school collaborations are provided, followed by an explanation of how social work can contribute to this collaboration.

Qualities of a Safe School

For effective learning to take place and for students to develop their potential, it is essential for a school to be a safe place for both students and teachers. Without a safe learning environment, teachers encounter difficulties in teaching and students in learning. If students carry security concerns, they cannot concentrate on learning. Therefore, ensuring schools are safe is a significant necessity⁶.

Transforming schools in Turkey into safe spaces for education and instruction, free from violence and threats, is crucial. Otherwise, it not only impacts students and teachers negatively but also influences the education process, the immediate and wider community around the school, and the entire society⁷.

Determining whether a school is safe is not a straightforward task. Safety is influenced by numerous factors. However, it is possible to derive certain conclusions about safety in schools from statistical indicators related to safety and reports from government and non-governmental organizations and then make evaluations based on these findings.

A secure educational institution is one in which academic pursuits unfold within a setting free from fear, violence, and anxiety. This conducive environment cultivates a climate where every student experiences a sense of care and acceptance. A safety-oriented school is devoid of bullying, explicitly communicates behavioral expectations, and actively promotes a culture of support and compassion⁸.

Safe schools are supportive schools. They indicate student needs and high performance. When both teachers and students feel secure, high performance is expected⁹. Teachers' classroom management strategies can influence the school climate. Teachers should exhibit consistency in their approach towards students and encourage open communication¹⁰.

School safety is crucial for effective learning and overall societal well-being. Creating a supportive environment free from fear and violence among students and teachers is essential to encourage the general performance of individuals and the community.

Concept of School Climate

According to the concept of school climate, the most significant factor influencing student behavior is the school climate itself. There exists a direct relationship between a healthy and open climate in the school and its safety. The healthier and more open the school climate, the safer the school becomes. Sergiovanni¹¹ has identified indicators for determining school climate, including consistency in rule enforcement, taking responsibility, standards, rewards, organizational transparency, support and friendly relations, and leadership. These indicators can be explained as follows:

Consistency in rule enforcement refers to the fair and consistent application of school rules. Taking responsibility signifies holding everyone in the school accountable for their duties, from students to teachers, in all aspects. Standards represent the collaborative effort to achieve common goals. Rewards symbolize a positive learning environment. Organizational transparency aids in the formation of a trust-based environment, while support and friendly relations assist in students' emotional and social development. Leadership serves as an integrative and goal-oriented catalyst.

Problem Areas in School Safety

School safety encompasses all stages from the moment a student, teacher, or staff member leaves their home to go to school until they return home. Therefore, in terms of space, school safety includes three fundamental areas of security: the safety between home and school, within the school premises, and in the classroom⁴.

The dimensions of school safety can be approached in terms of security in various domains. These may include safety against violence from peers, safety regarding exposure to physical violence from teachers, safety against natural disasters, security related to health and cleanliness, psychological and emotional security, as well as security concerning ethnic and political viewpoints⁴.

In studies related to school and student safety, the issue of violence stands out. Violence, defined as the excessive display of unwanted behaviors that do not align with the school's goals and expectations¹², has been a longstanding, commonplace feature of school life for centuries and its origins are deeply embedded within the social, cultural, historical, and economic context of the era. There is an increasing concern about understanding the roots of violence, aiming to find constructive ways to reduce and ideally prevent violence when it occurs¹³.

In today's world, especially in literary and visual media, there is considerable coverage of drug use, particularly in schools and at an early age. Each institution and organization has its own methods to combat substance abuse. Undoubtedly, educational institutions are at the forefront. Educational institutions must continue their efforts in combating substance abuse and should establish contact with relevant institutions and organizations when necessary.

In America, it is estimated that more than 3% of children are subjected to maltreatment each year. As a result of physical and sexual abuse, a variety of mental health problems may be observed in children, such as 'insecure attachment, post-traumatic stress disorder, difficulties in establishing relationships, attention deficit disorder associated with hyperactivity, depression, and socially inappropriate relationships with peers'. Psychological abuse is thought to occur more frequently than physical abuse¹⁴. Maltreated children may experience short- or long-term mental health problems depending on the developmental period, type, frequency, and duration of the abuse, as well as the support provided by the family when the abuse occurred¹⁵.

According to the Alan Guttmacher Institute¹⁶, four out of five young people engage in sexual intercourse during their adolescence. Getting pregnant at a young age can impose a significant financial burden on society. Targeting young men in preventing early pregnancies is crucial. It has been determined that becoming a young father is associated with displaying aggression or other problematic behaviors¹⁷.

Especially in our country, generational conflicts are observed in such cases. The situation becomes extremely challenging due to the family's acceptance and inadequate government policies. Particularly in communities adhering to traditions and customs, such cases can result in murder. Therefore, preventive measures should be taken, and policies addressing risks must be developed.

Global Frameworks of Police-School Collaboration Models

Three primary models of collaboration between the police and schools are outlined as follows:

School-Based Officers: In this model, police officers are employed either on a part-time or full-time basis within the school setting.

Police as Educators: This model involves police officers serving as educational resources, contributing to the educational environment in schools.

Comprehensive Police-School Collaboration Programs: This model entails a broader approach, where the police are integrated into a larger network that includes local organizations, communities, and social services¹⁸.

School-Based Officers

The School Resource Officers (SRO) model is among the most widely disseminated paradigms within police applications targeting schools. Originating in the United States, this model encompasses strategically and officially deployed police officers specifically assigned to a designated school or all schools within a certain region. Implemented since the 1950s, this model has undergone various adaptations and has been applied globally¹⁹.

Since the 1970s, police engagement with UK educational institutions has evolved due to legislative changes emphasizing a heightened commitment to youth crime prevention and a welfare-oriented approach. Collaborative efforts with young demographics have increased interfacing within education and social services. School Liaison Officers, selected through a discerning process, often hold full-time roles within the educational milieu, highlighting the multifaceted interactions between law enforcement and schools, addressing societal imperatives related to youth welfare and crime prevention²⁰.

In the Netherlands, initiatives incorporating full-time police officers within school settings are a recent development, inspired by the School Resource Officers program in the United States. A notable instance of such experimentation is the "School Officer" project, inaugurated in 2001, where a full-time police officer was stationed at a middle school in Duiven. This appointed officer is equipped with an office dedicated to disseminating information to the entire school community and addressing emergent issues. The project reflects a strategic integration of law enforcement into educational environments, drawing parallels with international models and catering to the specific context of the Netherlands¹⁸.

In Queensland, Australia, the School Resource Officer Program assigns police officers to support primary and secondary schools in achieving educational goals. These officers, though, do not take on teaching responsibilities. The program strategically integrates law enforcement into the educational system, fostering collaboration and aligning with the diverse objectives of schools in Queensland²¹. Countries can adapt and incorporate police-school collaboration according to their needs and the issues they deem necessary. Some countries and regions have developed systems where police officers are present in schools not as law enforcement officers but as educators.

Police as Educators

The second paradigm of collaboration between schools and law enforcement focuses on using police forces as educational assets, dating back to the early 20th century. Originally addressing topics like bicycle safety and traffic regulations, this model has evolved to emphasize crime prevention, especially in substance abuse⁵. Collaborative efforts involve law enforcement agencies, educational institutions, and specialized police units delivering comprehensive educational interventions on crime-related issues to students, faculty, and parents within the school community.

Police services in Winnipeg and Calgary, Canada, have created customized presentations for schools and parents, addressing topics such as bullying, alcohol-related driving, personal safety, and internet crimes. The Metropolitan Police Service in London also provides tailored services for primary and secondary schools. This reflects a global trend where law enforcement agencies collaborate with educational institutions, contributing to the dialogue on school safety and crime prevention through focused educational outreach¹⁸.

"The School Adoption Plan" is a European educational initiative where police officers, acting as "Adoption Agents," educate primary school students on crime prevention. Originating in the Rotterdam-Rijnmond region in 1995, the program expanded to other Dutch regions, Poland, Slovakia, Belgium, and Estonia by 1998-1999. Several other European countries have expressed interest in adopting it¹⁸.

In Hamburg, Germany, a collaborative school-police education program established in 2002 resulted from an agreement between educational authorities and the police in 1982. The program aims to enhance young people's resilience to peer pressure, provide information about values, and address underlying causes of youth crimes for prevention. This initiative extends to all schools, emphasizing the effort to instill valuable insights and resistance skills among the youth²². In Police as Educators systems, police officers serving as educators typically strive to prevent students from getting involved in crimes.

Comprehensive Police-School Collaboration Programs

The third model within the police-school collaboration framework encompasses extensive collaborations involving schools, the police, and other service sectors. These multifaceted partnerships serve diverse purposes, including information exchange, assistance in program implementation, regular school visits, as well as consultancy and

support. Specific individual projects discussed in earlier models also align with these collaborative criteria.

The Community Outreach through Police in Schools Program, developed in 1998 by Yale University's Child Development-Community Policing program, is a short-term, prevention-oriented, school-based intervention. It involves community police officers and child clinicians providing weekly sessions for at-risk middle school students exposed to violence. The program includes an eight-session curriculum over 10 weeks, conducted during the school day, with specially selected and trained police officers attending weekly meetings with a supervising clinician.

In 1995, Giessen, Germany schools faced issues like violence, drugs, and racial incidents, leading to the Wetzlar Model Police-School Project. The project involved a partnership between police, school stakeholders, and youth welfare groups. The police established a hotline, responded promptly to school requests, and provided training on incident protocols. Various initiatives, including mediation, sports nights, and support for students with behavioral problems, were introduced¹⁸. In this model, it is acknowledged that the collaboration between the police and schools alone is not sufficient. Families and the school community are also included in this collaboration. This way, efforts are made to eliminate the source of crime.

School Safety in Turkey

The Ministry of Interior in Turkey has issued a circular for the 2023-2024 academic year, addressing public order and traffic precautions. The circular aims to ensure safety and tranquility in school zones. Governors and district governors will lead meetings with the participation of key stakeholders, including Provincial and District Chiefs of Police, Gendarmerie Commanders, the Director of National Education, school administrators, parent-teacher association presidents, local authorities, representatives from anti-drug organizations like Yeşilay, experts in drug abuse prevention, and other relevant parties. These meetings are intended to establish and implement specific measures for the designated objectives.

The decisions made encompass increasing educational sessions and inspections for school bus drivers, continuing enforcement of pedestrian priority areas, conducting awareness campaigns regarding narcotics and stimulants, and intensifying coordinated inspections as part of these precautionary measures²³.

The "Education and Security Project," a collaborative effort by the Ministry of National Education and the Ministry of the Interior, will continue during the 2023-2024 academic year. Under this protocol, traffic around school premises during entry and exit hours will be systematically controlled in coordination with law enforcement agencies. Visitor records will be maintained according to schedules, and necessary checks will be conducted within designated timeframes. Inspection of play, sports equipment, tools, and work equipment in schoolyards will be carried out to ensure safety, and appropriate measures will be taken.

Checks during the boarding and disembarking of school transportation vehicles will be overseen by duty teachers/school administrators, implementing essential security measures. Collaborative efforts with municipal authorities will be made to remove mobile vendors from the school vicinity and conduct necessary inspections²³. Ensuring student safety during school transportation entry and exit is crucial, as the presence of mobile vendors near schools can contribute to increased access to drugs and cigarettes for children, potentially leading to gang activities. Therefore, child protection in the school's immediate vicinity and intensified inspections in the surrounding areas are imperative²⁴.

In schools, numerous measures can be taken under the guise of security; however, it is imperative to eliminate the underlying causes that lead to security issues. Simultaneously, while striving to create a secure environment, it is essential to ensure that students' comfort zones remain intact and that schools do not transform into quasi-prison environments.

School Safety and Social Work

School social workers are typically trained in violence prevention²⁵ and are professional individuals capable of conducting research to inform the community²⁶. Therefore, school social workers have a comprehensive understanding and a unique perspective on the school safety strategies applied or likely to be applied in the schools where they work. School social workers strive to prevent harmful situations affecting students and the school environment by developing, implementing, and understanding school safety strategies²⁷.

School social workers directly witness the impact of school safety strategies through their interactions with both schools and students. This situation informs social work professionals about school safety, contributing to the development of school safety. The

activities undertaken by school social workers both within and outside the school, along with their broad perspectives, are aspects that need to be considered in the development of school safety. The exploration of school social workers' perspectives on school safety and security remains an under-researched area²⁸.

Despite attempts to establish collaboration between the police and schools to ensure school security in our country, the lack of a social work professional facilitating interdisciplinary collaboration between the two institutions, coupled with the absence of supportive policies, results in merely symbolic and short-term practices. While short-term social service efforts have been implemented in specific cities in Turkey, solutions and sustainable social service practices to improve school safety and the school climate have not been widely disseminated.

Conclusion and Recommendations

The importance of school safety is twofold: it ensures a healthy learning environment for students and shapes the school climate for their benefit. Schools face various crimes that threaten the school environment, such as violence, substance abuse, neglect, abuse, peer bullying and early sexual relations among children. This situation can disrupt education and even lead to physical or mental harm to students.

To maintain school safety, different countries have developed diverse solutions in their school policing practices. While some countries station police officers directly within schools, in others, officers from nearby police stations are assigned to schools. There are also approaches that significantly differ in terms of integrating school police. In these approaches, school police, acting as educators, educate children on how to ensure their safety, clearly define what constitutes crime and a criminal, and foster increased interaction between police and children.

Starting from this point, it is considered necessary to commence education regarding the development of police-citizen relationships within the scope of school police practices from an early age. Ensuring the security needs of students from these ages onward, developing police-student relationships, providing a safe environment in schools, protecting children, and making preventive measures systematic hold significant importance. The objectives of the school police aimed at the relevant age group include introducing the police and police organizations, preventing bias against the police, enhancing police-student and parent dialogues, ensuring the young population maintains a positive view of the police, increasing knowledge flow regarding crime and

criminals, and aiming for children attending school to receive education in a secure environment away from potential dangers.

Despite all these, the school police, as an implementer of state power alone, cannot entirely ensure a safe school environment. The school police may fall short in addressing the underlying causes within the school environment that might lead students to crime. Considering the close interaction between police and schools, it should be acknowledged that school police program can lead to excessive authority and a more controlling structure within the school, thus the negative aspects of this implementation should not be overlooked.

The improvement of the school climate and the provision of school security constitute a critically important issue in which social work plays a pivotal role. In this context, the collaboration between school authorities, social work professionals, and the police holds significant importance. The enhancement of the school climate involves the creation of an environment that supports students' emotional, social, and academic development. Social work contributes to this process by providing individual and group-level support, preventing negative behaviors, and facilitating the establishment of healthy relationships among students. Additionally, by focusing on the development of students' coping skills, social work can positively influence the school climate.

Social work professionals can play an effective role in addressing issues such as violence, harassment, or bullying among students. By providing psychosocial support to students, these professionals can work towards understanding and resolving the root causes of problems. Moreover, social work experts experienced in dealing with crime and criminals can collaborate with school police to formulate an effective security strategy.

In conclusion, the improvement of the school climate and the provision of security are achievable through strong collaboration between school authorities, police, and social work professionals. This collaboration contributes to supporting students in a healthy learning environment, fostering the development of safer and more positive individuals in the community.

REFERENCES

1. Dönmez YDDB. Okul güvenliği sorunu ve okul yöneticisinin rolü. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*. 2001;25(25):63-74.

2. Güven M. Okul güvenliğinde psikolojik danışmanların rolü ve görevleri. *Eğitim Araştırmaları*. 2002;5(9):68-72.
3. Işık H. Okul Güvenliği: Kavramsal bir çözümleme. *Milli Eğitim Dergisi*. 2004;164:1-10.
4. Stanford L. School Crime and Safety: What a Decade of Federal Data Show, *Education Week*. 2022.
5. Lambert RD. McGinty D. Law enforcement officers in schools: setting priorities. *Journal of Educational Administration*. 2002;40(3):257-273.
6. National Center for Education Statistics. Washington, DC: Indicators of School Crime and Safety: 2003. <https://nces.ed.gov/pubs2004/2004004.pdf>. Published October 2003. Accessed 15 October 2023.
7. Scheckner S, Rollins SA, Kaiser-Ulrey C, Wagner R. School violence in children and adolescents: a metaanalysis of effectiveness of current interventions. *Journal of School Violence*. 2002;1(2):5-34.
8. Mabie GE. Making schools safe for the 21st century: An interview with Ronald D. Stephens. *The Educational Forum*. 2003;67(2):156-162.
9. Furlong M, Paige LZ, Osher D. The safe schools/healthy students (ss/hs) initiative: Lessons learned from implementing comprehensive youth development programs. *Psychology in The Schools*. 2003;40(5):447-456.
10. Bucher KT, Manning ML. Creating safe schools. *The Clearing House*. 2005;79(1):55-60.
11. Sergiovanni TJ. *The Principalship: A Reflective Practice Perspective*. Boston: Allyn and Bacon: 1991.
12. Stevick ED, Levinson BAU. From noncompliance to columbine: Capturing student perspectives to understand non-compliance and violence in public schools. *Urban Review*. 2003;35(4):323-349.
13. Cowie H. Young people themselves tackle the problem of school violence. In Österman K. Björkqvist K. eds. *Contemporary research on aggression. Proceedings of the XVI World Meeting of the International Society for Research on Aggression, Santorini, Greece, 2004*. Åbo, Finland: Åbo Akademi University Press; 2006:108-114.

14. National Institute Of Mental Health, U.S. Mental Health: A Report of the Surgeon General. National Library of Medicine. <https://profiles.nlm.nih.gov/spotlight/nn/catalog/nlm:nlmuid-101584932X120-doc/>, Published January 1999. Accessed November 1, 2023.
15. Henggeler SW, Sheidow AJ, Lee T. Multisystemic therapy (MST). In: Bray JH, Stanton M, eds. *The Wiley-Blackwell Handbook Of Family Psychology*. New Jersey: Wiley Blackwell; 2009.
16. The Alan Guttmacher Institute. *Sharing Responsibility: Women, Society and Abortion Worldwide*. New York: The Alan Guttmacher Institute;1999.
17. Thornberry TP, Wei EH, Stouthamer-Loeber M, Van Dyke J. *Teenage Fatherhood And Delinquent Behavior*. Washington, DC: U.S. Dept. of Justice;2000.
18. Shaw M. Police, Schools and Crime Prevention in Schools. Canadian Electronic Library. <https://www.publicsafety.gc.ca/lbrr/archives/cnmc-plng/cn3768-eng.pdf>. Published 2004. Accessed November 1, 2023.
19. Counts J, Randall, KN, Ryan JB, Katsiyannis A. School resource officers in public schools: A national review. *Education and Treatment of Children*. 2012;41(4):405-430.
20. Gordon P. Community policing: towards the local police state? *Critical Social Policy*. 1984;4(10):39-58.
21. Queensland Police Service. School-Based Policing Program. Queensland Police Service. <https://www.police.qld.gov.au/police-and-the-community/police-in-schools/school-based-policing-program>. Published February 2021. Accessed October 20, 2023.
22. Grüner M, Böhm C, Kaeding P. *Gewalt in der Schule-was ist zu tun*. Hamburg: Freie und Hansestadt Hamburg; 2002.
23. Republic of Türkiye Ministry of Internal Affairs. İl Valiliğine 2023-2024 Eğitim Öğretim Yılı Öncesi Genelge. Ministry of Internal Affairs. <https://www.icisleri.gov.tr/81-il-valiligine-2023-2024-egitim-ogretim-yili-oncesi-genelge-gonderildi>. Published September 2023. Accessed 30 October 2023.

- 24.** Republic of Türkiye Ministry of National Education. Meb, İllere Güvenlik Tedbirlerine İlişkin Yazı Gönderdi. Ministry of National Education. <https://www.meb.gov.tr/meb-illere-guvenlik-tedirlerine-ilsikin-yazi-gonderdi/haber/30831/tr>. Published September 2023. Accessed 30 October 2023.
- 25.** Astor A, Behre W, Wallace J, Fravil K. School social workers and school violence: Personal safety, training, and violence programs. *Social Work*. 1998;43(3):223–232.
- 26.** National Association of Social Work. Standards For School Social Work Services. National Association Of Social Workers. <https://www.socialworkers.org/Practice/NASW-Practice-Standards-Guidelines/NASW-Standards-for-School-Social-Work-Services/>. Published 2012. Accessed October 20, 2023.
- 27.** Franklin C, Kim J, Tripodi S. A meta-analysis of published school social work practice studies 1980–2007. *Research on Social Work Practice*. 2009;19(6):667–677.
- 28.** Cuellar MJ, Mason SE. School social worker views on the current state of safety in U.S. schools: a qualitative study. *Children & Schools*. 2019;41(1):25-34.

Kanserli Olgularda Kardiyak Rehabilitasyon Perspektifi

Görkem ATA*, Saadet Ufuk YURDALAN**

Öz

Kanser, vücuttaki hücrelerin kontrolsüz şekilde bölünmesi ve çoğalmasıyla karakterize ülkemizde ve dünyada insidansı ve prevalansı gün geçtikçe artan önemli ve kompleks bir sağlık sorunudur. Hastalığın görülme sıklığına paralel olarak yeni tedavi yöntemleri geliştirilmiştir. En yaygın olarak uygulanan tedavi yöntemleri; kemoterapi, radyoterapi ve cerrahi yöntemlerdir, bunların yanında biyolojik tedaviler de kullanılmaktadır. Yapılan çalışmalara göre, kemoterapi ve radyoterapi ajanlarının uzun süreli kullanımı kanser hastalarının ve kanserden sağ kalan bireylerin kardiyovasküler sistemi üzerinde kardiyotoksikite adı verilen toksik etkilere neden olmaktadır. Kardiyotoksikite sonucunda hastaların ventriküler fonksiyonları, kardiyorespiratuar uygunlukları ve fiziksel kapasitelerinde önemli ölçüde azalma ile birlikte kalp yetmezliği riskinde artış meydana gelmektedir. Bu negatif etkilerin önlenmesi veya hafifletilmesi için hastalara bütüncül bir yaklaşım olan kardiyak rehabilitasyon programları önerilmektedir. Kardiyak rehabilitasyon programları egzersiz desteği, nutrisyonel destek, psikolojik destek, sigarayı bırakma desteği ve yaşam tarzı modifikasyonlarının önerilmesi şeklinde alt gruplara sahiptir. Bu derlemede kardiyak rehabilitasyonun egzersiz bölümüne odaklanılmıştır. Amerikan Spor Hekimliği Koleji tarafından yayınlanan kılavuzda, egzersizin kardiyorespiratuar uygunluğu ve fiziksel kapasiteyi iyileştirdiği belirtilmektedir. Bunun yanında kalp yetmezliği hastalarında oluşabilecek sarkopeni durumlarında kas kuvvetinde ve yaşam kalitesinde meydana gelebilecek azalmaların hafifletilmesinde hastalara sıklıkla dirençli egzersizler, aerobik egzersizler ve bu iki egzersiz çeşidinin kombinasyonu önerilmektedir. Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde, kanser hastalarına veya kanserden sağ kurtulan bireylere uygulanan kardiyak rehabilitasyon yaklaşımlarının hastaların kardiyorespiratuar uygunluklarını iyileştirdiği, metabolik sendrom geliştirme riskinin önüne geçtiği, kanser hastalarında sıklıkla meydana gelen yorgunluk ve kas kütlesi kaybı gibi fiziksel performans parametreleri üzerinde olumlu etkileri olduğu görülmektedir. Bu derleme, kanser hastalığı sonucunda bireylerde meydana gelen kardiyovasküler değişimleri, bu bireylerin değerlendirilmesi ve rehabilitasyonunu içermektedir.

Anahtar Sözcükler: Fizyoterapi ve rehabilitasyon, kanser, kardiyak rehabilitasyon.

Derleme Makale (Review Article)

Geliş / Received: 23.08.2022 & **Kabul / Accepted:** 29.02.2024

DOI: <https://doi.org/10.38079/igusabder.1165916>

* Öğr. Gör., İstanbul Medipol Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye. E-posta: gata@medipol.edu.tr [ORCID https://orcid.org/0000-0002-1165-7206](https://orcid.org/0000-0002-1165-7206)

** Prof. Dr., İstanbul Medipol Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Misafir Öğretim Üyesi, İstanbul, Türkiye, E-posta: ufukyurdalan@hotmail.com [ORCID https://orcid.org/0000-0003-0985-0100](https://orcid.org/0000-0003-0985-0100)

Cardiac Rehabilitation Perspective on Cancer Patients

Abstract

Cancer is an important and complex health problem, the incidence and prevalence of which are increasing day by day in our country and the world, characterized by the uncontrolled division and proliferation of cells in the body. In parallel with the incidence of the disease, new treatment methods have been developed. The most commonly applied treatment methods are; chemotherapy, radiotherapy, and surgical methods, as well as biological treatments, are used. Studies have shown that long-term use of chemotherapy and radiotherapy agents can cause toxic effects, called cardiotoxicity, on the cardiovascular system of cancer patients and cancer survivors. As a result of cardiotoxicity, there is a significant decrease in the ventricular functions, cardiorespiratory fitness, and physical capacity of the patients, and an increase in the risk of heart failure occurs. To prevent or alleviate these negative effects, cardiac rehabilitation programs, which are a holistic approach, are recommended. Cardiac rehabilitation programs have divisions such as exercise support, nutritional support, psychological support, smoking cessation support, and lifestyle modifications. This review focuses on the exercise part of cardiac rehabilitation. According to American College of Sports Medicine guideline, exercise improves cardiorespiratory fitness and physical capacity. In addition, resistance exercises, aerobic exercises, and combined exercises are often recommended to patients to alleviate the decrease in muscle strength and quality of life in sarcopenia that may occur in patients with heart failure. Previous studies have shown that cardiac rehabilitation improves cardiorespiratory fitness, prevents the risk of metabolic syndrome development, and decreases muscle mass loss and perceived fatigue in cancer patients. This review includes cardiovascular changes in individuals as a result of cancer disease, evaluation, and rehabilitation of these individuals.

Keywords: Cancer, cardiac rehabilitation, physiotherapy and rehabilitation.

Giriş

Günümüzün en önemli sağlık sorunlarından biri olan ve insan yaşamını her yönden olumsuz şekilde etkileyen kanser, vücudun farklı bölümlerinde bulunan hücrelerin kontrolsüz ve anormal bir şekilde büyüyüp çoğalması ile karakterize bir hastalıktır^{1,2}. Çevresel karsinojen ajanlara maruziyetin artması sonucunda kanser insidansı ve mortalite yükü dünya çapında gittikçe artmaktadır^{2,3}. 2020 yılında, dünya çapında tahmini 19,3 milyon yeni kanser vakası ve yaklaşık 10,0 milyon kansere bağlı ölüm meydana geldiği tahmin edilmektedir³. 2015 güncel verilerine göre Türkiye’de kanser insidansı yüz binde 212,6 olarak açıklanmış; toplam 167.463 kişiye yeni kanser tanısı konulmuştur².

Küresel Kanser Gözlemevi 2020 verilerine göre erkeklerde en yaygın görülen kanser türleri akciğer, prostat ve kolorektal kanserleridir; kadınlarda ise meme, kolorektal ve

akciğer kanserleridir. Aynı zamanda kadınlarda en yaygın olarak görülen meme kanseri, tüm kanserler arasında ikinci sıradadır³.

Kanserin medikal tedavisinde cerrahi, radyoterapi, kemoterapi ve biyolojik tedaviler kullanılmaktadır⁴. Bazı çalışmalarda kemoterapi ajanlarının, potansiyel tropoizomeraz-2 beta inhibisyonu aracılığıyla oksidatif stresi artırarak kardiyomiyosit hasarına neden olduğunu belirtmiştir⁵. Bununla birlikte uzun süreli kemoterapi ve radyoterapi kullanımının hastalarda kardiyotoksosite gelişimine neden olduğu savunulmaktadır⁶⁻⁸. Kanser ve kardiyovasküler hastalıklar sigara içiciliği, hayvansal yağdan zengin diyet, dislipidemi, obezite, kronik inflamasyon, diyabet ve sedanter yaşam tarzı gibi ortak risk faktörlerine sahiptir⁹. Genel popülasyona önerilen egzersiz sıklığı haftada 150 dakikadır, bireylerin fiziksel olarak inaktif olması için bu sürenin altında egzersiz yapıyor olmaları gerekmektedir¹⁰. Kardiyotoksosite sonucunda kardiyovasküler sistemi olumsuz yönde etkilenen kanser hastalarının aerobik kapasitelerinde, kas kuvvetlerinde ve yaşam kalitelerinde azalma ile birlikte yorgunluk, ağrı, dispne, anksiyete ve depresyon gibi semptomlar da gelişebilmektedir^{1,11}. Bununla birlikte, meydana gelen kardiyovasküler olaylar bu popülasyonda mortalite ve morbiditenin en önemli nedenidir^{6,8,12}.

Kanser tedavisi sırasında veya sonrasında uygulanan düzenli fiziksel aktivite sayesinde kilo kontrolü, kas ve kemiklerin güçlendirilmesi, denge ve genel fiziksel işlevde artış ve ruh sağlığı ve sağlıkla ilgili yaşam kalitesinde iyileşmeler yer alır¹³. Kardiyak rehabilitasyon (KR) kapsamında uygulanan aerobik egzersizler, kanserden sağ kurtulan bireylerin egzersize karşı olan tolerasyonunu ve kardiyorespiratuar uygunluğunu arttırması amacıyla önemli bir yere sahiptir^{1,8}. Egzersiz reçetesi, risk faktörü modifikasyonu, eğitim ve danışmanlık gibi KR programları kanser hastaları için semptomları, kardiyorespiratuar işlevi, yaşam kalitesini ve genel sağkalımı iyileştirme potansiyeline sahiptir⁸.

Bu derleme farklı tür kanser hastalarında veya kanserden sağ kurtulan bireylerde meydana gelen kardiyovasküler değişiklikleri, hastaların değerlendirilmesini ve rehabilitasyonunu içerecektir.

Kanser Hastalarının Fiziksel Kapasitelerinin Değerlendirilmesinde Kullanılan Yöntemler

Literatür incelendiğinde fonksiyonel durumun değerlendirilmesinde, Altı Dakika Yürüme Testi¹⁴; yorgunluğun değerlendirilmesinde Piper Yorgunluk Ölçeği¹⁵ ve Kronik Hastalık Tedavisinin İşlevsel Değerlendirmesi ölçüm sisteminin 13 Maddeli Yorgunluk

Ölçeği (FACT-FS)¹⁶; yaşam kalitesinin değerlendirilmesinde Kanserin Tedavisi ve Araştırması İçin Avrupa Örgütü Yaşam Kalitesi Ölçeği (EORTC-OLO-C30)¹⁵⁻¹⁷ ve Kısa Form-36 (SF-36)¹⁶; kardiyorespiratuar uygunluğun değerlendirilmesinde Astrand-Rhyming Submaksimal Bisiklet Testi¹⁵ ve Modifiye Bruce Tedavi Protokolü¹⁶; egzersiz sırasında harcanan çabanın ölçülmesinde BORG Skalası¹⁷; genel kas kuvvetinin değerlendirilmesinde dinamometre¹⁵ ve bir maksimum tekrar testi (1-RM)¹⁷; el kas kuvvetinin değerlendirilmesinde JAMAR¹⁵; sedanter davranış ve fiziksel aktivitenin değerlendirilmesinde akselerometre¹⁵; katılımcıların egzersiz kapasitelerini değerlendirme amaçlı kardiyopulmoner egzersiz testi (KPET)¹⁷; hastaların semptomlarının değerlendirilmesinde Memorial Semptom Değerlendirme Ölçeği¹⁷; metastatik akciğer kanseri hastalarında tüm vücut pletismografisi kullanılarak vital kapasite, ekspiratuar rezerv volüm, zorlu ekspirasyon volümü¹⁷; akciğer kanseri hastalarının son bir haftalık aktivitelerinin değerlendirilmesinde Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketleri¹⁷ ve kardiyovasküler risk hesaplamasında Framingham Risk Skoru (FRS) kullanılmıştır¹⁸. Bunlar dışında hastaların kan sayım testleri ve biyobelirteçleri de değerlendirilen diğer parametrelerdir^{17,19,20}.

Onkolojik Hastalarda Kardiyak Rehabilitasyon

Kardiyak rehabilitasyon, hasta değerlendirmesi, beslenme danışmanlığı, risk faktörlerinin yönetimi (lipit, kan basıncı, kilo kontrolü, diyabet ve sigara içiciliği), psikolojik müdahaleler, fiziksel aktivite danışmanlığı ve egzersiz eğitimini de içeren multidisipliner bir yaklaşımdır⁸. Sınırlı ancak artan sayıdaki çalışmalar kanserden kurtulan bireylere egzersiz müdahalesi sağlamak için kardiyak rehabilitasyonun uygulanabilirliğini ve faydasını araştırmaktadır.

Güncel uluslararası kanser egzersiz kılavuzları, direnç egzersizleri, aerobik egzersizler, ısınma ve soğuma aktiviteleri ve germe egzersizlerini içeren yapılandırılmış bireysel bir program önermektedir¹⁴⁻¹⁷. Yayımlanan kılavuzlara göre, aerobik ve direnç egzersizlerinin yorgunluk, fonksiyonel kapasiteyi, kardiyorespiratuar ve kardiyovasküler uygunluğu, sağlıkla ilişkili yaşam kalitesi gibi kansere bağlı ortaya çıkan yaygın sonuçların iyileştirilmesinde güçlü^{13,15,21,22}, kemik sağlığı ve uyku kalitesini iyileştirme de ise orta düzeyde yararlı etkileri olduğu belirtilmiştir¹⁵. Düzenli egzersiz eğitimi ve genel fiziksel aktivite kardiyovasküler morbidite ve mortalite gelişme riskini etkili bir şekilde azaltmaktadır. Yapılan bir çalışmada egzersiz eğitimi temelli kardiyak rehabilitasyonun kardiyovasküler mortaliteyi %26, hastaneye yatış riskini ise %18 oranında azalttığı belirtilmiştir^{9,23}. Yapılandırılmış egzersiz programları kanserin türü fark etmeksizin

kanser tedavisi altındaki tüm hastalara uygulanmalıdır⁸. Ulusal Kapsamlı Kanser Ağı Kılavuzları ve Amerikan Spor Hekimliği Koleji (ACSM) 2019 kılavuzu, egzersizin genellikle güvenli olduğunu, kanserden kurtulan yetişkin popülasyonda fiziksel aktivite için hasta merkezli bir çerçeve sağladığını ve kanserden sağ kalan her bireyin en azından yaşamı boyunca hareketsizlikten kaçınması gerektiğini belirtmektedir^{8,14,15,18}. ACSM aynı zamanda kanser hastaları için egzersiz öncesi görüntüleme ve egzersiz reçetesi kılavuzunu yayınlamış ve düşük fiziksel aktiviteye sahip kişiler için FITT (sıklık, yoğunluk, süre ve tip) egzersiz reçetesini önermiştir²³.

Meme kanserine sahip hastalarda yapılan çalışmada kanser, egzersiz kılavuzunu takip eden ve metabolik eşdeğeri (MET) saat/hafta ≥ 9 olacak şekilde egzersiz yapan kadınların kardiyovasküler olay gelişme riski, MET <9 saat/hafta olacak şekilde egzersiz yapan kadınlara kıyasla %23 oranında azalmaktadır²³.

Egzersizin küçük hücreli olmayan akciğer kanseri (NSCLC) üzerinde güvenilirliğini ve uygunluğunu değerlendiren birkaç çalışmada kardiyopulmoner egzersizlerin semptomları hafifleterek egzersiz kapasitesini arttırdığını bildirmiştir^{17,24}.

Meme kanserinden sağ kalan 280 kişi ile yapılan bir başka çalışmada gözetim altında yapılan 12 haftalık aerobik eğitim ve haftada iki gün uygulanan direnç eğitiminin bireylerin altı dakika yürüme testi sürelerinde anlamlı etkilerinin olduğu belirtilmiştir²⁵.

Anderson ve ark²⁶ egzersiz temelli KR programının hastaların yaşam kalitelerini iyileştirdiğini, mortaliteyi ve tedavi sonrası hastane başvurularını azalttığını derlemişlerdir.

Erken evre meme kanseri olan aşırı kilolu veya obez kadınlarda yapılan çalışmada uygulanan 16 haftalık aerobik ve direnç egzersizlerinin 10 yıllık kardiyovasküler risk gelişimini değerlendiren FRS üzerindeki etkisi incelenmiştir. 16 haftalık çalışmanın sonunda aerobik ve dirençli eğitimin FRS tarafından ölçülen 10 yıllık kardiyovasküler hastalık riskini azalttığı belirtilmiştir¹⁸.

Dieli-Conwright ve ark.¹⁹ meme kanserinden sağ kalan 100 hasta ile yaptıkları çalışmada, hastalara aerobik ve direnç eğitimleri verilmiştir. Çalışmanın sonucunda, 16 haftalık aerobik ve direnç egzersiz kombinasyonunun meme kanserinden sağ kalan obez veya fazla kilolu sedanter bireylerde ilgili metabolik sendroma ve sarkopenik obezite ve ilgili biyobelirteçler üzerinde etkili olduğu ve meme kanserinden hayatta kalan kadınlarda metabolik sendromun önlenmesi için uygun yapılandırılmış bir egzersiz programının gerekliliği belirtilmiştir.

Prehabilitasyon

Majör kanser tedavisinden önce yan etkilerin oluşmasını önlemek için başlanan rehabilitasyon sürecine prehabilitasyon adı verilir. Prehabilitasyon, ameliyata uygun hastaların ameliyat öncesi fiziksel durumlarının en üst düzeye getirilmesi ve ameliyat sonrası morbiditelerinin azaltılması; kardiyovasküler bozukluk nedeniyle ameliyata uygun olmadığı düşünülen hastaların fiziki durumlarının cerrahiye uygun hale getirilmesinin sağlanması amacıyla kullanılır²⁷. Prehabilitasyonun, kardiyorespiratuar uygunluğu artırabileceğine dair güçlü kanıtlar bulunmaktadır¹⁴. Fare modelleri üzerinde yapılan çalışmalarda egzersizin kardiyotoksik tedavi üzerinde koruyucu etkisi olduğu gösterilmiştir²². 966 kanser hastasını içeren cerrahi öncesi egzersiz eğitimi çalışmalarının sistematik bir incelemesinde, cerrahi öncesi egzersiz eğitiminin kardiyorespiratuar uygunlukta %8 ila %32'lik genel bir iyileşme sağladığı belirtilmiştir. Akciğer kanserinde prehabilitasyon denemelerinin yakın tarihli bir Cochrane incelemesi, hastaların daha az postoperatif komplikasyonla daha hızlı iyileştiğini ve belki de prehabilitasyonun sağkalımı iyileştirdiğini göstermiştir ve bu konuda daha fazla çalışmanın gerekli olduğu belirtilmiştir. Çalışmalar, egzersizin kanser tedavisi sırasında kardiyorespiratuar uygunluk kaybını azalttığını ve yetişkin başlangıçlı kanser tedavisinden sonra kardiyorespiratuar uygunluğu iyileştirdiğini göstermektedir²⁸.

Aerobik Egzersiz

Amerikan Spor Hekimliği Koleji kriterlerine göre, 6-12 haftalık, haftada 3-5 gün, toplam 150 dk süren algılanan efora (Borg ölçeğinde algılanan eforun derecesi 4-6) ve KPET sırasında elde edilen zirve kalp hızına (%50-70 tepe kalp hızı) dayalı orta yoğunlukta bir aerobik egzersiz şiddetinin belirlenmesi kanserli hasta popülasyonu için uygun olabilir. Kalp hızının güvenilir bir şekilde ölçülemediği durumlarda aerobik yoğunluk, konuşma testi veya Borg algılanan efor ölçeği kullanılarak değerlendirilebilir^{8,14,29}. Aerobik eğitim, yürüme, koşma, bisiklet, yüzme veya kros kayağı gibi hafif orta yüklenmeli egzersizlerde uzun süreli enerji sağlar. Aerobik egzersizlerde egzersizin süresi, yoğunluk ve sıklığa kıyasla daha önemlidir⁸.

Kirkham ve ark.³⁰ erken evre meme kanserine sahip 24 hasta üzerinde her bir doksorubisin tedavisinden 24 saat önce uygulanan aerobik egzersizin kardiyotoksikite belirteçleri ve tedavi semptomları üzerindeki etkisini inceledikleri randomize kontrollü bir çalışmada, 30 dakika boyunca yoğun treadmill eğitiminin hastaların hemodinamik, kas-iskelet sistemi semptomları, ruh hali ve vücut ağırlığı üzerinde olumlu bir sistemik

etkisinin olduğunu ancak subklinik kardiyotoksisite üzerinde etkisi olmadığını belirtmişlerdir. Meme ve kolorektal kanserinden sağ kalan hastalarda yapılan başka bir çalışmada aerobik egzersizlerin zirve VO_2 'yi arttırdığı belirtilmiştir⁸. Yüksek yoğunluklu aralıklı aerobik eğitimin, testis kanserinden sağ kalan hastalarda zirve VO_2 'yi, vasküler fonksiyonları ve Framingham risk skorunu iyileştirdiği belirtilmiştir³¹.

Direnç Egzersizi

Direnç ve endurans egzersizleri, üstün anabolik etkileri, kardiyovasküler sistemi uyarması, kardiyovasküler performansı artırması ve anti enflamatuvar etkisi nedeniyle bu popülasyonda tercih edilmektedir⁸. Direnç egzersizleri, ana kas gruplarına yönelik, kas yorgunluğu oluşana kadar 8-10 tekrarlı, optimal formu korumak için uygun yük ile birlikte en fazla bir tekrarı temel almalıdır. Egzersiz dozu 2-3 direnç antrenman seansından oluşabilir. ACSM kılavuzuna göre dirençli egzersiz sıklığı ise 2-3 gün/hafta olacak şekilde önerilmektedir²⁹. Kuvvet gelişiminin sağlanması için yavaş-orta hızda 8-12 tekrarlı giderek artan ağırlıkta ve set sayısında egzersizlerin yapılması tavsiye edilmektedir⁸.

Direnç eğitimi, kanser tedavisi sırasında yaygın olan kas-iskelet sistemi toksisitesine (kas atrofisi ve güç azalması) karşı koyma konusunda umut vaat etmektedir. Bir 2017 meta-analizi, neoadjuvan veya adjuvan tedavi sırasında direnç egzersizi eğitimi alan 14 çalışmayı incelemiştir. Direnç egzersizlerinin ardından kanser tedavisinin türünden bağımsız olarak kontrollere kıyasla alt ekstremitte kas kuvveti ve yağsız vücut ağırlığı artarken, vücut yağ kütlesi azalmıştır. Yetişkin başlangıçlı kanser popülasyonuna ek olarak, çeşitli çalışmalar çocuklarda ve genç erişkinlerde egzersiz eğitimi değerlendirmiştir³². Aktif olarak tedavi gören çocukluk çağı kanser hastaları üzerinde bir egzersiz eğitimi müdahalesinin etkisine ilişkin bir 2016 Cochrane incelemesi, çocukluk çağı akut lenfoblastik lösemi (ALL) tedavisi sırasında 171 katılımcıyı içeren altı randomize kontrollü çalışmayı analiz etmiştir. Kardiyorespiratuar uygunluk düzeyi, 9 dakikalık koş/yürü testi ve zamanlı merdiven inip çıkma testi gibi çeşitli submaksimal testlerle değerlendirilmiştir. Birleşik veriler, kardiyorespiratuar uygunluk düzeyi üzerinde olumlu bir etki göstermektedir. Kas kuvveti değerlendirilen iki çalışmada sırt ve alt ekstremitte kas kuvveti önemli ölçüde iyileşmiştir^{33,34}. Yorgunluğu değerlendiren bir çalışmada, egzersiz müdahalesi ve rutin bakım grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır³⁵. Kanserli gençlerde egzersiz eğitiminin yaygın olarak önerilebilmesi için ALL dışındaki dahil etme tanıları ile daha iyi planlanmış çalışmalara ihtiyaç duyulduğu belirtilmiştir³².

Cešeiko ve ark.³⁶ Evre I-III'te olan 55 meme kanserli kadın hasta ile yaptıkları 3 aylık çalışmada, kuvvetlendirme eğitimi verilen grupta kontrol grubuna kıyasla yaşam kaliteleri yükselmiş ve algılanan yorgunluk hissi azalmıştır. Çalışmanın sonucunda meme kanserli hastalarda maksimal kuvvetlendirme egzersizlerinin iyi tolere edilebilir ve uygulanabilir olduğu belirtilmiştir ve egzersiz yaklaşımının terapötik yönü desteklenmiştir.

Kardiyorespiratuar Uygunluk

Randomize kontrollü çalışmalar, yapılandırılmış egzersiz programlarının kanserden sağ kalan bireylerde zirve oksijen tüketimi ile hesaplanan kardiyorespiratuar uygunluğu iyileştirdiğini göstermektedir²³.

Yapılan çalışmalarda, meme kanserinden kurtulan bireylerin aynı yaştaki sedanter kontrollere kıyasla %27 daha düşük kardiyorespiratuar uygunluğa sahip oldukları belirtilmiştir. Egzersiz eğitimi kardiyorespiratuar uygunluğu iyileştirebilir. Bu nedenle, egzersizin kanser tedavisinin ayrılmaz bir parçası olması gerektiğine dair artan bir kabul vardır. Her biri değiştirilebilir olduğu sürece, kardiyorespiratuar uygunluğun her bir bileşenini geliştirmek için hedefe yönelik egzersiz eğitimi oluşturulmalıdır. Veteran Affairs sağlık sisteminde egzersiz testi uygulanan erkeklerle ilgili önemli bir çalışmada, kardiyorespiratuar uygunluk düzeyindeki her 1-MET'lik artış, hayatta kalmada %12'lik bir iyileşme sağlamıştır³⁷. Vainshelboim ve ark. ³⁸ tarafından 4964 erkek üzerinde yapılan bir çalışmada daha yüksek kardiyorespiratuar uygunluğun sigara içme durumundan bağımsız olarak daha düşük kanser insidansı ile ilişkili olduğu belirtilmiştir. Toplulukta yaşayan yaklaşık 14000 hasta üzerinde yapılan bir prospektif kohort çalışması, orta yaş kardiyorespiratuar uygunluğun akciğer ve kolorektal kanser üzerinde güçlü bir ters ilişkisinin olduğunu ancak pankreas kanseriyle aralarında bir ilişki olmadığını göstermiştir. Başlangıç kardiyorespiratuar uygunluk seviyesi ayrıca kanser mortalitesini de etkiler³⁹.

Kardiyo-Onkolojik Rehabilitasyonda Egzersiz Eğitimi İçin Güvenlik Kontrolü

Kardiyopulmoner egzersiz testi sırasında kan basıncının $\leq 160/90$ mmHg olması, egzersize verilen kan basıncı yanıtının normal olması, indüklenebilir bir iskeminin, arteriyel ve ventriküler aritmilerin olmaması, normal O₂ saturasyonunun sürdürülebilmesi, bunların yanında altı dakika yürüme testi sırasında da dinlenme anında kan basıncının $\leq 160/90$ mmHg olarak korunması gerekmektedir²⁸. Kandaki

hemoglobin seviyesinin <80 g/l, nötrofil sayısının $\leq 0,5 \times 10^9$ /mikrolitre, trombosit sayısının $<50 \times 10^9$ /mikrolitre ve ateşin 38°C 'nin üzerinde olduğu durumlar egzersizler için kontraendikedir²⁷. Egzersiz sırasında akut mide bulantısı, 24 saat içinde kusma, oryantasyon bozukluğu ve bulanık görme gibi durumlar değerlendirilmelidir. Devam eden kanser komplikasyonları, akut enfeksiyonlar, akut metabolik hastalıklar, yeni başlayan lenfödem, ve kemik veya beyin metastazı gibi durumlar dikkatle takip edilmelidir²⁸.

Sonuç ve Öneriler

Kemoterapi ve radyoterapi gibi tedavi yöntemlerinin kullanılması kanser hastalarında kardiyotoksositeye bağlı kardiyovasküler olay gelişimine neden olmaktadır. Bu alanda yapılan çalışmalar, düzenli olarak yapılan değerlendirmelerin hastalığın erken tanısında önemli olduğunu belirtmektedir. Erken dönemde uygulanan kardiyonkolojik rehabilitasyon, kanser hastalarında görülen anksiyete, depresyon ve yorgunluk seviyelerinde azalma sağlamış bununla birlikte hastaların kardiyorespiratuar uygunluk seviyelerini ve uyku kalitelerini iyileştirmiştir. Kas ve kemik kütlelerinde sağladığı artışla, bireylerin ambulasyon kapasitelerini ve yaşam kalitelerini arttırmıştır. Kanser hastalarında veya kanserden sağ kalan bireylerde kardiyonkolojik rehabilitasyon kapsamında uygulanan gözetimli egzersizlerin kardiyoprotektif etkisi, onkolojik tedavilerle ilgili uzun vadeli potansiyel kardiyovasküler morbidite ve mortalitenin önlenmesine yardımcı olacaktır.

KAYNAKLAR

1. Kocamaz D, Düger T. Meme kanserli kadınlarda farklı tedaviler ile birlikte verilen kalistenik egzersizlerin fiziksel aktivite düzeyi ve depresyona etkisi. *Türk Fiz ve Rehabil Derg.* 2017;28(3):93-99. doi: 10.21653/tfrd.340716.
2. Kurt S, Ünsar S, Erol Ö. Kanserli hastalara bakım verenlerin yaşam kalitesinin değerlendirilmesi. *SDÜ Sağlık Bilim Derg.* 2020;11(1):43-48. doi: 10.22312/sdusbed.614872.
3. Sung H, Ferlay J, Siegel R, et al. Global cancer statistics 2020: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *A Cancer J Clin.* 2021;71(3):209-249. doi: 10.3322/caac.21660.
4. Baykara O. Current modalities in treatment of cancer. *Balıkesir Heal Sci J.* 2016;5(3):154-165. doi: 10.5505/bsbd.2016.93823.

5. Padegimas A, Clasen S, Ky B. Cardioprotective strategies to prevent breast cancer therapy-induced cardiotoxicity. *Trends Cardiovasc Med.* 2020;30(1):22-28. doi: 10.1016/j.tcm.2019.01.006. Cardioprotective.
6. Beyer AM, Bonini MG, Moslehi J. Cancer therapy-induced cardiovascular toxicity: Old/new problems and old drugs. *Am J Physiol Hear Circ Physiol.* 2019;317(1):164-167. doi: 10.1152/ajpheart.00277.2019. -Cardio-oncology.
7. Chyu C, Halnon N. Exercise training in cancer survivors. *Curr Oncol Rep.* 2016;18(6):1-9. doi: 10.1007/s11912-016-0520-2.
8. Sase K, Kida K, Furukawa Y. Cardio-Oncology rehabilitation- challenges and opportunities to improve cardiovascular outcomes in cancer patients and survivors. *J Cardiol.* 2020;76(6):559-567. doi: 10.1016/j.jjcc.2020.07.014.
9. Squires RW, Shultz AM, Herrmann J. Exercise training and cardiovascular health in cancer patients. *Curr Oncol Rep.* 2018;20(3). doi: 10.1007/s11912-018-0681-2.
10. Maddocks M. Physical activity and exercise training in cancer patients. *Clin Nutr ESPEN.* 2020;40:1-6. doi: 10.1016/j.clnesp.2020.09.027.
11. Eskimez Z, Tosunöz Köse İ, Öztunç G, Yeşil Demirci P, Paydaş S, Kumaş G. Kemoterapi alan meme kanserli hastalara bakım veren yakınlarının yaşam kalitesi. *Sağlık Bilim Derg.* 2021;30(1):21-30.
12. Agmon Nardi I, Iakobishvili Z. Cardiovascular risk in cancer survivors. *Curr Treat Options Cardiovasc Med.* 2018;20(6):1-11. doi: 10.1007/s11936-018-0645-8.
13. Bullard T, Ji M, An R, Trinh L, Mackenzie M, Mullen SP. A systematic review and meta-analysis of adherence to physical activity interventions among three chronic conditions: cancer, cardiovascular disease, and diabetes. *BMC Public Health.* 2019;19:636-647. doi: 10.1186/s12889-019-6877-z.
14. Hiraoui M, Al-Haddabi B, Gmada N, Doutrelot PL, Mezlini A, Ahmaidi S. Effects of combined supervised intermittent aerobic, muscle strength and home-based walking training programs on cardiorespiratory responses in women with breast cancer. *Bull Cancer.* 2019;106(6):527-537. doi: 10.1016/j.bulcan.2019.03.014.
15. Bolam KA, Mijwel S, Rundqvist H, Wengström Y, Se KB. Two-year follow-up of the OptiTrain randomised controlled exercise trial. *Breast Cancer Res Treat.* 2019;175:637-648. doi: 10.1007/s10549-019-05204-0.
16. Spence RR, Heesch KC, Eakin EG, Brown WJ. Randomised controlled trial of a supervised exercise rehabilitation program for colorectal cancer survivors immediately after chemotherapy: Study protocol. *BMC Cancer.* 2007;7(154). doi:

10.1186/1471-2407-7-154.

17. Jensen W, Oechsle K, Baumann HJ, et al. Effects of exercise training programs on physical performance and quality of life in patients with metastatic lung cancer undergoing palliative chemotherapy-A study protocol. *Contemp Clin Trials*. 2014;37(1):120-128. doi: 10.1016/j.cct.2013.11.013.
18. Lee K, Tripathy D, Demark-Wahnefried W, et al. Effect of aerobic and resistance exercise intervention on cardiovascular disease risk in women with early-stage breast cancer A randomized clinical trial supplemental content. *JAMA Oncol*. 2019;5(5):710-714. doi: 10.1001/jamaoncol.2019.0038.
19. Dieli-Conwright CM, Courneya KS, Demark-Wahnefried W, et al. Effects of aerobic and resistance exercise on metabolic syndrome, sarcopenic obesity, and circulating biomarkers in overweight or obese survivors of breast cancer: A randomized controlled trial. *J Clin Oncol*. 2018;36(9):875-883. doi: 10.1200/JCO.2017.75.7526.
20. Ansund J, Mijwel S, Bolam KA, et al. High intensity exercise during breast cancer chemotherapy - effects on long-term myocardial damage and physical capacity - data from the OptiTrain RCT. *Cardio-Oncology*. 2021;7(7). doi: 10.1186/s40959-021-00091-1.
21. Campbell KL, Winters-Stone KM, Wiskemann J, et al. Exercise guidelines for cancer survivors: Consensus statement from international multidisciplinary roundtable. *Med Sci Sports Exerc*. 2019;51(11):2375-2390. doi: 10.1249/MSS.0000000000002116.
22. Scott JM, Nilsen TS, Gupta D, Jones LW. Exercise therapy and cardiovascular toxicity in cancer. *Circulation*. 2018;137(11):1176-1191.
23. Caron J, Nohria A. Cardiac Toxicity from breast cancer treatment: Can we avoid this? *Curr Oncol Rep*. 2018;20(8):61. doi: 10.1007/s11912-018-0710-1.
24. Hwang CL, Yu CJ, Shih JY, Yang PC, Wu YT. Effects of exercise training on exercise capacity in patients with non-small cell lung cancer receiving targeted therapy. *Support Care Cancer*. 2012;20:3169-3177. doi: 10.1007/s00520-012-1452-5.
25. Dittus KL, Lakoski SG, Savage PD, et al. Exercise-based oncology rehabilitation: Leveraging the cardiac rehabilitation model. *J Cardiopulm Rehabil Prev*. 2015;35(2):130-139. doi: 10.1097/HCR.000000000000091.
26. Anderson L, Oldridge N, Thompson DR, et al. Exercise-based cardiac rehabilitation for coronary heart disease cochrane systematic review and meta-

- analysis. *J Am Coll Cardiol*. 2016;67(1):1-12. doi: 10.1016/j.jacc.2015.10.044.
27. Granger CL. Physiotherapy of management of lung cancer. *J Physiother*. 2016;62(2):60-67. doi: 10.1016/j.jphys.2016.02.010.
 28. Gilchrist SC, Barac A, Ades PA, et al. Cardio-oncology rehabilitation to manage cardiovascular outcomes in cancer patients and survivors: A scientific statement from the American heart association. *Circulation*. 2019;139(21):E997-E1012. doi: 10.1161/CIR.0000000000000679.
 29. Teske AJ, Linschoten M, Kamphuis JAM, et al. Cardio-oncology: An overview on outpatient management and future developments. *Netherlands Hear J*. 2018;26(11):521-532. doi: 10.1007/s12471-018-1148-7.
 30. Kirkham AA, Eves ND, Shave RE, et al. The effect of an aerobic exercise bout 24 h prior to each doxorubicin treatment for breast cancer on markers of cardiotoxicity and treatment symptoms: A. *Breast Cancer Res Treat*. 2018;167(3):719-729. doi: 10.1007/s10549-017-4554-4.
 31. Adams SC, Delorey DS, Davenport MH, et al. Effects of high-intensity aerobic interval training on cardiovascular disease risk in testicular cancer survivors: A phase 2 randomized controlled trial. *Cancer*. 2017;123(20):4057-4065. doi: 10.1002/cncr.30859.
 32. Wittekind SG, Gilchrist SC. Exercise testing and cardiac rehabilitation in patients treated for cancer. *J Thromb Thrombolysis*. 2020;(0123456789). doi: 10.1007/s11239-020-02265-7.
 33. Marchese VG, Chiarello LA, Lange BJ. Effects of physical therapy Intervention for children with acute lymphoblastic leukemia. *Pediatr Blood Cancer*. 2004;42(2):127-133. doi: 10.1002/pbc.10481.
 34. Tanir MK, Kuguoglu S. Impact of exercise on lower activity levels in children with acute lymphoblastic leukemia: A randomized controlled trial from Turkey. *Rehabil Nurs*. 2013;38(1):48-59. doi: 10.1002/rnj.58.
 35. Yeh CH, Man Wai JP, Lin US, Chiang YC. A pilot study to examine the feasibility and effects of a home-based aerobic program on reducing fatigue in children with acute lymphoblastic leukemia. *Cancer Nurs*. 2011;34(1):3-12. doi: 10.1097/NCC.ob013e3181e4553c.
 36. Ceseiko R, Eglitis J, Srebnijs A, et al. The impact of maximal strength training on quality of life among women with breast cancer undergoing treatment. *Exp Oncol*. 2019;41(2):166-172.
 37. Myers J, Prakash M, Froelicher V, Do D, Partington S, Atwood E. *The New*

England Journal of Medicine Exercise Capacity and Mortality Amog Men Referred for Exercise Testing. Vol 346.; 2002. Accessed June 24, 2021.
www.nejm.org.

- 38.** Vainshelboim B, Chen Z, Lima RM, Myers J. Cardiorespiratory fitness, smoking status, and risk of incidence and mortality from cancer: Findings from the veterans exercise testing study. *J Phys Act Health*. 2019;16(12):1098-1104. doi: 10.1123/jpah.2019-0245.
- 39.** Lakoski SG, Willis BL, Barlow CE, et al. Midlife cardiorespiratory fitness, incident cancer, and survival after cancer in men: The Cooper Center Longitudinal Study. *JAMA Oncol*. 2015;1(2):231-237. doi: 10.1001/jamaoncol.2015.0226.

Histamin İntoleransına Güncel Bakış

Yeşim ÖZTEKİN*

Öz

Besin intoleransları, bazı besinlere veya bileşenlerine karşı immünolojik olmayan anormal organizma cevabıdır. Histamin intoleransı, histaminin metabolize edilememesi ve semptom yaratması ile gelişen besin intoleranslarından biridir. Diamin oksidaz (DAO) ve Histamin N metil transferaz (HNMT) enzimleri histamin metabolizmasında görev alan iki enzimdir. Çeşitli faktörlerin etkisiyle enzim üretimi veya aktivasyonlarının azalması ve histaminin parçalanamaması sonucu vücutta birikmesi ile histamin intoleransı patogenezinin geliştiği tahmin edilmektedir. Semptomlar arasında bireye göre değişmekle beraber abdominal distansiyon, karın ağrısı, kaşıntı, egzama, ürtiker, baş ağrısı, burun tıkanıklığı, rinit yer almaktadır. Özellikle sebebi bilinmeyen semptomlara sahip bireylerde DAO enzim aktivasyonunun azaldığını gösteren çalışmalar mevcuttur. Farklı organları etkileyen semptomlarının olması, ayırıcı bir tanı testinin bulunmaması ve aynı histamin kaynağının farklı bireylerde farklı reaksiyonlara sebep olması histamin intoleransı tanısını zorlaştırmaktadır. Günümüzde tanı ve tedavi yaklaşımlarında histamin kısıtlı diyetler en güvenilir yöntem olarak kabul edilmektedir. Aynı semptomlarla seyredebilecek diğer hastalıkların varlığının dışlanması ve histamin kısıtlı diyetle olumlu cevap, histamin intoleransı tanısını desteklemektedir. Tedavi, histamin eliminasyon diyetlerinin belirli bir süre uygulanmasını, histamin kaynaklarına beslenmede yeniden yer verilmesini ve semptomların takibini içerir. Bu derleme çalışmasında mevcut verilerle histaminin diyetel kaynakları, metabolizması, histamin intoleransı ve ilişkili sağlık sorunları ile histamin eliminasyon diyetlerine yer verilmiştir. Besinlerde histaminin belirlenmesi ve histamin intoleransı, oldukça yeni bir kavram olduğundan, histamin intoleransı epidemiyolojisini belirlemek, tanı algoritmalarını ve olası tedavi seçeneklerini doğrulamak için daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır.

Anahtar Sözcükler: Histamin, besin intoleransları, beslenme tedavisi.

A Current Insight into Histamine Intolerance

Abstract

Food intolerance is an abnormal non-immunological response of the organism to certain foods or their components. Histamine intolerance is one of the food intolerances that develops due to the inability to metabolize histamine, leading to symptoms. Diamine oxidase (DAO) and Histamine-N-methyltransferase (HNMT) enzymes are involved in histamine metabolism. It is estimated that a decrease in enzyme production or activation due to various factors results in the accumulation of histamine, leading to the

Derleme Makale (Review Article)

Geliş / Received: 17.10.2023 & **Kabul / Accepted:** 13.03.2024

DOI: <https://doi.org/10.38079/igusabder.1377431>

* Arş. Gör., Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Ankara, Türkiye.

E-posta: yesimoztekin@hacettepe.edu.tr [ORCID](https://orcid.org/0000-0001-6179-8720) <https://orcid.org/0000-0001-6179-8720>

pathogenesis of histamine intolerance. Individual differences exist in symptoms, but abdominal distension and pain, itching, eczema, urticaria, headache, nasal congestion, and rhinitis are common symptoms. Studies show that DAO enzyme activation is decreased, especially in individuals with idiopathic symptoms. The variety of symptoms and lack of differential diagnostic tests make diagnosing histamine intolerance difficult. Additionally, the same dietary histamine source can cause different symptoms in different individuals. In contemporary diagnosis and treatment approaches, histamine-restricted diets are considered the most reliable method. The exclusion of other diseases and positive responses to a histamine-restricted diet support the diagnosis of histamine intolerance. Treatment includes the administration of histamine elimination diets for a specific period, reintroducing histamine sources into the diet, and monitoring symptoms. s. This review includes current data on the dietary sources of histamine, its metabolism, histamine intolerance, and associated health problems. Today, histamine in foods and histamine intolerance are relatively new terms. Therefore, more research is required to determine diagnostic algorithms, treatment options, and the epidemiology of histamine intolerance.

Keywords: Histamine, food intolerance, nutritional therapy.

Giriş

Histamin besinlerde doğal olarak bulunan ya da besinlerin işlenmesiyle oluşan bir biyoaktif amindir. Besinlerde bulunmasının yanı sıra vücutta endojen olarak bazı nöronlar başta olmak üzere, mast hücreleri ve bağırsaklarda enterokromafin hücrelerden de üretilmektedir. Genetik yatkınlık, çevresel faktörler, başka hastalıkların varlığı veya kullanılan ilaçlar histamin metabolizmasının bozulmasına ve vücutta histamin birikimine neden olabilir¹. İlk olarak 1932 yılında histamin ve histamin metabolizmasındaki bozukluklar ile patolojik sonuçlar ilişkilendirilmiştir². Avrupa Gıda Güvenliği Otoritesi (EFSA) 2011 yılında besinlerdeki biyojenik aminler ve sağlık risklerine dair yayınladığı raporda ikinci sırada toksik potansiyele sahip biyojenik amin olarak histamin yer almıştır³. Histaminin vücuttan uzaklaştırılmaması sonucu histamin reseptörlerinin aşırı uyarılması ile gastrointestinal sistem, solunum sistemi semptomları, dermatolojik ve nörolojik semptomlar ilişkilendirilmiştir. Bu semptomların yarattığı klinik tablo besin alerjilerine benzese de etiyojisinde immünolojik mekanizma bulunmaması ile alerjik olmayan besin intoleransları sınıfına dahil edilmiş ve histamin intoleransı olarak tanımlanmıştır⁴. Histamin intoleransı kısaca vücuttaki histamin miktarı ve histamin yıkımı arasındaki dengesizlik olarak tanımlanmaktadır^{5,6}. Mevcut derleme çalışmasında histaminin diyetel kaynakları, metabolizması, histamin intoleransı ve histamin eliminasyon diyetlerine dair güncel verileri ortaya koymak amaçlanmaktadır.

Histamin ve Diyetel Histamin Kaynakları

Histamin histidin aminoasidinin L-histidin dekarboksilaz enzimi ile dekarboksilasyonu sonucu ortaya çıkan yapısında imidazol halkası ve etilamin içeren heterosiklik yapıda biyoaktif amindir^{1,3}. Besinlerinyapısında doğal olarak bulunmakla beraber besinlere uygulanan olgunlaştırma, fermente etme, tütüleme, konserve etme işlemlerinde histamin miktarının arttığı görülmüştür⁷. Özellikle fermentasyon işleminde yer alan *Lactobasillus* (*Lactobacillus hilgardii*, *Lactobacillus curvatus*) ve Enterobakteri ailelerine ait bazı bakteri alt türlerinin uygun koşullarda L-histidin dekarboksilaz enzimi aktivitesini arttırarak histamin açığa çıkardığı belirtilmiştir^{5,8}. Sebzelere domates, patlıcan, ıspanak, mantar; meyvelere çilek, armut, avokado, ananas, kuru meyveler; yağlı tohumlardan yer fıstığı, ceviz, badem, fındık, kajunun doğal yapısında histamin bulunduğu belirlenmiştir. Portakal, mandalina gibi turunçgil grubundaki besinler az miktarda histamin içermektedir⁹⁻¹¹. Bireye göre değişmekle beraber bu besinlerin vücutta mast hücrelerinden endojen histamin üretimini de uyarabileceği bazı hayvan çalışmaları ve in vitro çalışmalar da belirtilse de insan çalışmalarıyla doğrulanmamıştır^{2,12}. Besinlerin başta fermentasyon, olgunlaştırma, konserve işlemlerinden geçirilmesiyle elde edilen peynir, yoğurt, sucuk, salam, pastırma, ton balığı, turşu, sirke, şalgam, boza, şarap, bira gibi ürünlerde histamin içeriğinin arttığı belirtilmiştir. Alkollü içeceklerin yüksek histamin içeriğinin yanısıra histamini metabolize eden enzimleri de inhibe edici özelliği ile vücutta histamin birikimini artmasına sebep olmaktadır. Bunlara ek olarak kakao ve çikolata histamin içermektedir¹⁰⁻¹³.

Histamin Metabolizması

Histamin vücutta histamin reseptörlerine bağlanarak etki eder. Histaminin H₁,H₂,H₃,H₄ olmak üzere dört reseptörü bulunur. Bu reseptörler vücutta çeşitli organlara dağılmıştır. Gastrointestinal sistem bu dört reseptör türünü de barındırırken, deride H₁,H₂,H₄, solunum ve sinir sisteminde H₃, dolaşım sisteminde H₁ ve H₂ reseptörleri bulunur⁵. Histamin reseptörlere bağlandıktan sonra organlarda düz kasların kasılmasını, gastrik sekresyonları, vazodilatasyonu, mukus salınımını, kan basıncını etkiler¹¹.

Histaminin yıkılarak vücuttan uzaklaştırılmasında iki ana enzim rol oynar. Bunlar, diamin oksidaz (DAO) ve Histamin N metil transferaz (HNMT) enzimleridir. Histaminaz olarak da bilinen DAO plasma membranına bağlı veziküller içerisinde bulunan enzimdir.

Bu nedenle hücre dışı histamininin deaminasyon ile yıkımından sorumludur¹. Memelilerde DAO ince bağırsakta en fazla bulup duodenum ve jejunum villüslerinde aktivitesi maksimum düzeydedir, bağırsaklar dışında plasenta ve böbreklerde bulunur. HNMT ise histamin metabolizmasını metilasyon reaksiyonu ile gerçekleştirir. Hücre içinde sitoplazmada yer alır ve hücre içi histamin yıkımında rol oynar. Ekspresyonu DAO'ya göre daha çeşitli organlara yayılmıştır. Akciğer bronşları başta olmak üzere böbrek, karaciğer, dalak, kolon hücrelerinde HNMT ekspresyonu görülmüştür. Histaminin DAO ile oksidatif deaminasyonu sonucu imidazol-4-asetaldehit oluşurken, HNMT ile metilasyon reaksiyonu sonucu N-metilimidazol asetat oluşur¹⁴. Farklı lokasyonlarından dolayı DAO ve HNMT substratları olan histamin için yarışmazlar. Besinlerle alınan histamin vücuda intestinal epitel hücrelerinden giriş yapar. Dolayısıyla besinlerle alınan histamin daha çok ince bağırsakta yoğun olarak bulunan DAO ile metabolize edilir. Bu nedenle beslenmeyle alınan ekzojen histaminin metabolizmasında DAO ana enzim görevindedir¹⁵. Besinlerle alınan histaminin parçalanmasında HNMT kısmen rol alsa da ağırlıklı olarak vücutta mast hücreleri, bazofiller, histaminerjik nöronlar ve enterokromafin hücrelerden üretilen endojen histaminin metabolizmasında rol oynar¹⁶.

Histamin İntoleransı

Histamin intoleransı, histaminin metabolize edilememesi sebebiyle histamin içeren besinin tüketimi sonrası plazmada histamin artışı sonucu dokularda histamin reseptörlerinin aşırı uyarılması ve semptom yaratmasıdır. Alerjik olmayan besin intoleransları sınıfında yer alır^{5,12}. Histamin metabolizmasında yer alan enzimlerin yetersizliğinin patogeneze yer alan en önemli faktör olduğu düşünülür. Histaminin yüksek alımı ile semptom görülebilirken, histamin normal hatta düşük düzeylerde alınsa bile enzim yetersizliğine bağlı olarak semptomlar gelişebilir¹⁷. Histaminin intestinal sistemde parçalanmasını ve dolaşıma sızmasını önlemede rol oynayan DAO enzim yetersizliğinin genetik sebepleri olabilirken bazı hastalıkların ve ilaçların da DAO eksikliğine sebep olabileceği belirtilmiştir. Asya ve Afrika toplumlarında, DAO enzimini kodlayan gende görülen rs45558339 ve rs1049793 polimorfizmleri, DAO eksikliği ile ilişkilendirilmiştir^{18,19}. Ayrıca enflamatuar bağırsak hastalıkları veya emilim bozukluklarına sahip kişilerde sekonder DAO eksikliğinin görülebildiği belirtilmiştir²⁰. Başta antibiyotikler olmak üzere bazı ilaçlar DAO aktivasyonunu azaltarak histamin intoleransına sebep olabilir^{21,22}. DAO enzimin sağlıklı işleyişinde bakır kofaktör olarak rol oynamaktadır, bakır eksikliği durumunda veya bakır metabolizmasını olumsuz

etkileyecek yüksek çinko alımı gibi durumlarda da DAO enziminin işleyişi olumsuz etkilenebilmektedir²³. Belirli bir zamanda DAO'nun histamini yıkabilme miktarı ELİSA-immunassay veya radyoimmunassay yöntemiyle ölçülerek DAO enzim aktivitesi belirlenebilmektedir. Plazma DAO aktivitesinin 3U/ml altında olması histamin intoleransı için yüksek risk, 3-10U/ml arasındaki düzey orta risk, 10U/ml üzerinde olması ise düşük risk olarak kabul edilmiştir^{6,15}. Histaminin metabolize edilememesi sonucu semptomlar ortaya çıkmaya başlar. Bilinen dört histamin reseptörünün farklı doku ve organlara dağılmış olması, semptomları çeşitlendirirken reseptörlerin dört çeşidinin de gastrointestinal sistemde bulunması, gastrointestinal semptomların en yaygın semptomlar olmasına neden olur. Abdominal distansiyon %92 görülme oranı ile en sık görülen semptom iken, hastaların %55-73'ü ise postprandiyal diyare, karın ağrısı ve konstipasyon semptomlarını yaşamaktadır²⁴. Bunlara ek olarak kaşıntı, egzama, ürtiker, baş ağrısı, burun tıkanıklığı, hapsirik, rinit ve aritmi görülen diğer semptomlardır. Histaminin normal plazmadaki düzeyleri ise 0,3-1,0 ng/ml'dir. Spesifik olarak, plazma histamin konsantrasyonlarında hafif ve orta dereceli artışın 1-5 ng/ml arası gastrointestinal semptomlar oluşturduğu, 7-12 ng / mL düzeylerinin bronkospazma yol açabileceği belirtilmiştir^{15,25,26}.

Mevcut verilerle histamin intoleransı tanısında semptomların değerlendirilmesi ve aynı semptomlara sahip diğer hastalıkların tanı testleri ve tetkikler ile dışlanması ardından histaminden zengin besinlerin tüketimi, DAO enzimini inhibe edici ilaçların kullanımını içeren ayrıntılı anamnez anahtar rol oynar^{5,6,16}. Ayrıca tanıya sahip diğer hastalıkların dışlanması sonrasında histamin intoleransı şüphesi durumunda histamin kaynakları diyetten çıkarılır. Histamin eliminasyon diyeti sonrası histamin içeren besinler yeniden diyetle eklenir ve beraberinde semptomlar yeniden değerlendirilir. Histamin eliminasyonu aşamasında semptomların azalması, ancak histamin kaynaklarının diyetle yeniden eklenmesi ve en az 2 semptomun yeniden görülmesi, histamin intoleransı tanısını doğrular niteliktedir^{6,15,27}. Histamin kaynaklarının kısıtlandığı ve yeniden beslenmeye eklendiği süreçte besin tüketim kayıtları ve besin-semptom günlükleri kullanılabilir. Özellikle besin-semptom günlüklerinin kullanılması intolerans kaynağı besin ile idiyomatik semptomların ilişkisini anlamaya yardımcı olurken eliminasyon diyetlerine uyumu da kolaylaştırmaktadır²⁸.

Çeşitli çalışmalarda histamin intoleransına yönelik anket uygulanması, plazma ve idrar histamin düzeyleri ile histamin metabolizmasında rol oynayan DAO enzim aktivitesi testi kullanılmıştır. Bu testler histamin intoleransını ayırt etmede olumlu sonuçlar verse de

henüz diagnostik testler değildir, tamamlayıcı testler olarak kabul edilmektedir^{5-6,14}. Diğer hastalıkların dışlanması sonrası histamin intoleransı şüphesi olan bireylerde DAO enzim düzeylerinin incelendiği çalışmalar vardır. Manzotti ve arkadaşlarının çalışmasında, daha önce besinallerjileri ve gastrointestinal hastalıklarının varlığı dışlanan ve histamin kısıtlı diyet uygulayarak semptomlarında azalma bildiren 14 hastada ve sağlıklı 34 kişide DAO enzim düzeyleri incelenmiş. On dört hastadan 10'unda serum DAO aktivitesi 10 U/mL'nin altında bulunmuştur. Histamin intoleransı semptomları olan hastalardaki DAO aktivitesinin ortalama değeri sağlıklı kontrollere göre anlamlı olarak daha düşük bulunmuştur¹⁷. Güncel bir çalışmada alerji ve gastrointestinal sistem hastalıkları bulunmayan ancak karın ağrısı, şişkinlik, ishal, ürtiker ve baş ağrısı semptomları ile histamin intoleransı şüphesi olan bireylerde DAO konsantrasyonu incelenmiş ve DAO konsantrasyonu düşük bulunmuştur²⁹. Ancak bu çalışmalarda kısıt nokta olarak katılımcı sayısının az olduğu belirtilmiştir. Diaminoksidaz enzim yetersizliğinin görülmesi üzerine çeşitli çalışmalarda DAO enzim desteğinin DAO düzeylerine ve semptomlara olan etkisi araştırılmıştır. Schnedl ve ark. (2019) tarafından yayınlanan çalışmada tekrarlayan fonksiyonel gastrointestinal şikayetleri olan ve düşük DAO değerleri tespit edilen hastalara oral DAO desteği verilmiştir. DAO desteği verilen süreçte semptomlarda anlamlı düzelme görülmüşken, takviye kesildikten sonraki 4 haftada semptomların toplam skoru tekrar artmaya başlamıştır³⁰. Populasyonun farklı alt grupları ile yapılan araştırma sayısı ise azdır. Cinsiyete göre DAO aktivitesinin karşılaştırıldığı çalışmada DAO aktivitesi kadınlarda daha düşük bulunmuştur³¹. Pediyatrik grupta yapılan çalışmalar da tutarsız sonuçlar bulunmaktadır. Bir çalışmada diyare, karın ağrısı semptomları gösteren çocukların %88'i DAO eksikliği göstermişken, Avusturya'da 394 çocukla yapılan çalışmada DAO eksiklik oranı %8 bulunmuştur^{32,33}. Histamin intoleransı şüphesi olan kişilere yedi sorudan oluşan evet/hayır cevabına dayalı bir anketin tanıda kullanılabilirliği araştırılmıştır. Anket sonuçlarına ek DAO enzim düzeyleri de incelenmişken istatistiksel analizlerin anketin histamin intoleransına spesifik ve duyarlı olduğunu göstermede yetersiz olduğunu ortaya koymuştur³⁴. Histamin intoleransına yönelik araştırmalar son on yılda artsa da çalışmaların çoğu kesitseldir. Müdahale çalışmalarında ise düşük örneklem büyüklüğü ve kısa müdahale süresinin kısa olması dikkat çekmektedir.

Histamin Eliminasyon Diyeti

Histamin eliminasyon diyetleri hem histamin intoleransı tanısında hem de tedavisinde kullanılmaktadır³⁵. Histamin içeren besinler 3-8 hafta süresince günlük beslenmeden

çıkarılmaktadır^{5,6}. Sebzelerden domates, patlıcan, ıspanak, mantar; meyvelerden turunçgiller, armut, avokado, ananas, kuru meyveler; yağlı tohumlardan yer fıstığı, ceviz, badem, fındık, kaju gibi doğal yapısında histamin içeren ve fermentasyon işlemi uygulanmış her türlü içecek, et, sebze, tahıl, süt ürünü histamin kısıtlı diyet süresince tüketilmemektedir. Ayrıca kakao, çikolata, alkol histamin kısıtlı beslenmede yer almamaktadır¹⁰⁻¹³. Histamin kaynağı yiyecek ve içeceklerin listesi Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Histamin kaynağı besinler ve histamin kısıtlı diyetlerde çıkarılma oranları

<20 *	%20-60 *	>%60 *
Süt	Kabuklu deniz ürünleri	Konserve et ürünleri
Mercimek	Yumurta	Fermente süt ürünleri
Nohut	Patlıcan	Fermente et ürünleri
Soya	Avokado	Fermente sebzeler
Mantar	Muz	Ispanak
	Kivi	Domates
	Ananas	Turunçgiller
	Yağlı tohumlar	Armut
	Kakao/Çikolata	Çilek
		Alkol
* Literatürde histamin kısıtlı diyetlerde bazı besinlerin çıkarılma yüzdesi <i>Comas-Basté ve ark. (2020) alıntılanarak kullanılmıştır</i> 5.		

Düşük histamin diyetlerini takiben semptomların azaldığını gösteren klinik çalışmalar mevcuttur. Özellikle gastrointestinal semptomları ve dermatolojik semptomları olan hastalarla yapılan çalışmalar öne çıkmaktadır^{36,37}. Bir çalışmada besin alerjilerine ve gastrointestinal hastalıklara dair tanı testleri negatif olan ancak idiyopatik semptomlar sonucu histamin intoleransı şüphesi olan 45 hastada 4 hafta histamin kısıtlı diyet uygulanmıştır. Diyet sonrasında semptomların şiddetinde, sıklığında ve baş ağrısı için nonsteroid analjezik ilaçların kullanımında anlamlı azalmalar görülmüştür³⁸. Migren, histamin intoleransı ile beraber görülebilmektedir^{5,27,39}. Migren tedavisinde kullanılan nonsteroid antiinflamatuvar ilaçlarının DAO enzim düzeylerine etkisinin incelendiği in vitro çalışmada, bu ilaçların DAO düzeylerini azaltıcı veya baskılayıcı bir etkisi bulunmamıştır. Bu preklinik çalışma, DAO düzeyleri düşük olan migren hastalarında, DAO ve antimigren ilaçlarının kombine kullanımının potansiyel olumlu etkileri bulunabileceğini işaret etmiştir³⁹. Diyetten elde edilebilecek sonuç histamin kısıtlı diyete

uyum derecesine de bağlıdır. Lackner ve ark. (2019) tarafından yapılan çalışmada fonksiyonel gastrointestinal semptomları olan bireylerde DAO düzeyleri ölçülmüş ve 10 U/ml'den düşük bulunan bireylere histamin kısıtlı diyet uygulanmıştır. Katılımcılar, sonraki takip görüşmelerinde diyete uyumuna göre üç gruba ayrılmış ve çalışmanın sonucunda histamin kısıtlı diyet her üç grupta da hem semptomların azalmasında hem de DAO düzeylerinin artmasında anlamlı sonuç vermiştir. Buna ek olarak semptomlarda en iyi remisyon gösterdiği ve DAO'daki artışın en yüksek olduğu grup, histamin kısıtlı diyete sıkı bir şekilde uyan grupta görülmüştür⁴⁰. Başka bir çalışmada histamin intoleransı şüphesi olan diyare, karın ağrısı, konstipasyon,ürtiker, rinit ve baş ağısı semptomlarını gösteren 316 kişide ve 55 sağlıklı kontrolde serum DAO enzim aktivitesi incelenmiştir. DAO aktivitesi hasta grubunda anlamlı olarak düşük bulunmuşken DAO aktivitesinin histamin intoleransı tanısında kullanılabilir yararlı bir gösterge olabileceğini belirtilmiştir. Histamin eliminasyon diyeti uygulanması ise semptomların azaldığı ve DAO aktivitesinin anlamlı düzeyde artırdığı tespit edilmiştir⁴¹. Histamin intoleransı şüphesi olan 146 bireyden düşük DAO düzeylerine sahip olanlarda semptom sıklığı ve şiddeti daha yüksek bulunmuştur. Aynı çalışmada orta düzey (3-10 U/mL) DAO enzim düzeylerine sahip olanların histamin kısıtlı diyete veya DAO enzim takviyesine en iyi cevabı verdiği ve DAO düzeylerinin tedaviye yanıtı değerlendirmede potansiyel olarak kullanılabilirliği belirtilmiştir⁴². Arih ve ark.tarafından 2023 yılında yayınlanan bir çalışmada semptomlara göre 249 histamin intoleransı şüphesi bulunan birey ve 50 sağlıklı bireyin DAO enzim düzeyleri karşılaştırılması sonucunda, yüksek histamin intoleransı şüphesi olan bireylerde DAO düzeyleri daha düşük bulunmuştur⁴³. Besin intoleransı şüphesi bulunan 1051 katılımcılı bir çalışmada DAO enzim düzeyleri incelenmiş ve DAO düzeyleri katılımcıların %44'ünde 10 U/mL değerinin altında bulunurken, sadece %8,8'i histamin zengini besin tüketim sonrası semptom yaşamıştır. Bu çalışmada yazarlar, DAO düzeylerinin histamin intoleransı için biyobelirteç olarak kullanılmasında yetersiz olabileceğini ve daha fazla klinik araştırmaya ihtiyaç duyulduğunu bildirmiştir⁴⁴. Güncel başka bir çalışma ise histamin kısıtlı diyet sonrası histamin yükleme testinin güvenilir olduğunu belirtmiştir. Ancak aynı çalışmada yüksek DAO düzeylerinin histamin intoleransı tanısını dışlamada kullanılabilirken, düşük DAO düzeylerinin histamin intoleransı tanısı için yetersiz olduğu vurgulanmıştır⁴⁵.

Sonuç ve Öneriler

Histamin intoleransı, alerjik olmayan besin intoleransları sınıfına dahil edilmektedir. Semptomları çeşitlidir ve bu semptomlar histamin intoleransına spesifik değildir.

Literatürde DAO düzeylerinin tanı aşamasında incelenmesi ve enzim desteği kullanımının etkileri öne çıkmaktadır. Ancak henüz otoritelerce kabul edilen ve pratikte uygulanabilecek bir tanı testi bulunmamaktadır. Günümüzde tanıda en güvenilir yöntem olası diğer hastalıkların tanısının dışlanması sonrası histamin intoleransı şüphesi durumunda histamin kısıtlı diyet uygulanması ve histamin içeren besinlerin diyetle eklenerek semptomların takip edilmesidir. Histamin eliminasyon diyetleri aynı zamanda tıbbi beslenme tedavisi olarak uygulanır. Histamin kaynaklarının yeterli ve dengeli beslenmede yer alabilen pek çok besinde bulunması histamin kısıtlı diyetlere uyumu zorlaştırmaktadır. Histamin intoleransı şüphesi olan ancak tanı alamayan bireylerde histaminden zengin besinler semptomların artmasına sebep olabilir. Yanlış pozitif vakalarda ise histamin kaynağı olan ancak sağlığa yararlı etkileri bulunan besinlerin diyetten çıkarılması bireylerde makro ve mikro besin öğeleri eksikliklerine yol açabilir. Histamin intoleransı patogenezinin aydınlatılması, tanı için görüş birliğinin sağlanması, tedavisine yönelik daha net protokollerin geliştirilebilmesi için de fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

1. Kovacova-Hanuszkova E, Buday T, Gavliakova S, Plevkova J. Histamine, histamine intoxication and intolerance. *Allergologia et Immunopathologia*. 2015;43(5):498–506.
2. Vlieg-Boerstra BJ, van der HS, Oude Elberink JN, Kluijn-Nelemans JC, Dubois AE. Mastocytosis and adverse reactions to biogenic amines and histamine-releasing foods: what is the evidence? *The Netherlands Journal of Medicine*. 2005;63:244–249.
3. EFSA Panel on Biological Hazards (BIOHAZ). Scientific opinion on risk based control of biogenic amine formation in fermented foods. *EFSA Journal*. 2011;9:1–93. doi: 10.2903/j.efsa.2011.2393
4. Comas-Basté O, Luz Latorre-Moratalla M, Sánchez-Pérez S, Teresa Veciana-Nogués M, del Carmen Vidal-Carou M. Histamine and other biogenic amines in food. From scombroid poisoning to histamine intolerance. *Biogenic Amines*. 2019;1.

5. Comas-Basté O, Sánchez-Pérez S, Veciana-Nogués MT, Latorre-Moratalla M, Vidal-Carou MDC. Histamine intolerance: The current state of the art. *Biomolecules*. 2020;10(8):1–26.
6. Reese I, Ballmer-Weber B, Beyer K, et al. German guideline for the management of adverse reactions to ingested histamine: Guideline of the German Society for Allergology and Clinical Immunology (DGAKI), the German Society for Pediatric Allergology and Environmental Medicine (GPA), the German Association of Allergologists (AeDA), and the Swiss Society for Allergology and Immunology (SGAI). *Allergo Journal International*. 2017;(26):72–79. doi: 10.1007/s40629-017-0011-5.
7. Gagic M, Jamroz E, Krizkova S, Milosavljevic V, Kopel P, Adam V. Current trends in detection of histamine in food and beverages. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2018;67(3):773–783.
8. Doeun D, Davaatseren M, Chung MS. Biogenic amines in foods. *Food Science and Biotechnology*. 2017;26:1463–1474.
9. Ladero V, Calles-Enriquez M, Fernandez M, Alvarez MA, Toxicological effects of dietary biogenic amines. *Current Nutrition in Food Sciences*. 2010;6:145–156.
10. Akbulut G. ed. *Besin Alerjisi, Besin İntoleransı Durumlarında Beslenme ve Test Diyetleri*. Ankara. Nobel Tıp Kitabevleri;2016.
11. Hrubisko M, Danis R, Huorka M, Wawruch M. Histamine intolerance-the more we know the less we know. a review. *Nutrients*. 2021;13(7):2228.
12. Sánchez-Pérez S, Comas-Basté O, Veciana-Nogués MT, Latorre-Moratalla ML, Vidal-Carou MC. Low-histamine diets: is the exclusion of foods justified by their histamine content? *Nutrients*. 2021;13(5):1395.
13. San Mauro Martin I, Brachero S, Garicano Vilar E. Histamine intolerance and dietary management: A complete review. *Allergologia et Immunopathologia*. 2016;44(5):475–483.
14. Comas-Basté O, Latorre-Moratalla ML, Bernacchia R, Veciana-Nogués MT, Vidal-Carou MC. New approach for the diagnosis of histamine intolerance based on the determination of histamine and methylhistamine in urine. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*. 2017;145:379–385.

15. Maintz L, Novak N. Histamine and histamine intolerance. *American Journal of Clinical Nutrition*. 2007;85(5):1185–1196.
16. Boehm T, Reiter B, Ristl R, et al. Massive release of the histamine-degrading enzyme diamine oxidase during severe anaphylaxis in mastocytosis patients. *Allergy*. 2019;74(3):583-593.
17. Manzotti G, Breda D, Di Gioacchino M, Burastero SE. Serum diamine oxidase activity in patients with histamine intolerance. *International Journal of Immunopathology and Pharmacology*. 2016;29(1):105–111.
18. Kucher AN. Association of polymorphic variants of key histamine metabolism genes and histamine receptor genes with multifactorial diseases. *Russian Journal of Genetics*. 2019;55:794–814.
19. Maintz L, Yu CF, Rodríguez E, et al. Association of single nucleotide polymorphisms in the diamine oxidase gene with diamine oxidase serum activities. *Eur. J. The Journal of Allergy and Clinical Immunology*. 2011;66:893–902.
20. Schnedl WJ, Enko D. Considering histamine in functional gastrointestinal disorders. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 2021;61(17):2960-2967.
21. McGrath AP, Hilmer KM, Collyer CA, et al. Structure and inhibition of human diamine oxidase. *Biochemistry*. 2009;48(41):9810-22.
22. Leitner R, Zoernpfenning E, Missbichler A. Evaluation of the inhibitory effect of various drugs / active ingredients on the activity of human diamine oxidase in vitro. *Clinical and Translational Allergy*. 2014;4:23.
23. Finney J, Moon HJ, Ronnebaum T, Lantz M, Mure M. Human copper-dependent amine oxidases. *Archives of Biochemistry and Biophysics*. 2014;546:19-32.
24. Schnedl WJ, Lackner S, Enko D, Schenk M, Holasek SJ, Mangge H. Evaluation of symptoms and symptom combinations in histamine intolerance. *Intestinal Research*. 2019;17(3):427–433.
25. Giera B, Straube S, Konturek P, Hahn EG, Raithel M. Plasma histamine levels and symptoms in double blind placebo controlled histamine provocation. *Inflammation Research*. 2008;57(1):73-74.

26. Tuck CJ, Biesiekierski JR, Schmid-Grendelmeier P, Pohl D. Food intolerances. *Nutrients*. 2019;11(7):1684.
27. Buczyłko K, Bartnicka A, Kruszewski J, et al. Guidelines for the diagnosis and management of histamine intolerance. *Polish Journal of Allergology*. 2023;10(3):141-151.
28. Zia JK, Chung CF, Schroeder J, et al. The feasibility, usability, and clinical utility of traditional paper food and symptom journals for patients with irritable bowel syndrome. *Neurogastroenterology & Motility*. 2017;29(2).
29. Teresa P, Carla B, Beltran-Ortiz C, Magdalena D. Histamine intolerance: clinical characterization and determination of serum diamine oxidase (DaO) in a series of cases and controls. *Research Square*. 2020:1–13. doi: 10.21203/rs.3.rs-60226/v1.
30. Schnedl WJ, Schenk M, Lackner S, Enko D, Mangge H, Forster F. Diamine oxidase supplementation improves symptoms in patients with histamine intolerance. *Food Science and Biotechnology*. 2019;28(6):1779–1784.
31. García-Martín E, Ayuso P, Martínez C, Agúndez JAG. Improved analytical sensitivity reveals the occurrence of gender-related variability in diamine oxidase enzyme activity in healthy individuals. *Clinical Biochemistry*. 2007;40:1339–1341.
32. Rosell-Camps A, Zibetti S, Pérez-Esteban G, Vila-Vidal M, Ferrés-Ramis L, García-Teresa-García E. Histamine intolerance as a cause of chronic digestive complaints in pediatric patients. *Revista Española de Enfermedades Digestivas*. 2013;105(4):201–207.
33. Hoffmann KM, Gruber E, Deutschmann A, et al. Histamine intolerance in children with chronic abdominal pain. *Archives of Disease in Childhood*. 2013;98:832-833.
34. Mayo-Yáñez M, Díaz-Díaz A, Calvo-Henríquez C, Chiesa-Estomba C, Figueroa A, Martín-Martín CS. Usefulness of the histamine intolerance assessment questionnaire for diagnosis. *Revue Francaise d'Allergologie*. 2020;61(2):87-91.
35. Schnedl WJ, Enko D. Histamine intolerance originates in the gut. *Nutrients*. 2021;13(4):1262.

36. Shulpekova YO, Nechaev VM, Popova IR, et al. Food intolerance: The role of histamine. *Nutrients*. 2021;13(9):3207.
37. Cornillier H, Giraudeau B, Samimi M, et al. Effect of diet in chronic spontaneous urticaria: A systematic review. *Acta Dermato-Venereologica*. 2019;99(2):127–132.
38. Wantke F, Gotz M, Jarisch R. Histamine-free diet: Treatment of choice for histamine-induced food intolerance and supporting treatment for chronic headaches. *Clinical and Experimental Allergy*. 1993;23(12):982–985.
39. Tobajas Y, Alemany-Fornés M, Samarra I, et al. Diamine oxidase interactions with anti-inflammatory and anti-migraine medicines in the treatment of migraine. *Journal of Clinical Medicine*. 2023;12(23).
40. Lackner S, Malcher V, Enko D, Mangge H, Holasek SJ, Schnedl WJ. Histamine-reduced diet and increase of serum diamine oxidase correlating to diet compliance in histamine intolerance. *European Journal of Clinical Nutrition*. 2019;73(1):102–104.
41. Music E, Silar M, Korosec P, Kosnik M, Rijavec M. Serum diamine oxidase (DAO) activity as a diagnostic test for histamine intolerance. *Clinical and Translational Allergy*. 2013;1(1):2011.
42. Cucca V, Ramirez GA, Pignatti P, et al. Basal serum diamine oxidase levels as a biomarker of histamine intolerance: A retrospective cohort study. *Nutrients*. 2022;14(7):1-8.
43. Arih K, Đorđević N, Košnik M, Rijavec M. Evaluation of serum diamine oxidase as a diagnostic test for histamine intolerance. *Nutrients*. 2023;15(19):1-9.
44. van Odijk J, Weisheit A, Arvidsson M, Miron N, Nwaru B, Ekerljung L. The use of DAO as a marker for histamine intolerance: measurements and determinants in a large random population-based survey. *Nutrients*. 2023;15(13).
45. Bent RK, Kugler C, Faihs V, Darsow U, Biedermann T, Brockow K. Placebo-controlled histamine challenge disproves suspicion of histamine intolerance. *Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice*. 2023;11(12):3724-3731.e11.

Effects of Treatments Applied in Myasthenia Gravis on Gait: Review

Suzan AYDIN*, Mustafa Oğuz KETHÜDAOĞLU**, Hande Besna GÖÇEN***, Havva Ezgi ALBAYRAK****, Aygül KÖSEOĞLU KURT*****, Mehmet Kaan ALTUNOK*****, Bülent Abut ÖZSEZİKLİ*****

Abstract

Myasthenia Gravis (MG) is an autoimmune disease in which neuromuscular transmission is blocked and neuromuscular junction physiology is affected. The main feature in MG is altered muscle weakness and fatigue of muscle groups that worsens with exercise and improves with rest. With the emergence of muscle weakness in the following periods, walking is affected in MG. This causes balance and walking problems. Most of the patients have complaints of falling and fear of falling. While applying MG treatment, myasthenic symptoms should be reduced and a stable clinical picture should be obtained in which the daily activities of the person are relieved. The aim of this study is to understand the effect of rehabilitation practices on gait in MG and to determine which exercises are effective. As a result, physiotherapy and rehabilitation approaches can provide solutions to patients' complaints, albeit symptomatically. Active resistance exercises, aerobic exercises, balance strategy training, endurance exercises, posture exercises, stretching exercises and active–passive range of motion exercises should be performed in an exercise program. In addition, rhythmic auditory stimulation and pre-surgical respiratory physiotherapy also have positive effects on walking.

Keywords: Autoimmune, balance, gait, myasthenia gravis.

Derleme Makale (Review Article)

Geliş / Received: 03.07.2023 & **Kabul / Accepted:** 13.03.2024

DOI: <https://doi.org/10.38079/igusabder.1321888>

* MSc. Pt. PhD (c), Bahçeşehir University, Graduate Education Institute Physiotherapy and Rehabilitation Department, İstanbul, Türkiye ; Lecturer İstanbul Gelişim University, Vocational School of Health Services Physiotherapy Department, İstanbul, Türkiye. E-mail: suzanaltnkeser@gmail.com [ORCID https://orcid.org/0000-0002-8470-9425](https://orcid.org/0000-0002-8470-9425)

** MSc. Pt. PhD (c), Bahçeşehir University, Graduate Education Institute Physiotherapy and Rehabilitation Department, İstanbul, Türkiye ; Lecturer Cumhuriyet University, Health Sciences Faculty Physiotherapy and Rehabilitation Department, Sivas, Türkiye. E-mail: mustafaoguzkethudaoglu@gmail.com [ORCID https://orcid.org/0000-0001-9723-9680](https://orcid.org/0000-0001-9723-9680)

*** MSc. Pt. PhD (c), Bahçeşehir University Graduate Education Institute Physiotherapy and Rehabilitation Department, İstanbul, Türkiye ; Lecturer İstanbul Gelişim University Vocational School of Health Services Physiotherapy Department, İstanbul, Türkiye. E-mail: handegocen@outlook.com [ORCID https://orcid.org/0000-0002-4208-0366](https://orcid.org/0000-0002-4208-0366)

**** MSc. Pt. PhD (c), Bahçeşehir University, Graduate Education Institute Physiotherapy and Rehabilitation Department, İstanbul, Türkiye ; Lecturer Avrasya University, Vocational School of Health Services Occupational Therapy Department, Trabzon, Türkiye. E-mail: ezgi.karas@gmail.com [ORCID https://orcid.org/0000-0002-4595-2043](https://orcid.org/0000-0002-4595-2043)

***** MSc. Pt. PhD (c), Bahçeşehir University, Graduate Education Institute Physiotherapy and Rehabilitation Department, İstanbul, Türkiye ; MSc. Pt. Uropelvic Solutions, İstanbul, Türkiye. E-mail: aygulkoseoglu@gmail.com [ORCID https://orcid.org/0000-0001-7180-3693](https://orcid.org/0000-0001-7180-3693)

***** MSc. Pt. PhD (c), Bahçeşehir University, Graduate Education Institute Physiotherapy and Rehabilitation Department, İstanbul, Türkiye ; Lecturer Selçuk University, Health Sciences Faculty Physiotherapy and Rehabilitation Department, Konya, Türkiye. E-mail: mehmetkaan.altunok@selcuk.edu.tr [ORCID https://orcid.org/0000-0002-3851-0685](https://orcid.org/0000-0002-3851-0685)

***** Asst. Prof., Bahçeşehir University, Graduate Education Institute Physiotherapy and Rehabilitation Department, İstanbul, Türkiye. E-mail: bulent@ozsezikli.com [ORCID https://orcid.org/0000-0003-0805-8146](https://orcid.org/0000-0003-0805-8146)

Myasthenia Gravis'te Uygulanan Tedavilerin Yürümeye Etkisi: Derleme

Öz

Miyasthenia Gravis (MG), nöromusküler iletimin bloke olduğu ve nöromusküler kavşak fizyolojisinin etkilendiği otoimmün bir hastalıktır. MG'de temel özellik, egzersizle kötüleşen ve dinlenme ile iyileşen kas gruplarının değişen kas güçsüzlüğü ve yorgunluğudur. İlerleyen dönemlerde kas zayıflıklarının ortaya çıkmasıyla MG'de yürüme etkilenmektedir. Bu durum denge ve yürüme problemlerine neden olur. Hastaların çoğunda düşme ve düşme korkusu şikâyetleri vardır. MG tedavisi uygulanırken miyastenik belirtileri azaltılıp kişinin günlük yaşam aktivitelerinin rahatladığı stabil klinik tablo elde edilmelidir. Bu çalışmanın amacı MG'de rehabilitasyon uygulamalarının yürümeye etkisinin anlaşılması ve hangi egzersizlerin etkili olduğunu belirlemektir. Sonuç olarak fizyoterapi ve rehabilitasyon yaklaşımları, hastaların şikâyetlerine semptomatik de olsa çözüm getirebilir. Egzersiz programında aktif dirençli egzersizler, aerobik egzersizler, denge strateji eğitimleri, endurans egzersizleri, postür egzersizleri, germe egzersizleri ve aktif-pasif eklem hareket açıklığı egzersizleri yapılmalıdır. Ayrıca ritmik işitsel stimülasyonun ve cerrahi öncesi respiratuar fizyoterapinin de yürümeye olumlu etkileri vardır.

Anahtar Sözcükler: Otoimmün, denge, yürüme, miyasthenia gravis.

Introduction

Myasthenia Gravis (MG) is the most common neuromuscular junction disease. It is an autoimmune disease in which neuromuscular transmission is blocked and neuromuscular junction physiology is affected, causing weakness, especially in the ocular, extremity and bulbar muscles¹⁻³. The pathophysiology of MG is well-defined. The main problem is the creation of antibodies against nicotinic acetylcholine receptors (AChR). Anti-AChR antibodies damage the postsynaptic membrane, and this causes clinical weakness and fatigue in general or certain muscle groups due to insufficient neuromuscular transmission^{4,5}.

MG is an uncommon disease with a prevalence of approximately 150-300 per million and an incidence of 10 per million in the general population⁶. Although the etiology is not fully known, genetic risk factors and the role of thymic pathologies are emphasized. It is thought that possible neoplastic, inflammatory and age-related changes, especially in the thymus tissue, play a role in the immunopathogenesis of MG^{7,8}. 60-75% of MG patients have thymic hyperplasia and 20-25% have thymoma⁹.

The main clinical characteristics of MG are altered muscle weakness and fatigue of muscle groups that worsen with exercise and enhance with rest. This symptom usually presents initially as ptosis or diplopia and is prominent in the ocular muscles. In most patients, within the first two years after the onset of the disease, it is observed that the

muscle weakness becomes generalized with the involvement of the extremity muscles, as well as the bulbar muscles, which result in difficulty in speaking, chewing and swallowing, difficulty in closing the jaw, and loss of facial expression⁵. Respiratory muscle weakness develops in approximately 40% of patients with MG, and myasthenic crisis occurs in approximately 15-20%. Muscle weakness spreads to the ocular muscles, facial muscles, bulbar muscles, trunk, arm and leg muscles, respectively. However, muscle weakness is typically minimal in the morning and worsens over time during the day¹⁰.

As in all neuromuscular junction diseases, progressive loss of muscle strength, fatigue, decrease in exercise capacity, difficulty in transfer activities, pain and weight problems are observed in MG¹¹. Physiotherapy and rehabilitation approaches in MG are the most important treatments that can provide solutions to the complaints of patients, even if they are symptomatic. Tovazhnyanska et al. conducted a study to determine the role of rehabilitation in the treatment algorithm of patients with MG and the components of post-surgical treatment-rehabilitation. In this study, they mentioned that rehabilitation for MG patients is not the main part of the patient's treatment algorithm, but a very important part¹². The aims of the rehabilitation program in MG are to maximize functional capacity, maintain independence in daily life and transfer activities, limit the progression of the disease, prevent physical deformities, increase the quality of life of patients and support their participation in society¹.

There is no definitive treatment for MG, but in many cases, symptoms can be controlled with current treatments¹³. The main aim of treatment is to achieve remission with few or no myasthenic symptoms or to obtain a stable clinical picture with subjective and objective minimal symptoms that do not affect daily life⁵. Since autoantibodies cause MG, treatment should be based on reducing pathogenic antibodies in the immune system. It can be thought that prevention of antigenic modulation or complement activation, which has an important place in the pathogenesis of the disease, may also prevent neuromuscular junction damage¹⁴. For this purpose, various treatments such as removal of autoantibodies with immunosuppression and plasmapheresis, modulation of the immune system with intravenous IgG, and removal of the antibody-producing thymus are applied⁵. Although minimally invasive thymectomy methods are used, weakness occurs in respiratory and skeletal muscles due to stimulation of anesthetic agents, post-operative airway inflammation and increased autoantibody release. This weakness may result in difficulty in coughing and excreting, respiratory distress,

dyspnea, pneumonia, and atelectasis³. Chen et al. investigated the effects of pre-operative moderate-intensity respiratory muscle training and aerobic exercise on post-operative complications in surgically treated MG patients. It has been shown that pre-operative accelerated rehabilitation is safe in patients after thoracic surgery, it can have positive effects on post-operative complications and activities of daily living, and the length of hospital stay is reduced¹⁵.

Physiotherapy and rehabilitation practices have a great impact on motor performance while helping to maintain and increase muscle strength, independence level in activities of daily living and quality of life of patients with MG. At the same time, effective rehabilitation can minimize the secondary health problems of the patient, reduce and prevent physical deformities and enable integration into social life¹.

Rehabilitation programs must be personalized. The patient and patient's family should be informed about the disease as soon as the diagnosis is made. In the next step, the expectations of the patient and the patient's family should be evaluated and a rehabilitation program should be planned accordingly. Depending on the potential of the patient, the rehabilitation program can be aimed at protecting, improving or slowing down. A good rehabilitation program should include exercise, nutritional counseling, psychosocial support and vocational counseling¹⁶. Farrugia et al. investigated whether a combination of 10 weeks of physical and psychological training could help relieve fatigue symptoms in 10 MG patients with stable disease and residual problematic fatigue. At the end of the program, there was a substantial improvement in the visual analog fatigue scale, but no significant improvement was observed in other scales (activities of daily living, quality of life, depression, etc.). In the follow-up evaluations after three months, it was observed that all fatigue scores regressed to the baseline¹⁷. Zhang et al., in their study, stated that the use of artificial intelligence in the treatment of MG might be beneficial in terms of the safe use and follow-up of immunosuppressive drugs, personal life guidance, development of a social platform for communication, rehabilitation and patient management¹⁸.

With the emergence of muscle weakness in the following periods, gait is affected in MG and this causes balance and walking problems. Most of the patients have complaints of falling and fear of falling. Weakness in the upper extremity and trunk muscles causes trunk instability and an increase in lumbar lordosis, while the loss of strength in the hip abductors causes trendelenburg and waddling gait^{1,19}. In addition, dorsiflexor weakness and overuse of the gastrosoleus muscle group stimulate toe walking. Weakness of the hip

flexors and extensors causes shortening of the steps, and the deformity of the appendix causes difficulty in keeping the foot in contact with the ground during the swing phase. Therefore, MG patients perform exaggerated hip and knee flexion to lift the foot off the ground during the swing phase (stepage gait). Stepage gait negatively affects patients both aesthetically and in terms of energy consumption. Considering all these, gait training has a great place in MG rehabilitation¹.

Myasthenia Gravis and Gait Training

Gait training includes increasing aerobic capacity, strengthening weak muscles, supporting them with assistive devices and selecting the appropriate walking aid. If the disease is in the initial stage or if there is a mild impact, aerobic exercises can positively affect walking time and energy consumption. After weakness develops, the use of assistive devices and orthoses can ensure efficient use of energy and smoothness of gait pattern. If orthotic support is required, the patient should be well evaluated in terms of function and compatibility with the device¹.

The exercise program should include active-resistance exercises, aerobic exercises, endurance exercises, posture exercises, stretching exercises, and active-passive range of motion exercises¹⁶. Westerberg et al. examined functional skeletal muscle parameters (isometric muscle strength, muscle thickness, etc.), quality of life, and fatigue levels in 11 MG patients before and after applying a physiotherapy program including 12 weeks of supervised aerobic and resistance exercise. After the exercise program, improvements were observed in all measurements²⁰. Wong et al., in their study with the hypothesis that balance strategy training would provide improvements in balance, strength and fitness levels, observed that balance strategy training provided significant improvements in all parameters of patients²¹. Rahbek et al. conducted a study to investigate whether progressive resistance exercises and aerobic exercises are applicable and efficient in MG. As a result of this study, while no change was observed in the aerobic exercise group, it was observed that the maximum strength and functional capacity increased in the resistance exercise group²².

Andersen et al. examined whether rhythmic auditory stimulation improves walking distance and walking speed, on 48 patients with MG, and 6 Minutes Walk Test (6MWT) was applied under different conditions, including walking with rhythmic auditory stimulation at 100% of the fastest walking speed, walking with rhythmic auditory stimulation at 110% of the patient's fastest walking speed and walking silently. Those

who walked with auditory rhythmic stabilization at 110% of the patient's fastest walking speed increased walking distance by 8.3 meters in the 6MWT compared to those who walked silently but did not increase the mean walking heart rate or Borg scores. This result is theoretically important and has potential implications for planning a physical rehabilitation program for patients with MG²³.

Mohamed et al. investigated the effectiveness of treadmill training with partial body weight support on pulmonary functional tests, neuromuscular functions, and quality of life. Thirty children aged 13-16 were divided into 2 groups, and a designed physical therapy program was applied to both groups. In addition, partial body weight supported treadmill training was applied to Group A. The treatment was administered three times a week for 12 consecutive weeks. Pulmonary functional tests (FVC, FEV₁, PEF_R, and MVV), neuromuscular function tests (compound motor action potential, isometric muscle strength of biceps brachii and rectus femoris, balance, walking endurance, and fatigue) and quality of life, before and 12 weeks after treatment measured. A significant improvement was observed in both groups in all investigated variables. Both specific physical therapy and treadmill training with partial body weight support are effective in improving pulmonary functional tests, neuromuscular functions, and quality of life. Treadmill training with partial bodyweight support is an excellent adjunct to a physical therapy program¹⁵.

Material and Methods

This study was prepared by examining Pubmed, ScienceDirect and Google Scholar databases between February and April 2023. The terms Autoimmune, balance, gait, and myasthenia gravis were used as keywords. Current studies on myasthenia gravis and physiotherapy and rehabilitation conducted in recent years are included.

Limitations

Our biggest limitation in writing this review is that there are few studies on myasthenia gravis. We attribute this to the small patient population.

Conclusion and Suggestions

MG is an autoimmune disease in which antibodies bind to AChR or functionally related molecules at the postsynaptic membrane of the neuromuscular junction, impairing neuromuscular transmission. Patients experience muscle weakness and fatigue, which increases with activity and decreases with rest. Muscle weakness in MG is generally

symmetrical, with the exception of the ocular muscles, and is more prominent in the proximal muscles²⁴.

Weakness of the ocular muscles is the most common initial symptom in MG. The involvement of these muscles causes ptosis, diplopia and sometimes blurred vision in patients. Involvement of the bulbar muscles can be seen in approximately 60% of patients. Difficulty may be experienced especially in chewing solid foods. Dysphagia and dysarthria occur as the initial symptoms of the disease in 15% of patients. Respiratory muscle weakness can also be seen in patients with bulbar involvement, which can cause life-threatening myasthenic crises. The symptoms are most severe in the first 2 years of the disease. Afterwards, the disease can usually be brought under control with current treatment approaches. The medical treatment of MG includes acetylcholinesterase inhibitors, immunosuppressive agents, plasmapheresis, intravenous immunoglobulin therapy, and thymectomy is performed²⁴.

A good rehabilitation program should include exercise, nutritional counseling, psychosocial support, and occupational counselling. Active-resistance exercises, aerobic exercises, endurance exercises, posture exercises, stretching exercises and active-passive range of motion exercises should be included in the exercise program. Gait training includes increasing aerobic capacity, strengthening weak muscles, supporting them with assistive devices and selecting the appropriate walking aid. If the disease is in the initial stage or if there is a mild impact, aerobic exercises can positively affect walking time and energy consumption. After weakness develops, the use of assistive devices and orthoses can ensure efficient use of energy and smoothness of gait pattern²⁴.

REFERENCES

1. Kılınç M, Savcun Demirci C, Ayvat E, Aksu Yıldırım S. *Nöromusküler Hastalıklar*. In: Karaduman AA, Tunca Yılmaz Ö, ed(s). *Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Cilt 3*. 1st ed. Ankara: Hipokrat Kitabevi; 2017:49-61.
2. Patrick J, Lindstrom J. Autoimmune response to acetylcholine receptor. *Science*. 1973;180(4088):871-872.
3. Gilhus NE, Verschuuren JJ, Hovland SIB, Simmonds H, Groot F, Palace J. Myasthenia gravis: do not forget the patient perspective. *Neuromuscular Disorders*. 2021;31(12):1287-1295.

4. Lindstrom JM, Seybold ME, Lennon VA, Whittingham S, Duane DD. Antibody to acetylcholine receptor in myasthenia gravis: Prevalence, clinical correlates, and diagnostic value. *Neurology*. 1976;26(11):1054-1054.
5. Aydın Ş. Miyastenia gravis. *Güncel Göğüs Hastalıkları Serisi*. 2020;8(3):70-80.
6. Carr AS, Cardwell CR, McCarron PO, McConville J. A systematic review of population based epidemiological studies in myasthenia gravis. *BMC Neurology*. 2010;10:1-9.
7. Marx A, Willcox N, Leite MI, et al. Thymoma and paraneoplastic myasthenia gravis. *Autoimmunity*. 2010;43(5-6):413-427.
8. Marx A, Pfister F, Schalke B, Saruhan Direskeneli G, Melms A, Ströbel P. The different roles of the thymus in the pathogenesis of the various myasthenia gravis subtypes. *Autoimmunity Reviews*. 2013;12(9):875-884.
9. Karceski S. Myasthenia gravis: which type of surgery is best? *Neurology*. 2021;97(4):433-435.
10. Hehir MK, Silvestri NJ. Generalized myasthenia gravis: classification, clinical presentation, natural history, and epidemiology. *Neurologic Clinics*. 2018;36(2):253-260.
11. McDonald CM. Physical activity, health impairments, and disability in neuromuscular disease. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. 2002;81(11):108-120.
12. Tovazhnyanska O, Klimova O, SamoiloVA H, et al. Rehabilitation of the patients with myasthenia gravis as an integral part of the patient's treatment algorithm in the postoperative period. *Acta Balneologica*. 2021;64(3):155-159.
13. Utsugisawa K, Suzuki S, Nagane Y, et al. Health-related quality-of-life and treatment targets in myasthenia gravis. *Muscle & Nerve*. 2014;50(4):493-500.
14. Losen M, Martínez-Martínez P, Phernambucq M, Schuurman J, Parren PW, De Baets MH. Treatment of myasthenia gravis by preventing acetylcholine receptor modulation. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 2008;1132(1):174-179.
15. Mohamed RA, Mohamed ESH, Basiouny MA, et al. Effect of two different rehabilitation approaches on pulmonary functional tests, neuromuscular functions and quality of life in juvenile myasthenia gravis: A randomized controlled trial study. *Medicina*. 2022;58(3):374.
16. Sinanović O. Rehabilitation in neuromuscular diseases. *Neurologica Croatica*. 2005;54(Suppl 2):80-83.

17. Farrugia ME, Di Marco M, Kersel D, Carmichael C. A physical and psychological approach to managing fatigue in myasthenia gravis: a pilot study. *Journal of Neuromuscular Diseases*. 2018;5(3):373-385.
18. Zhang Y, Yu H, Dong R, Ji X, Li F. Application prospect of artificial intelligence in rehabilitation and management of myasthenia gravis. *BioMed Research International*. 2021;1-6.
19. Fasano A, Bloem BR. Gait disorders. *Lifelong Learning in Neurology*. 2013;19(5):1344-1382.
20. Westerberg E, Molin CJ, Nees SS, Widenfalk J, Punga AR. The impact of physical exercise on neuromuscular function in myasthenia gravis patients: A single-subject design study. *Medicine*. 2018;97(31).
21. Wong SH, Nitz JC, Williams K, Brauer SG. Effects of balance strategy training in myasthenia gravis: a case study series. *Muscle & Nerve*. 2014;49(5):654-660.
22. Rahbek MA, Mikkelsen EE, Overgaard K, Vinge L, Andersen H, Dalgas U. Exercise in myasthenia gravis: A feasibility study of aerobic and resistance training. *Muscle & Nerve*. 2017;56(4):700-709.
23. Andersen LK, Witting N, Vissing J. Effects of rhythmic auditory stimulation on walking during the 6-minute walk test in patients with generalised myasthenia gravis. *European Journal of Physiotherapy*. 2022;24(6):333-338.
24. Fil Balkan A, Ceren AN. Myasthenia gravis. In: Bayar K, ed. *Fizyoterapi ve Rehabilitasyonda Olgu Çözümlemeleri*. 1st ed. Ankara: Hipokrat Kitabevi; 2023:95-104.

- 1) Yılda üç sayı olarak yayımlanan İstanbul Gelişim Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi'nde (Kısaltılmış adı: IGUSABDER) sağlık bilimleri ile ilgili (**Beslenme ve Diyetetik, Çocuk Gelişimi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon, Ergoterapi, Gerontoloji, Hemşirelik, Odyoloji, Dil ve Konuşma Terapisi, Ortez Protez, Perfüzyon, Sağlık Yönetimi, Sosyal Hizmet, Klinik, Paraklinik, Biyolojik ve Temel Bilimler, vb.**) özgün araştırma, olgu sunumu ve derleme türünde yazılar yayımlanır. Dış hekimliği alanıyla ilgili makalelere dergimizde yer verilmez. Dergide yayımlanmak üzere gönderilen makaleler Türkçe veya İngilizce dilinde yazılmış olmalıdır. Dergiye gönderilen makalelerin tam metni daha önce başka bir yerde yayımlanmamış olmalıdır.
- 2) Dergide yayımlanması istenen yazılar,
 - Sayfa kenar boşlukları 2,5 cm. olacak şekilde
 - İki tarafa yastı A4 kâğıdı boyutunda,
 - Times New Roman yazı tipinde, 12 punto ve 1,5 satır aralıklı hazırlanmalıdır.
 - Şekil ve tablo gibi görsel öğeler, gerekli açıklamaları ile birlikte ve makalenin yazıldığı dilde metin içindeki uygun yere yerleştirilmelidir.
 - Tablo, şekil ve grafiklerin başlıkları üst kısımda bulunmalı, sola dayalı yazılmalıdır.
 - Kullanılan kısaltmalar yazı içerisinde ilk geçtikleri yerde açık olarak yazılmalı, parantez içerisinde kısaltmaları belirtilmeli ve özel kısaltmalar yapılmamalıdır.
 - Ana başlığın sadece ilk harfleri büyük, koyu ve ortalanmış şekilde; Alt başlıklar ise ilk harfleri büyük, koyu ve sola dayalı şekilde yazılmalıdır.
 - Paragraf başı girintisi kullanılmamalıdır.
- 3) Makale ve eklerinin dergiye gönderilme işlemi, <http://igusabder.gelisim.edu.tr> veya <https://dergipark.org.tr/tr/pub/igusabder> adreslerindeki DergiPark çevrimiçi makale gönderme sistemi kullanılarak yapılmalıdır. Öncelikle, tüm yazarlarca imzalanmış “**Etik Sorumluluk-Çıkar Çatışması Bildirimi ve Telif Hakları Devir Formu**”; etik kurul onayı gereken çalışmalarda ayrıca “**Etik Kurul Onay Belgesi**”nin de sisteme yüklenmesi gerekmektedir. Makalenin kabul edilmemesi durumunda ilgili formlar geçersiz olacaktır.
- 4) TÜBİTAK ULAKBİM DergiPark kuralları gereğince her yazarın bir ORCID bilgisi olmalı ve bunu dergi profiline eklemelidir. Makalenizi yüklerken ORCID kimlik bilginizi sisteme girmeniz gerekmektedir. <https://orcid.org/signin> web sitesi aracılığıyla ücretsiz olarak ORCID kimlik numarası edinmek mümkündür.
- 5) Yazar/Yazarlar yayımlamak istedikleri makale ile ilgili olarak gerekli olan **Etik Kurul Onayı** aldıkları kurumu, tarih ve onay numarasını Gereç ve Yöntem bölümü ile tartışma bölümünün sonunda belirtmelidirler. Çıkar çatışması, teşekkür, destekleyen kuruluşlar gibi açıklamalar ve olgu sunumlarında katılımcılara “**Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur/Onay Formu**”nun imzalatıldığı beyanı tartışma bölümünün sonunda yer almalıdır. Bu bilgiler metin dilinde yazılmalıdır.
- 6) Tüm makaleler için Türkçe ve İngilizce Özler;
 - 400 kelimeyi geçmeyecek şekilde ve en az 3 anahtar sözcük ile yazılmalıdır.
 - Anahtar sözcüklerin yazımı; sadece ilk anahtar sözcüğün ilk harfi büyük diğer anahtar sözcükler küçük harfli aralarına virgül konularak yazılmalıdır.

- İngilizce ve Türkçe anahtar sözcükler, Türkiye Bilim Terimleri'ne uygun olarak seçilmelidir. (<http://www.bilimterimleri.com/>) adresinden ulaşılabilmektedir.
- Türkiye Bilim Terimleri veritabanına erişimi olmayan yazarlar için gerekli değişiklikler Editörlük tarafından yazarlara önerilmektedir.

7) MAKALE TÜRLERİ

7.1. Özgün Araştırma Makalesi: Yeterli bilimsel inceleme, gözlem ve deneylere dayanarak bir sonuca ulaşan özgün çalışmalardır.

- Makaleler,
- Türkçe başlık, Türkçe Öz ve Anahtar sözcükler; İngilizce başlık, İngilizce Öz (Abstract) ve Anahtar sözcükler, Giriş, Gereç ve Yöntem, Bulgular, Tartışma, Sonuç ile Kaynaklar bölümlerinden oluşmalı ve toplam (metin, tablo, şekil vb. dâhil) istisnai durumlar dışında 12 sayfayı geçmemelidir.
- Kaynak için sayı kısıtlaması yoktur.

Öz; Amaç, Yöntem, Bulgular, Sonuç başlıklarını kapsayacak şekilde ve aşağıda belirtilen örnek doğrultusunda yazılmalıdır.

Örnek:

Öz

Amaç: Araştırma, Sağlık Bilimleri Yüksekokulu öğrencilerinin iletişim becerileri düzeylerini ve ilişkili değişkenleri belirlemek amacıyla tanımlayıcı olarak yapılmıştır.

Yöntem: Araştırmanın evrenini, İstanbul'da bulunan bir özel üniversitenin Sağlık Bilimleri Yüksekokulu'nda öğrenim gören 1116 öğrenci oluşturmuştur. Araştırmada örneklem seçimine gidilmeksizin çalışmaya katılmayı kabul eden 615 öğrenci çalışma kapsamına alınmıştır. Verilerin toplanmasında, Bilgi Formu ve İletişim Becerileri Ölçeği kullanılmıştır. Veriler SPSS programı ile değerlendirilmiştir.

Bulgular: Araştırma bulgularına göre; iletişim becerileri ölçeği puan ortalaması $156,1 \pm 13,5$ bulunmuştur. Öğrencilerin sosyodemografik özellikleri ile iletişim becerileri ölçeği ve alt boyutlarının puan ortalamaları ilişkisi değerlendirildiğinde; kadınlarda, odyoloji bölümünde okuyanlarda ve iletişim ile ilgili teorik eğitim alanlarda davranışsal alt boyutu puan ortalaması daha yüksek bulunmuştur ($p < 0,05$). Baba eğitim düzeyi okuryazar olan öğrencilerin iletişim becerileri ölçeği puan ortalaması daha yüksek bulunmuştur ($p < 0,05$).

Sonuç: Araştırma sonucunda iletişim becerileri puan ortalaması orta düzeyde olduğu saptanmış olup, iletişim becerilerinin daha da geliştirilebilmesi için Sağlık Bilimleri Yüksekokulunun tüm bölümlerinde iletişim becerileri ile ilgili derslere daha fazla yer verilmesinin faydalı olacağı düşünülmektedir.

7.2. Olgu Sunumu: Uygulama, klinik veya laboratuvar alanlarında ender olarak rastlanan olguların sunulduğu makalelerdir. Bu yazılar Giriş, Olgunun Tanımı, Tartışma ve Sonuç ile Kaynaklar bölümlerinden oluşmalı ve 6 sayfayı geçmemelidir. Tartışma bölümünün sonunda "Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur/Onay Formu" nun imzalatıldığı beyan edilmelidir.

7.3. Derleme: Güncel ve önemli bir konuyu, yazarın kendi görüş ve araştırmalarından elde ettiği bulgularla değerlendirdiği özgün yazılardır. Bu yazılar Giriş, Sonuç ve Öneriler ile Kaynaklar bölümlerinden oluşmalı ve 12 sayfayı geçmemelidir.

- 8) Yazarın/Yazarların e-posta adresleri, kurum bilgileri, ORCID bilgisi, ana metin dosyası ilk sayfasında dipnot olarak bulunmalı ve çevrimiçi başvuru sırasında sistemdeki ilgili yerlere eklenmelidir. Ayrıca araştırma makalelerinde -örnekteki gibi- ETİK BİLDİRİM notu bu kısma işlenmelidir. Bilgilerin dili, makalenin diliyle aynı olmalıdır. Bu bilgilerin yazım stili için örnek aşağıdadır:

Özgün Araştırma Makalesi (Original Research Article)

Geliş / Received: & Kabul / Accepted:

* Öğr. Gör., İstanbul Gelişim Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu, Patoloji Laboratuvar Teknikleri Programı, İstanbul, Türkiye. E-posta:

ORCID <https://orcid.org/.....>

** Prof. Dr., Kırıkkale Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Kırıkkale, Türkiye. E-posta:..... ORCID <https://orcid.org/.....>

ETİK BİLDİRİM: Çalışmanın etik kurul izni Üniversitesi, Etik Kurulundan alınmış (Tarih: .../.../....., Sayı:) ve çalışma Helsinki Deklarasyonu prensiplerine uygun olarak yürütülmüştür.

- 9) Makale ile ilgili gerek görülen açıklayıcı bilgiler (tez, proje, vs.) makale başlığında dipnot olarak belirtilmelidir.
- 10) Metin içinde atıf yapıldığı yerde üst simge olarak numaralandırılmalıdır. (Örneğin:..... bulunmuştur¹ .)

Kaynaklar **Journal of American Medical Association** (JAMA Citation Style)

kullanılarak yazılmalıdır. Aşağıdaki linklerden bu bilgiye ulaşılabilmektedir.

(http://guides.med.ucf.edu/ld.php?content_id=5191991)

(<https://med.fsu.edu/userFiles/file/AmericanMedicalAssociationStyleJAMA.pdf>)

KAYNAK YAZIMI

11.1. KİTAPLAR

	Yazar(lar)ın soyadı Yazar(lar)ın adının baş harfleri. Kitap adı. Baskı sayısı. Yayımlandığı yer: Yayınevi; yıl.
11.1.1. Tek yazarlı	Duyan V. <i>Sosyal Hizmet: Temelleri, Yaklaşımları, Müdahale Yöntemleri</i> . Ankara: Nar Yayınevi; 2010. Bickley LS. <i>Bate's Guide to Physical Examination and History Taking</i> . Philadelphia: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins; 2013.

11.1.2. Birden çok yazarlı (Altı veya daha az yazar varsa yazarların tümü, altıdan fazla yazar var ise 3 yazar yazılarak diğerleri “et al” ve “ve ark.” olarak yazılmalıdır)	Yazar(lar)ın soyadı Yazar(lar)ın adının baş harfleri. <i>Kitap adı</i>. Baskı sayısı. Yayımlandığı yer: Yayınevi; yıl. Tayfur M, Barış O, Nazan Baştaş N. <i>Diyetisyenlik Eğitimi ve Meslek Etiği</i> . 2. baskı. Ankara: Hatiboğlu Yayınevi; 2014. Shils M, Shike M, Olson J, Ross AC. <i>Modern Nutrition in Health and Disease</i> . 9th ed. Baltimore:Lippincott Williams & Wilkins, 1998.
11.1.3. Editörlü kitap	Yazar(lar)ın soyadı Yazar(lar)ın adının baş harfleri, ed(s). <i>Kitap adı</i>. Baskı sayısı. Yayımlandığı yer: Yayınevi; yıl. Norman IJ, ed. <i>Mental Health Care for Elderly People</i> . New York: Churchill Livingstone; 1996.
11.1.4. Kitap bölümü / Kitaptan bir makale	Makalenin yazar(lar)ının soyadı yazar(lar)ın adının baş harfleri, Makalenin başlığı. In: Editör/Editörlerin adı, ed(s). <i>Kitap adı</i>. Baskı sayısı. Yayımlandığı yer: Yayınevi; yıl: Bölüm ya da sayfa numarası. Cohen M. Chronic and Acute. In: Sapphire P, ed. <i>The Disenfranchised</i> . Amityville, New York: Baywood Publishing; 2013: Chapter 12. Phillips SJ, Whisnant JP. Hypertension and stroke. In: Laragh JH, Brenner BM, eds. <i>Hypertension: Pathophysiology, Diagnosis and Management</i> . 2nd ed. New York: Raven Press; 1995:465-78.

11.2. DERGİLER

Yazar(lar)ın soyadı Yazar(lar)ın adının baş harfleri. Makalenin başlığı. *Dergi Adı*. Yıl;cilt(sayı):sayfa numaraları.

Sevinç S, Yavaş Çelik M. Akriba evliliklerinin çocuk sağlığına etkisi ve hemşirelik yaklaşımı. *Sağlık ve Toplum*. 2016;2:23-28.

Nabavi SM, Habtemariam S, Daglia M, et al. Neuroprotective effects of ginkgolide B against ischemic stroke: a review of current literature. *Curr Top Med Chem*. 2015;15(21):2222-2232.

11.3. ELEKTRONİK KAYNAKLAR

11.3.1.DOI numaralı Online Dergi Makaleleri	<p>Yazar(lar)ın soyadı Yazar(lar)ın adının baş harfleri. Makalenin başlığı. Dergi adı. Yıl;cilt(sayı):sayfa numarası. doi:11.1111.</p> <p>Üstün G, Aluş Tokat M. Gestasyonel diyabet emzirme sonuçları için ne kadar önemli? <i>Perinatoloji Dergisi</i>. 2011;19(3):123-129. doi: 10.2399/prn.11.0193005.</p> <p>Rosenbaum M, Leibel RL. Models of energy homeostasis in response to maintenance of reduced body weight. <i>Obesity</i>. 2016;24(8):1620-1629. doi: 10.1002/oby.21559.</p>
11.3.2. DOI numarası olmayan Online Dergi Makaleleri	<p>Yazar(lar)ın soyadı Yazar(lar)ın adının baş harfleri. Makalenin başlığı. Dergi adı. Yıl;cilt(sayı):sayfa numarası. URL. Yayınlanma tarihi. Güncellenme tarihi. Erişim tarihi.</p> <p>Thomas JL. Helpful or harmful? Potential effects of exercise on select inflammatory conditions. <i>Phys Sportsmed</i>. 2013;41(4):93-100. https://physsportsmed.org/psm.2013.11.2040. Erişim tarihi 22 Kasım 2013.</p>
11.3.3. (eBOOK) Kitap bölümü / eBOOK içinden bir makale	<p>Bölümün ya da makalenin yazar(lar)ının soyadı yazar(lar)ın adının baş harfleri. Makalenin başlığı. In: Editörün adı, ed(s). Kitap adı. Baskı sayısı. Yayımlandığı yer: Yayınevi; yıl. URL. Erişim Tarihi: Bölüm ya da sayfa numarası.</p> <p>Fields HL, Martin JB. Pain: pathophysiology and management. In: Longo DL, Fauci AS, Hauser SL, Kasper DL, Loscalzo J, Jameson JL, eds. <i>Harrison's Principles of Internal Medicine</i>. 18th ed. New York: McGraw-Hill; 2012. http://www.accessmedicine.com.ezproxy.med.ucf.edu/resourceTOC.aspx?resourceID=4. Erişim tarihi 22 Kasım 2013: 71-73.</p>
10.3.4. İnternet sayfası	<p>Yazar(lar) veya sorumlu birim. Alıntı yapılan madde başlığı. Web sitesinin adı. URL. Yayınlanma tarihi. Güncellenme tarihi. Erişim tarihi.</p> <p>World Health Organization. Philippines: Assistance and response after Typhoon Haiyan. World Health Organization. http://www.who.int/features/2013/philippinestypphoonhaiyan/en/index.html. Yayınlanma tarihi Kasım 2013. Erişim tarihi 22 Kasım 2013.</p>

11.4. DİĞER KAYNAKLAR

11.4.1. Tez	Yazar(lar)ın soyadı Yazar(lar)ın adının baş harfleri. Tez adı. [tezin türü]. Tezin yapıldığı yerin adı, Tezin yapıldığı ülkenin adı: Tezin yapıldığı bölümün adı, Tezin yapıldığı Enstitünün adı; yıl. Undeman C. Fully Automatic Segmentation of MRI Brain Images [master's thesis]. Stockholm, Sweden: NADA, Royal Institute of Technology;2001.
11.4.2. Konferans bildirileri	Yazar(lar)ın soyadı Yazar(lar)ın adının baş harfleri. Bildirinin adı. In: Konferansın adı; Gün ay, yıl; Konferansın yapıldığı yerin adı, Ülkenin adı. Bengtsson S, Solheim BG. Enforcement of data protection, privacy and security in medical informatics. In: Proceedings of the 7th World Congress on Medical Informatics; Sep 6-10, 1992; Geneva, Switzerland. Abstract 209.
11.4.3. Gazete yayını	Yazar(lar)ın soyadı Yazar(lar)ın adının baş harfleri. Yayının adı. Gazetenin adı. Gün ay, yıl. Lee G. Hospitalizations tied to ozone pollution: study estimates 50,000 admissions annually. <i>The Washington Post</i> . Jun 21, 2006:A3.

- 12) Bakteri, virüs, parazit ve mantar tür isimleri ve anatomik terimler gibi Latince ifadeler orijinal şekliyle ve italik karakterle yazılmalıdır.
- 13) Editörlük, dergiye gönderilen yazılar üzerinde gerekli görülen kısaltma ve düzeltmeleri yapabileceği gibi önerilerini yazar/yazarlara iletebilir. Yazar / Yazarlar, düzeltilmek üzere yollanan yazıları çevrimiçi sistemde belirtilen sürede gerekli düzeltmeleri yaparak editörlüğe iade etmelidirler. Editörlük tarafından ön incelemesi yapılan ve değerlendirmeye alınması uygun görülen makaleler, ilgili bilim dalından en az iki hakeme gönderilir. Gelen raporlar ve danışma kurulundaki ilgili uzmanların değerlendirmesi sonucunda makalenin yayımlanıp yayımlanmamasına karar verilir.
- 14) Yayımlanan makalelerden dolayı doğabilecek her türlü sorumluluk yazara/yazarlara aittir.
- 15) Makalenin sisteme yüklenmesinden sonra makale ile ilgili intihal tarama programı (iThenticate, TURNITIN, URKUND) raporunun, dergimizin web sayfasında yer alan "Makale Gönder" modülündeki ilgili kısma yüklenmesi zorunludur. Benzerlik raporlarında kaynakça ve öz dışında hariç tutma (exclusion) işlemi yapılmamalıdır.
- 16) Yazara/yazarlara telif ücreti ödenmez.
- 17) Yazara/yazarlara basılı dergi ücretsiz olarak gönderilir.
- 18) Dergiye yazı gönderimi yapan tüm kişiler bu kuralları kabul etmiş sayılır.

IGUSABDER WRITING RULES (Rev.9)

- 1) **Istanbul Gelisim University Journal of Health Sciences** (*abbreviated title: IGUSABDER*) published three times a year, includes articles on specific research, case report and review related to Health Sciences (**Nutrition and Dietetics, Child Development, Physical Therapy and Rehabilitation, Ergotherapy, Gerontology, Nursing, Audiology, Speech and Language Therapy, Orthotics-Prosthetics, Perfusion, Healthcare Management, Social Service, Clinical, Paraclinical, Biological and Basic Sciences.**) Articles related to the field of dentistry are not included in our journal. The articles submitted to be published should be written in Turkish or English. A full version of your manuscript submitted to IGUSABDER must not have been previously published.
- 2) The articles submitted for publication should be prepared in the format of
 - Times New Roman style, font size 12, A4 paper size, 1.5 line spacing and 2.5 cm margins of all edges.
 - Visual items like figures and tables should be written in the language the article is written and they should be placed appropriately in the text with the necessary explanations.
 - The titles of the tables, figures and graphics should be on the top and left aligned.
 - The abbreviations used in the article should be stated clearly where it is used for the first time and their abbreviations should be indicated between parantheses and specific abbreviations should not be used.
 - The first letters of the main titles should be capital, bold and center aligned.
 - The first letters of the sub titles should be capital, bold and left aligned.
 - Paragraph indentation should not be used.
- 3) The submission process of the article and its appendices should be carried out through DergiPark online article submission system at the address of <http://igusabder.gelisim.edu.tr> or <https://dergipark.org.tr/en/pub/igusabder>. During the submission, the authors should upload the figures of the manuscript to the online manuscript submission system. First of all, if the manuscript is accepted for publication, the copyright transfer agreement form signed by all the authors should be sent to the editorial office. “**Ethical Statement and Copyright Transfer Form**” should be signed by all authors and should be loaded to the system. Studies that requiring ethics committee approval, the “**Ethics Committee Approval Document**” should also be uploaded to the system. If the article is not accepted, the related forms will be invalid. In case the article is not accepted, related form will be invalid.
- 4) According to TUBITAK ULAKBIM DergiPark rules are required, each author should have an ORCID information and should add it to the journal profile. Authors need to enter their ORCID identity into the system while uploading their article. It is possible to obtain the ORCID number free of charge through the <https://orcid.org/signin> website.
- 5) Authors should indicate the institution, date and approval number they have received in the **Ethics Committee Approval** required for the article they wish to publish, at the end of the Discussion section of the Materials and Methods section. Statement of “**Informed Volunteer Consent/Approval Form**” to participants should be included at the end of the discussion section in statements such as conflicts of interest, thanks, supporting organizations and case reports. This information should be written in text language.

6) For all articles, Turkish and English abstracts

- Should be no more than 400 words and they should be written with at least 3 keywords.
- Only the first letter of the first key word should be capital, the other key words should be written with small letters with comas between them.
- Key words in English and Turkish should be selected in accordance with the Turkish Scientific Terms. Accessed from (<http://www.bilimterimleri.com/>).
- The necessary changes recommended for authors who do not have access to the Turkish Scientific Database are made by the Editorial Office.

7) ARTICLE TYPES

7.1. Original Research Articles: Original (full-length) Articles are original and proper scientific papers based on sufficient scientific research, observations and experiments. Articles should consist of title, abstract and keywords in Turkish and title, abstract and keywords in English as well as Introduction, Material & Methods, Results, Discussion, Conclusion and References parts. Also it should not exceed 12 pages except in exceptional circumstances (including text, tables and illustrations). There is no limit for the number of references.

The abstract should include the aim, method, results and the conclusion and it should be written accordingly with the example given below.

Example:

Abstract

Aim: The research has been made descriptively in order to determine the levels of the communication skills and the related variables.

Method: The universe of the research consists of 1116 students at the School of Health Sciences of a private university. In the research the universe has not been selected and the universe consists of 615 students that has accepted to join the research. The information form and communication skills scale has been used to collect the data. The data has been evaluated with the SPSS programme.

Results: According to the research findings, the communication skills scale score average is 156.1 ± 13.5 . When the relationship between the sociodemographic characteristics and the communication skills scale and the sub dimensions score average is analyzed, in women behavioral sub dimension score average is higher at students that have taken a theoretical education about communication ($p < 0.05$). The communication skills scale of the students' whose father's education levels are literate is higher ($p < 0.05$)

Conclusion: As a result of the research it has been determined that the communication skills score average is at medium level and it can be suggested that more lessons about communication skills should be given at all departments of the School of Health Sciences.

7.2. Case Report: These are the articles that describe rare significant findings encountered in the application, clinic and laboratory of related fields. The reports should include the sections of Introduction, Case History, Conclusion and References and they should not exceed 6 pages. It should be declared that the "Informed Volunteer Consent / Approval Form" was signed at the end of the discussion section.

7.3. Review: These are original articles that the author reviews a current and significant subject through the results that the author obtains from his/her own point of view and

research. The reviews should include the sections of Introduction, Conclusion and Suggestions and References and they should not exceed 12 pages.

- 8) Author/Authors' e-mail addresses, institutional information, ORCID information, main text file must be included as footnotes on the first page and added to relevant places in the system during online application. In addition, in research articles -as in the example- ETHICAL STATEMENT note should be included in this part. The language of the information must be the same as the language of the article. Here is an example of how the format of this information is:

Özgün Araştırma Makalesi (Original Research Article)

Geliş / Received: & Kabul / Accepted:

* Lecturer, Istanbul Gelisim University, Vocational School of Health Sciences, Pathology Laboratory Techniques Program, Istanbul, Türkiye. E-mail:

ORCID <https://orcid.org/.....>

** Prof. Dr., Kırıkkale University, Faculty of Arts and Sciences, Department of Biology, Kırıkkale, Türkiye. E-mail: **ORCID** <https://orcid.org/.....>

ETHICAL STATEMENT: This study was carried out with the approval of the Ethics Committee of University, dated .../.../..... and numbered A signed subject consent form in accordance with the Declaration of Helsinki was obtained from each participant.

- 9) The necessary descriptive information about article (thesis, project, financial supports etc.) should be explained as footnote in article title.
- 10) If cited in the text, it should be numbered as superscript. Also, References should be listed with numerical order as they appear in the text and the reference number should be indicated inside the parentheses at the cited text place. (For instance..... has been found¹.)

References should be written by using **Journal of American Medical Association** (JAMA Citation Style). This information can be accessed from the links below.
(http://guides.med.ucf.edu/ld.php?content_id=5191991)
(<https://med.fsu.edu/userFiles/file/AmericanMedicalAssociationStyleJAMA.pdf>)

REFERENCES

11.1. BOOKS

11.1.1. One Author	<p>Author last name Author's first initials. Title of Book. Edition number. Place of publication: Publisher; year.</p> <p>Duyan V. <i>Sosyal Hizmet: Temelleri, Yaklaşımları, Müdahale Yöntemleri</i>. Ankara: Nar Yayınevi; 2010.</p> <p>Bickley LS. <i>Bate's Guide to Physical Examination and History Taking</i>. Philadelphia: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins; 2013.</p>
---------------------------	---

<p>11.1.2. More than one author</p> <p>(List all authors if six or less, otherwise list three followed by "et al" or "ve ark")</p>	<p>Author(s) last name Author(s)' first initials separated by commas. Title of Book. Place of publication: Publisher; year.</p> <p>Tayfur M, Barış O, Nazan Baştaş N. <i>Diyetisyenlik Eğitimi ve Meslek Etiği</i>. 2. baskı. Ankara: Hatiboğlu Yayınevi; 2014.</p> <p>Shils M, Shike M, Olson J, Ross AC. <i>Modern Nutrition in Health and Disease</i>. 9th ed. Baltimore:Lippincott Williams & Wilkins, 1998.</p>
<p>11.1.3. Edited book</p>	<p>Author(s) last name Author(s)' first initials, ed(s). Title of Book. Edition number. Place of publication: Publisher; year.</p> <p>Norman IJ, ed. <i>Mental Health Care for Elderly People</i>. New York: Churchill Livingstone; 1996.</p>
<p>11.1.4. Chapter or article from a book</p>	<p>Author(s) last name Author(s)' first initials of article. Title of article. In: Editor's name, ed(s). Title of Book. Edition number. Place of publication: Publisher; Year.</p> <p>Cohen M. Chronic and Acute. In: Sapphire P, ed. <i>The Disenfranchised</i>. Amityville, New York: Baywood Publishing; 2013.</p> <p>Phillips SJ, Whisnant JP. Hypertension and stroke. In: Laragh JH, Brenner BM, eds. <i>Hypertension: Pathophysiology, Diagnosis and Management</i>. 2nd ed. New York: Raven Press; 1995.</p>

11.2. JOURNALS

<p>Author(s) last name Author(s)'s first initials. Article title. Journal Title. Year;volume(issue):Inclusive page numbers.</p> <p>Sevinç S, Yavaş Çelik M. Akraba evliliklerinin çocuk sağlığına etkisi ve hemşirelik yaklaşımı. <i>Sağlık ve Toplum</i>. 2016;2:23-28.</p> <p>Nabavi SM, Habtemariam S, Daglia M, et al. Neuroprotective effects of ginkgolide B against ischemic stroke: a review of current literature. <i>Curr Top Med Chem</i>. 2015;15(21):2222-2232</p>
--

11.3. ELECTRONIC SOURCES

<p>11.3.1. Electronic articles from online journals with DOI available</p>	<p>Author(s) last name Author(s)'s first initials. Title of article. Name of Journal. Year;volume(issue):pages. doi:11.1111.</p> <p>Üstün G, Aluş Tokat M. Gestasyonel diyabet emzirme sonuçları için ne kadar önemli? <i>Perinatoloji Dergisi</i>. 2011;19(3):123-129. doi: 10.2399/prn.11.0193005.</p> <p>Rosenbaum M, Leibel RL. Models of energy homeostasis in response to maintenance of reduced body weight. <i>Obesity</i>. 2016;24(8):1620-1629. doi: 10.1002/oby.21559.</p>
<p>11.3.2. Electronic articles from online journals without DOI available</p>	<p>Author(s). Title of article. Name of Journal. Year;vol(issue):pages. URL. Published date. Updated date. Accessed date.</p> <p>Thomas JL. Helpful or harmful? Potential effects of exercise on select inflammatory conditions. <i>Phys Sportsmed</i>. 2013;41(4):93-100. https://physsportsmed.org/psm.2013.11.2040. Accessed November 22, 2013.</p>
<p>11.3.3. (eBOOK) Book chapter/ article from eBOOK</p>	<p>Author(s) last name Author(s)'s first initials of chapter/article. Title of article. In: Editor's name, ed(s). Title of Book. Edition number. Place of publication: Publisher; year. URL. Accessed date: Chapter or page number or section number.</p> <p>Fields HL, Martin JB. Pain: pathophysiology and management. In: Longo DL, Fauci AS, Hauser SL, Kasper DL, Loscalzo J, Jameson JL, eds. <i>Harrison's Principles of Internal Medicine</i>. 18th ed. New York: McGraw-Hill; 2012. http://www.accessmedicine.com.ezproxy.med.ucf.edu/resourceTOC.aspx?resourceID=4. Accessed November 22, 2013:71-73.</p>
<p>11.3.4. Web pages</p>	<p>Author(s) or responsible body. Title of item cited. Name of website. URL. Published date. Updated date. Accessed date.</p> <p>World Health Organization. Philippines: Assistance and response after Typhoon Haiyan. World Health Organization. http://www.who.int/features/2013/philippinestypoonhaiyan/en/index.html. Published November 2013. Accessed November 22, 2013.</p>

11.4. OTHER SOURCES

<p>11.4.1. Thesis</p>	<p>Author last name Author's first initials. Title of Thesis. [type of thesis]. Name of the place where the thesis was made, Name of the country: Name of the department, Name of the Institute; year.</p> <p>Undeman C. Fully Automatic Segmentation of MRI Brain Images [master's thesis]. Stockholm, Sweden: NADA, Royal Institute of Technology;2001.</p>
<p>11.4.2. Conference paper</p>	<p>Author(s) last name Author(s)' first initials. Title of conference paper. In: Title of conference; Day month, year; Name of the place where the conference was made, Name of the country.</p> <p>Bengtsson S, Solheim BG. Enforcement of data protection, privacy and security in medical informatics. In: Proceedings of the 7th World Congress on Medical Informatics; Sep 6-10, 1992; Geneva, Switzerland. Abstract 209.</p>
<p>11.4.3. Newspaper article</p>	<p>Author(s) last name Author(s)' first initials. Title of newspaper article. Name of the newspaper. Day month, year.</p> <p>Lee G. Hospitalizations tied to ozone pollution: study estimates 50,000 admissions annually. <i>The Washington Post</i>. Jun 21, 2006:A3.</p>

- 12) The Latin expression such as species names of bacterium, virus, parasite and fungus and anatomical terms must be written in italic character keeping their original forms.
- 13) The editorial board has the right to perform necessary revision and reduction in the article submitted for publication and to express recommendations to the authors. The articles sent to authors for correction should be sent back to the editorial office within the time specified. Articles which are pre-estimated and deemed suitable for evaluation are sent to at least two referees specialized in the related field and the article can be published after the reports and evaluations come from experts on consultative committee are evaluated and approved.
- 14) All responsibilities from published articles merely belong to the authors.
- 15) Once the article has been uploaded to the system, it is mandatory that the plagiarism checker (iThenticate, TURNITIN, URKUND) for the article be uploaded to the relevant section of the "Submit Article" module on the web page of our journal. Except for bibliography and abstract, "exclusion" should not be applied in the similarity report.
- 16) There is no copyright fee for the authors.
- 17) Published journal is sent to the authors for free.
- 18) All persons submitting articles to the journal are deemed to have accepted these rules.