



ISSN: 1300-3089

Beslenme ve Diyet Dergisi

Journal of Nutrition and Dietetics

Cilt/Volume: 50 • Sayı/Number: 2 • Yıl/Year: 2022

ISSN: 1300-3089



Beslenme ve Diyet Dergisi

Journal of Nutrition and Dietetics

Cilt/Volume: 50 ▪ Sayı/Number: 2 ▪ Yıl/Year: 2022

Türkiye Diyetisyenler Derneği Adına
Sahibi ve Yazı İşleri Müdürü / On Behalf of Turkish Dietetic Association Owner
Doç. Dr. Ayhan Dağ

Yayın İdare Merkezi/ Manuscript Management Center
Türkiye Diyetisyenler Derneği, Talatpaşa Bulvarı Gevher Nesibe İş Hamı 113/44 06230 Hamamönü/Ankara
www.tdd.org.tr
Tel: 0312 311 1376

Kurucu Editör/Founder Editor
Prof. Dr. Ayşe Baysal

Baş Editörler/Editors in Chief
Prof. Dr. Türkan Kutluay Merdol
Prof. Dr. Gülden Pekcan

Yönetici Editörler/Managing Editors
Prof. Dr. Fatma Çelik
Prof. Dr. Habibe Şahin
Doç. Dr. Alev Keser

Editör Yardımcıları/Associate Editors
Arş. Gör. Dr. Sema Çalpakorur
Arş. Gör. Emre Duman
Öğr. Gör. Emre Manisalı

Yabancı Dil Editörleri/Foreign Language Editors
Prof. Dr. Türkan Kutluay Merdol
Prof. Dr. Gülden Pekcan

Dizgi & Tasarım/Composing & Design
Akdema Bilişim Yayıncılık ve Danışmanlık Tic. Ltd. Şti.
Adres: Balkiraz Mah. Saraycık Cad. No: 19/6 06620 Mamak/Ankara
Sertifika no: 52576
Tel: +90 0533 166 80 80
www.akdema.com

Yayının Türü/Publication Type
Yaygın Süreli Yayın / International peer-reviewed journal

Beslenme ve Diyet Dergisi temin etmek için:
Derginin dağıtım ve okuyucuya düzenli olarak ulaştırılması Türkiye Diyetisyenler Derneği (TDD) Genel Merkezi aracılığı ile yapılmaktadır. Beslenme ve Diyet Dergisi'nin size ulaşabilmesi için TDD Genel Merkezi ile bağlantı kurunuz. Yayınlanan yazıların sorumluluğu yazarlarına aittir. Dergimiz hakemli olarak yayınlanmaktadır.

Beslenme ve Diyet Dergisi, ULAKBİM TR Dizin kapsamındadır.

Beslenme ve Diyet Dergisi'nin Türkçe kısaltması: Bes Diy Der
Beslenme ve Diyet Dergisi'nin İngilizce kısaltması: J Nutr Diet

Yılda üç kez yayınlanır ~ Three issues per year
(Nisan-Ağustos-Aralık) ~ (April-August-December)

Bu dergideki yazıların yayın hakkı, Türkiye Diyetisyenler Derneği'ne aittir.
İçindeki yazıların tamamı veya herhangi bir parçası Dernekten yazılı izin alınmadıkça başkalarına yayınlanamaz.

BİLİMSEL DANIŞMA KURULU • SCIENTIFIC ADVISORY BOARD

Nilüfer Acar Tek, Prof. Dr., Gazi Üniversitesi, Ankara, Türkiye
Filiz Açıktur, Prof. Dr., Haliç Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
Gamze Akbulut, Prof. Dr., Gazi Üniversitesi, Ankara, Türkiye
Yasemin Akdevelioğlu, Prof. Dr., Gazi Üniversitesi, Ankara, Türkiye
Meral Aksoy, Prof. Dr., İstanbul Medipol Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
Emine Aksoydan, Prof. Dr., Emekli Öğretim Üyesi, Türkiye
Aslı Akyol Mutlu, Doç. Dr., Hacettepe Üniversitesi, Ankara, Türkiye
Emel Alphan, Prof. Dr., İstanbul Okan Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
Perihan Arslan, Prof. Dr., Doğu Akdeniz Üniversitesi, Gazimağusa, KKTC
Aylin Ayaz, Prof. Dr., Hacettepe Üniversitesi, Ankara, Türkiye
Mualla Aykut, Prof. Dr., Nuh Naci Yazgan Üniversitesi, Kayseri, Türkiye
Murat Baş, Prof. Dr., Acıbadem Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
Sevil Başoğlu, Prof. Dr., Acıbadem Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
H. Tanju Besler, Prof. Dr., İstinye Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
Yasemin Beyhan, Prof. Dr., Hasan Kalyoncu Üniversitesi, Gaziantep, Türkiye
Pelin Bilgiç, Doç. Dr., Hacettepe Üniversitesi, Ankara, Türkiye
Saniye Bilici, Prof. Dr., Gazi Üniversitesi, Ankara, Türkiye
Nurten Budak, Prof. Dr., Sanko Üniversitesi, Gaziantep, Türkiye
Zehra Büyüktuncer Demirel, Prof. Dr., Hacettepe Üniversitesi, Ankara, Türkiye
Rüksan Çehreli, Dr. Öğr. Üyesi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir, Türkiye
Betül Çiçek, Prof. Dr., Erciyes Üniversitesi, Kayseri, Türkiye
Ayhan Dağ, Doç. Dr., Lokman Hekim Üniversitesi, Ankara, Türkiye
Derya Dikmen, Doç. Dr., Hacettepe Üniversitesi, Ankara, Türkiye
Funda Elmacıoğlu, Prof. Dr., İstinye Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
Aydan Ercan, Prof. Dr., Trakya Üniversitesi, Ankara, Türkiye
Gülgün Ersoy, Prof. Dr., İstanbul Medipol Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
Muazzez Garipağaoğlu, Prof. Dr., Fenerbahçe Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
Hülya Gökmen Özel, Prof. Dr., Hacettepe Üniversitesi, Ankara, Türkiye
Zeynep Göktaş, Doç. Dr., Hacettepe Üniversitesi, Ankara, Türkiye
F. Esra T. Güneş, Doç. Dr., Marmara Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
Neriman İnanç, Prof. Dr., Nuh Naci Yazgan Üniversitesi, Kayseri, Türkiye
Gülşah Kaner, Doç. Dr., İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi, İzmir, Türkiye
Nilgün Karaağaoğlu, Prof. Dr., Emekli Öğretim Üyesi, Türkiye
Efsun Karabudak, Prof. Dr., Sanko Üniversitesi, Gaziantep, Türkiye
Makbule Gezmen Karadağ, Prof. Dr., Gazi Üniversitesi, Ankara, Türkiye
Mevlûde Kızıl, Doç. Dr., Hacettepe Üniversitesi, Ankara, Türkiye

Gül Kızıltan, Prof. Dr., Başkent Üniversitesi, Ankara, Türkiye
Gülay Koçoğlu, Prof. Dr., Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas, Türkiye
Eda Köksal, Prof. Dr., Gazi Üniversitesi, Ankara, Türkiye
Güliden Köksal, Prof. Dr., Hasan Kalyoncu Üniversitesi, Gaziantep, Türkiye
Türkan Kutluay Merdol, Prof. Dr., Atılım Üniversitesi, Ankara, Türkiye
Seyit M. Mercanlıgil, Prof. Dr., Uluslararası Kıbrıs Üniversitesi, Lefkoşa, KKTC
Reyhan Nergiz Ünal, Doç. Dr., Hacettepe Üniversitesi, Ankara, Türkiye
Fatma Nişancı Kılınç, Prof. Dr., Kırıkkale Üniversitesi, Kırıkkale, Türkiye
Nalan Hakime Nogay, Doç. Dr., Erciyes Üniversitesi, Kayseri, Türkiye
Ayşe Özfer Özçelik, Prof. Dr., Ankara Üniversitesi, Ankara, Türkiye
Emel Özer, Prof. Dr., Emekli Öğretim Üyesi, Türkiye
Güliden Pekcan, Prof. Dr., Hasan Kalyoncu Üniversitesi, Gaziantep, Türkiye
Neslişah Rakıcioğlu, Prof. Dr., Hacettepe Üniversitesi, Ankara, Türkiye
Mendane Saka, Prof. Dr., Başkent Üniversitesi, Ankara, Türkiye
Gülhan Samur, Prof. Dr., Hacettepe Üniversitesi, Ankara, Türkiye
Meltem Soylu, Doç. Dr., Biruni Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
Metin Saip Sürücüoğlu, Prof. Dr., Uluslararası Kıbrıs Üniversitesi, Lefkoşa, KKTC
Pınar Sökülmez Kaya, Doç. Dr., Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun, Türkiye
Nevin Şanlıer, Prof. Dr., Medipol Üniversitesi, Ankara, Türkiye
Muhittin Tayfur, Prof. Dr., Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Ankara, Türkiye
Perran Toksöz, Prof. Dr., Dicle Üniversitesi, Diyarbakır, Türkiye
Nurcan Yabancı, Prof. Dr., Ankara Üniversitesi, Ankara, Türkiye
Cahide Yağmur, Prof. Dr., Lefke Avrupa Üniversitesi, Lefke, KKTC
Hilal Yıldırım, Prof. Dr., Gazi Üniversitesi, Ankara, Türkiye
Emine Yıldız, Prof. Dr., Doğu Akdeniz Üniversitesi, Gazimağusa, KKTC
Mine Yurttagül, Prof. Dr., Hasan Kalyoncu Üniversitesi, Gaziantep, Türkiye
Sevinç Yücecan, Prof. Dr., Lokman Hekim Üniversitesi, Ankara, Türkiye

YAZARLARA BİLGİLER • INSTRUCTION FOR AUTHORS

Beslenme ve Diyet Dergisi (Journal of Nutrition and Dietetics), **Türkiye Diyetisyenler Derneği**'nin yayın organıdır. Yılda üç kez (Nisan, Ağustos ve Aralık) aylarında yayınlanır. Dergi, Beslenme ve Diyetetik alanındaki orijinal araştırmaları, derleme yazıları, ilginç olgu sunumlarını, editöre mektupları, uluslararası dergilerde yer alan ilginç yayın özetlerini, toplantı, haber ve duyurular ile Beslenme ve Diyetetik Kongreleri'nde sunulan bildiri özetlerini yayımlar.

Derginin yazı dili Türkçe ve İngilizcedir. Türkçe yazıların Türk Dil Kurumu'nun Türkçe Sözlüğü ile Yazım Kılavuzu'na uygun olması gerekir. Türkiye'den gönderilen İngilizce yazıların yazım dilinin yeterli bulunmaması halinde, dergi editörlüğü yazarlardan yazının tekrar gözden geçirilmesini veya Türkçe yazılmış halde göndermelerini isteyebilir. Dergide, daha önce başka yerde yayınlanmamış ve yayınlanmak üzere başka bir dergide inceleme aşamasında olmayan makaleler yayımlanır.

Dergi Yayın Kurulu ve Bilimsel Danışma Kurulu tarafından uygun görülen yazılar, konu ile ilgili en az iki hakem değerlendirmesi (peer review) sonucu olumlu görüş alındığında yayımlanmaya hak kazanır. Yayın Kurulu gerek gördüğünde hakem sayısını arttırabilir. Yayın Kurulu ile Bilimsel Danışma Kurulu'nun, yazının içeriğini değiştirmeyen her türlü düzeltme ve kısaltmaları yapma yetkileri vardır. Dergide yayınlanmak üzere gönderilen yazılara daha önce başka bir yerde yayınlanmamış ve yayınlanmak üzere gönderilmemiş olduğunu belirten ve makalede adı geçen yazarların imzaladığı "**Müracaat ve Yayın Hakları Devir Formu**"nun (Form 1) ve **Etik Kurul/Komisyon Onay Formu (araştırma makaleleri için)**'nin eklenmesi gereklidir. Daha önce bir kongrede tebliğ edilmiş ve özeti yayınlanmış çalışmalar yer ve tarih belirtmek şartı ile kabul edilebilir. Gönderilen yazılar yazardan/lardan kaynaklanan gerekçeli nedenleri yazılı bir başvuru ile dergi kurullarına sunulduğunda yazarlar yazılarını dergiden çekebilirler. Yayınlanması kabul edilmeyen yazıların, gerekçesi en geç üç ay içinde yazarlara gönderilir.

Yazıların bilimsel ve hukuki sorumluluğu yazarlarına aittir. Dergide yayınlanan yazıların yayın hakkı Beslenme ve Diyet Dergisi'ne aittir. Yazarlara telif ücreti ödenmez ve yayın içinde ücret talep edilmez. Yazarlara ayrı basım (reprint) verilmez.

Beslenme ve Diyet Dergisi, Beslenme ve Diyetetik biliminin bütün alanlarına ve ilişkili tüm sağlık bilimlerine (tıp, hemşirelik, fizik tedavi ve rehabilitasyon, psikoloji vb.) katkı sağlayan bilimsel çalışmaları kapsamaktadır.

İndeks bilgisi

Beslenme ve Diyet Dergisi, ULAKBİM TR Dizin kapsamındadır.

MAKALE GÖNDERİM KOŞULLARI**Etik Sorumluluk**

Beslenme ve Diyet Dergisi, yazarlardan araştırma ve yayın etiğine uyumlu olunmasını istemektedir. İnsanlarda veya hayvanlarda gerçekleştirilen araştırmalarda "Ulusal ve Uluslararası Etik Rehberler"e uyum ve ilgili etik kurullardan izin esastır. Dergide yer alan makalelerin "etik kurallar" çerçevesinde hazırlanmış olması gerekir. Etik sorumluluk yazarlara aittir.

İnsanlar üzerinde yapılan araştırmalar: Beslenme ve Diyet Dergisi, "insan" ögesinin içinde bulunduğu tüm çalışmalarda "Helsinki Bildirgesi", "İyi Klinik Uygulamalar Kılavuzu" ve "İyi Laboratuvar Uygulamaları Kılavuzu"nda belirtilen esaslara ve T.C. Sağlık Bakanlığı'nın ilgili yönetmeliklerine uygunluk ilkesini kabul eder. İnsanlar veya hayvanlar üzerinde yapılan araştırmalarda, Etik Kurul/Komisyon onayı kopyasının dergiye gönderilmesi zorunludur. İlgili belgenin dergiye gönderilmemesi durumunda makale değerlendirmeye alınmaz. Yazarlar, "Bireyler ve Yöntem/Gereç ve Yöntem" bölümünde Etik Kurul/Komisyon onay tarihi ve sayısını yazmalıdır.

Olgu sunumlarında hastanın kimliğinin ortaya çıkmasına bakılmaksızın hastalardan veya gereği durumunda yasal temsilcisinden "**Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Belgesi/Aydınlatılmış Onam Formu**" (Form 4 ve Form 5) alınmalı ve makalenin olgu sunumu başlığı altında yazılı olarak ifade edilmelidir. Hastadan veya yasal temsilcisinden alınan "**Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Belgesi/Aydınlatılmış Onam Formu**" kopyası dergiye yollanmalıdır.

Hayvanlar üzerinde yapılan araştırmalar: Hayvanlar üzerinde yapılan araştırmalarda, "Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu"ndan izin alınması ve ilgili belgenin bir

kopyasının dergiye gönderilmesi zorunludur. Araştırmanın gereç ve yöntem bölümünde, deneysel çalışmalarda tüm hayvanların “Laboratuvar Hayvanlarının Bakım ve Kullanımı Kılavuzu”na (Guide for the Care and Use of Laboratory Animals, www.nap.edu/catalog/5140.html) uygun olarak insancıl bir muameleye tabi tutulduğu ve “Deney Hayvanları Etik Kurul Onay Raporu” alındığı belirtilmeli ve bir kopyası dergiye yollanmalıdır. Etik Kurul onayının bir kopyasının dergiye gönderilmemesi durumunda makale değerlendirmeye alınmayacaktır.

Etik Kurul İzni

Etik kurul izni gerektiren çalışmalarda izinle ilgili bilgiler makalelerde kurul adı, tarih ve sayı no ile yöntem bölümü dışında ayrı olarak makale son sayfasında da kaynakçadan önce verilmelidir.

YAZIM KURALLARI

Dergide yayınlanmak üzere gönderilen makaleler, “Beslenme ve Diyet Dergisi Yazım Kuralları”na göre hazırlanmalıdır. Başvurular www.beslenmevediyetdergisi.org adresinden “Beslenme ve Diyet Dergisi Online Makale Gönderimi” aracılığıyla online olarak yapılabilir. Derginin yazım kurallarında “Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals - International Committee of Medical Journal Editors” (<http://www.icmje.org>) adlı belge temel alınmıştır. Gönderilen yazılarda aşağıdaki kurallar aranmaktadır:

- Tüm yazılar A4 boyutlarında beyaz kâğıda yazılmalı, sayfanın kenar boşlukları üstten, alttan ve yanlardan 2.5 cm kalacak şekilde düzenlenmelidir.
- Kaynaklar, sıralı olarak numaralanmalı ve derginin yazım kuralına uygun olarak yazılmalıdır.
- Metinler, semboller ve diğer özel karakterler için “Times New Roman ve 12 punto” yazı biçimi kullanılmalıdır.
- Bireyler ve Yöntem/Gereç ve Yöntem, Bulgular ve Tartışma bölümlerinin gerektiğinde alt başlıklarla ele alınması tercih edilir. Alt başlıklar en fazla üçüncü dereceye kadar kullanılmalıdır. Ana başlıklar büyük harflerle koyu ve sola hizalı, ikinci derece başlıklar ilk harf büyük olmak üzere koyu ve sola hizalı, üçüncü derece başlıklar ise ilk harf büyük olmak üzere koyu yazılmalı ve sonrasında iki nokta üst üste işaretli konularak yazıya devam edilmelidir.

- Paragraf ayrımı için TAB tuşu kullanılmamalıdır.
- Kısaltmaların açıklamaları ilk kullanıldıkları yerde verilmeli ve takiben parantez içinde kısaltması yazılmalıdır. Klinik ve laboratuvar çalışmalarında kullanılacak ölçüm birimlerinin Uluslararası Birimler Sistemi (SI) kısaltmaları için <http://jn.nutrition.org/content/120/1/20.full.pdf> adresinden yararlanılabilir.
- Kelime sayısı araştırma makaleleri ve derlemeler için **en az 1500, en fazla 4500** kelime (başlık sayfası, özetler, kaynaklar, tablolar ve şekil açıklamaları dahil), olgu sunumları için **en fazla 3000 kelime** (başlık sayfası, başlıklar, özetler, kaynaklar, tablolar ve şekil açıklamaları dahil) ve editöre mektuplar için **en fazla 500 kelime** (kaynaklar dahil) olmalıdır.
- Kaynaklar son yıllara ait olmalı, kaynak sayısı araştırma makaleleri ve derlemeler için **en fazla 40 kaynak**, olgu sunumları için **en fazla 20 kaynak** ve editöre mektuplar için **en fazla 10 kaynak** olmalıdır.
- Tablo ve/veya şekil sayısı (toplam) **en fazla 5** olmalıdır.
- Tüm makaleler Türkçe dil bilgisi ve imla kuralları açısından titizlikle kontrol edilmelidir.
- Makalede (-di’li geçmiş zaman ve birinci şahıs kipi üzerinden ifadeler olmamalı) bilim dili olan “geniş zaman” cümleleri kurulmalıdır.
- İngilizce yazılar ve tüm makalelerdeki İngilizce özetler gramer ve imla açısından titizlikle kontrol edilmeli, ana dili İngilizce olan kişilerden destek alınmalıdır.
- Makalenin son halinin özellikle yazım ve biçimlendirme hatalarına karşı dikkatlice incelenmesi gerekir.
- İletişim için ilgili yazarın cep telefonu, e-posta adresi, detaylı posta adresi, faks bilgileri ve bütün yazarların çalıştıkları kurumlar açık olarak yazılmalıdır.

Makalenin Hazırlanması

Gözlemsel ve Deneysel Çalışmalarla İlgili Araştırma Yazıları

Araştırma yazılarında metin sıralaması şu şekilde olmalıdır: (1) Başlık sayfası, (2) Türkçe özet ve anahtar kelimeler, (3) İngilizce özet ve anahtar kelimeler, (4) Giriş, (5) Bireyler ve yöntem/Gereç ve yöntem, (6) Bulgular, (7) Tartışma, (8) Çıkar çatışması, (9) Kaynaklar ve isteğe bağlı olarak (10) Teşekkür, (11) Maddi destek ve (12) Yazarlık katkısı şeklinde hazırlanmalıdır.

Derleme Yazılar ve Editöre Mektuplar

Davetli olarak kabul edilen derleme yazılar ve editöre mektuplar yazıları: (1) Başlık sayfası, (2) Türkçe özet ve anahtar kelimeler, (3) İngilizce özet ve anahtar kelimeler, (4) Giriş ve (5) Sonuç ve Öneriler başlıkları dışında, kendine özgü farklı alt başlıklardan oluşabilir.

Derleme yazılarda intihal raporu benzerlik oranı %20'yi geçmemelidir.

Olgu Sunumları

Olgu sunumları: (1) Başlık sayfası, (2) Türkçe özet ve anahtar kelimeler, (3) İngilizce özet ve anahtar kelimeler, (4) Giriş, (5) Olgu sunumu ve (6) Tartışma başlıkları altında düzenlenmelidir.

Makale Gönderimi Kontrol Listesi

Makale dergiye gönderilmeden önce **Makale Gönderimi Kontrol Listesi** kullanılarak, makalenin dergi yazım kurallarına uygun olup olmadığı kontrol edilmeli ve sorumlu yazar tarafından imzalandıktan sonra sisteme yüklenmelidir.

Makale dergiye gönderilmeden önce aşağıda verilen liste kullanılarak, makalenin dergi yazım kurallarına uygun olup olmadığı kontrol edilmelidir.

Makale başvurusu sırasında online sisteme yüklenen ve tüm yazarlar tarafından imzalanmış olan orjinal ıslak imzalı “Müracaat ve Yayın Hakları Devir Formu” nun (Form 1) Türkiye Diyetisyenler Derneği (TDD)’ne posta yolu ile iletilmesi gerekmektedir.

Makalenizi göndermeden önce aşağıdaki tüm maddelerin mevcut olduğundan ve istenen tüm belgelerin gönderildiğinden emin olunmalıdır.

(1) Başlık sayfası

Türkçe ve İngilizce “başlıklar” kısa ve anlaşılır olmalı ve araştırmanın ana hatlarını yansıtmalıdır. Başlıklardaki kelime sayısı **15’i geçmemelidir**. Başlıklarda mümkün olduğunca kısaltma kullanımından kaçınılmalıdır.

Başlık sayfasında her bir yazarın adı, soyadı ve unvanı açıkça belirtilmeli ve tüm adların doğru bir şekilde yazıldığından emin olunmalıdır. Yazar isimlerinin altına tüm yazarların kurumları, şehir ve ülke bilgisi ile ORCID numaraları yazılmalıdır. Her bir yazarın adı-soyadından hemen sonra ve

ilgili yazara ait kurum adresinden önce küçük bir üst simge (rakam) ile tüm bağlantılar belirtilmelidir. Yazışmaların yapılacağı yazarın adı soyadı, açık adresi, telefon ve faks numarası ile e-posta adresi belirtilmelidir. Her bir yazar ORCID numarasını Beslenme ve Diyet Dergisi’ne makale başvurusunda yazar iletişim bilgileri içerisinde mutlaka belirtmelidir. ORCID, Open Researcher ve Contributor ID’nin kısaltmasıdır. ORCID, Uluslararası Standart Ad Tanımlayıcı (ISNI) olarak da bilinen ISO Standardı (ISO 27729) ile uyumlu 16 haneli bir numaralı bir URI’dir.

<https://orcid.org>

Çalışma daha önce poster veya sözel olarak sunulmuş ise başlık sayfasında ayrı bir satır olarak bu durum açıklanmalıdır.

(2-3) Özet ve Anahtar Kelimeler

Başlık sayfasından sonra ayrı sayfalara Türkçe ve İngilizce özet yazılmalıdır. Türkçe ve İngilizce özetler **en az 100, en fazla 300 kelime içermeli**, araştırma makaleleri aşağıdaki başlıklara göre biçimlendirilmelidir: **Amaç (Aim), Bireyler ve Yöntem/Gereç ve Yöntem (Subjects and Method/Material and Method), Bulgular (Results), Sonuç (Conclusion)**. Yukarıdaki başlıklar altında kısaca yazının konusu, çalışmanın nasıl yapıldığı, temel bulguları ve yazarların bu bulgulardan çıkardığı sonuç verilmelidir. Derleme yazıları ve olgu sunumu özetlerinde herhangi bir alt başlık olmamalıdır. Özetlerde mümkün olduğunca az kısaltma kullanılmalı, standart olmayan veya nadir kullanılan kısaltmalardan kaçınılmalı ve kaynak verilmemelidir. Türkçe ve İngilizce özet makalenin bütününe tam olarak yansıtmalı, içerik ve dil açısından mutlaka birbiri ile uyumlu olmalıdır.

Özet sayfasının altında **en az 2, en fazla 5 adet anahtar kelime** girilmelidir. Türkçe anahtar kelimeler için Türkiye Bilim Terimleri listesi, İngilizce anahtar kelimeler için Amerikan Ulusal Tıp Kütüphanesi (National Library of Medicine, NLM) Tıbbi Konu Başlıkları (Medical Subject Headings, MeSH) listesinden yararlanılabilir.

(4) Giriş

Araştırmanın konusu ve amacı açıkça belirtilmeli (sorun tanımlanmalı), mevcut verilerle birlikte araştırılan konu ile ilgili kısaca bilgi verilmeli ve gereğinden fazla literatür bilgisi/ çalışma sonucu verilmesinden kaçınılmalıdır.

(5) Bireyler ve Yöntem/Gereç ve Yöntem

Çalışmanın türü, nasıl yapıldığı, katılımcıların nasıl seçildiği (*örneklem sayısının belirlenmesi, dahil edilme/dışlama kriterleri, örneklem seçim yöntemi vb*), hangi yöntemlerin ve veri toplama araçlarının kullanıldığı bu bölümde detaylı olarak yazılmalıdır. Bilinen yöntemler için kaynak eklenmelidir. Kullanılan yöntemler ayrıntılı olarak tanımlanmalıdır. Bireyler ve yöntem/gereç ve yöntem bölümünde **etik kurul izni ve hastaların bilgilendirilmiş onamları** ile ilgili ayrıntılar mutlaka yazılmış olmalıdır. İnsanlar üzerinde yapılan araştırmalar için “Bireyler ve Yöntem”, diğer araştırma türleri için ise “Gereç ve Yöntem” ifadesinin kullanılması gerekmektedir.

Bu bölümünün sonunda “**Verilerin İstatistiksel Değerlendirmesi**” alt başlığı altında, verilerin özetlenmesi, hipotezin test edilmesi ve testlerde temel alınan istatistiksel farklılık düzeyi dahil kullanılan tüm istatistiksel yöntemler kısa ve açık bir şekilde yazılmalıdır. Mümkün olduğunca standart istatistiksel yöntemler kullanılmalı, daha nadir ve yeni istatistiksel yöntemler kullanıldığında bu yöntemlere ait kaynaklar eklenmelidir. İstatistiksel analiz için kullanılan yazılımın adı ve sürüm numarası verilmelidir. İstatistiksel değerlendirmeler için “Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals: Writing and Editing for Biomedical Publication,” belgesinin istatistik bölümündeki öneriler temel alınmalıdır (www.ICMJE.org).

(6) Bulgular

Bulgular mantıksal bir sırada ve metinde olabildiğince ayrıntılı yazılmalı, şekil ve tablolar ile desteklenmeli, şekil ve tablo verilerinin metin içinde gereksiz tekrardan kaçınılmalıdır. Şekil, grafik ya da tablolarda, istatistiksel veya rakamsal hata olup olmadığı kontrol edilmelidir. Bulgular hiçbir yorum olmaksızın açıklanmalıdır.

Tablolar ve Açıklamaları: Tablolar sırasına göre numaralandırılmalıdır. Tablolar metin içerisinde ilgili alana yerleştirilmeli ve paragraf içerisinde atıf yapılmalıdır. Her tablonun üstünde tablo numarası ile birlikte tablo başlığı bulunmalıdır. Tablo başlığı ve içeriği 9 punto ve tek satır aralıklı olarak hazırlanmalıdır. Kolonlar arasında dikey çizgiler kullanılmamalıdır. Sadece kolon başlıklarının altında, üstünde ve tablonun en altında yatay çizgiler kullanılmalıdır. Gerek duyulduğunda her tablonun altında açıklayıcı bir not bulunmalıdır. Tabloda kullanılan tüm kısaltmaların açıklamaları tablo altında alfabetik sıraya

göre yazılmalıdır. Kısaltmalar italik ve 7 punto olarak hazırlanmalıdır. Tablolarda semboller aşağıdaki sıraya göre kullanılmalıdır: *, †, ‡, §, ||, ¶, **, ††, ‡‡, §§, ||||, ¶¶, vs. Tablo verileri yayımlanmış başka bir kaynaktan alınmışsa bunun için gerekli izinler alınmalıdır.

Şekiller, grafikler ve açıklamaları: Bir makaleye ait tüm şekiller ve grafikler alınmadan değerlendirme süreci başlamaz. Şekil ve grafik sayısı içeriğe uygun sayıda olmalı, metin ve tablolarda sunulan verileri tekrarlamamalıdır. Şekillerin ve grafiklerin maksimum yüksekliği 125 cm ve maksimum genişliği 180 cm olmalıdır. Renkli şekiller ve grafikler baskıya uygun biçimde CMYK renk formatında ve en az 300 DPI çözünürlükte olmalıdır. Gri skaladaki şekiller/grafikler en az 600 DPI, siyah-beyaz çizimler ise en az 1200 DPI çözünürlükte olmalıdır. Tüm şekiller TIFF formatında kayıt edilmelidir. Gönderilen hiçbir görüntü üzerinde hastanın tanınmasını sağlayacak herhangi bir bilgi bulunmamalıdır. Eğer gönderilen şekilde hasta tanınabiliyorsa hastanın yazılı onayı alınmalıdır. Her şeklin ve grafiğin açıklaması altında verilmelidir. Şekil ve grafik üzerindeki tüm kısaltmalar ve semboller tanımlanmalıdır.

(7) Tartışma

Ağırlıklı olarak çalışma ile ilgili veriler tartışılmalı, yerli ve yabancı kaynaklarla desteklenmeli ve çalışmanın amacı ile sonuçları arasında bağlantı kurulmalıdır. “Bulgular” bölümünde verilen ifadelerin/rakamsal değerlerin tekrarından ve konu ile doğrudan ilgisi olmayan genel bilgilere uzun uzun yer vermekten kaçınılmalıdır. Tartışma bölümünün sonunda, araştırmanın sınırlılıkları belirtilmeli ve araştırmanın deneysel araştırma veya klinik uygulama alanına katkıları mutlaka açıklanmalıdır.

(8) Teşekkür (Acknowledgement)

Tartışma bölümünden hemen sonra, çalışmaya katkısı olmuş ancak yazarlık kriterlerini karşılamayan bireylerin adları verilmelidir. Teşekkür bölümünde adları geçen tüm bireylerin onayı alınmalıdır.

(9) Çıkar çatışmaları (Conflict of interest)

Yazarlar, makaleleriyle ilgili çıkar çatışmalarını (varsa) bildirmelidirler. Eğer makalede dolaylı veya dolaysız ticari bağlantı (istihdam edilme, doğrudan ödemeler, hisse senedine sahip olma, firma danışmanlığı, patent lisans ayarlamaları veya hizmet bedeli gibi) veya çalışma için maddi destek veren kurum mevcut ise yazarlar, kullanılan

ticari ürün, ilaç, firma vb. ile ticari hiçbir ilişkisinin olmadığını ve varsa nasıl bir ilişkisinin olduğunu, editöre notlar bölümünde ve ayrıca makalede “Kaynaklar”dan önce ve “Teşekkür” yazısından hemen sonrasına “Çıkar çatışması” başlığı altında bildirmek zorundadır. Eğer çıkar çatışması yoksa bu bölüme “**Çıkar çatışması/Conflict of interest: Yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan ederler./The authors declare that they have no conflict of interest.**” ifadesi yazılmalıdır.

(10) Maddi destek (Funding sources)

Bu başlık altında varsa çalışmayı destekleyen fon veya kuruluşların adları yazılmalıdır. Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) ya da Bilimsel Araştırma Projeleri’nden (BAP) destek almış olan çalışmalarda, mutlaka destek türü belirtilmelidir.

(11) Yazarlık katkısı (Authorship)

Çok yazarlı araştırma makalelerinde yazarların araştırmaya katkıları; çalışmanın tasarımı, çalışma verilerinin elde edilmesi, verilerin analiz edilmesi, verilerin yorumlanması, makale taslağının oluşturulması, içerik için eleştirel gözden geçirme, yayınlanacak versiyonun son onayı; derleme makalelerinde; çalışmanın tasarımı, ilgili literatürün taranması, makale taslağının oluşturulması, içerik için eleştirel gözden geçirme, yayınlanacak versiyonun son onayı şeklinde hazırlanmalı ve kaynaklar bölümünden önce yazılmalıdır.

ÖRNEK (araştırma makaleleri):

Yazarlık katkısı ▪ Author contributions: Çalışmanın tasarımı: SB, YG, HHT; Çalışma verilerinin elde edilmesi: SB, MMA, YG; Verilerin analiz edilmesi: SA, MMA, CIA, ŞNK; Makale taslağının oluşturulması: SA, CIA, ŞNK, HHT; İçerik için eleştirel gözden geçirme: SA, SB, MMA, YG, CIA, ŞNK, HHT; Yayınlanacak versiyonun son onayı: SA, SB, MMA, YG, CIA, ŞNK, HHT ▪ Study design: SB, YG, HHT; Data collection: SB, MMA, YG; Data analysis: SA, MMA, CIA, ŞNK; Draft preparation: SA, CIA, ŞNK, HHT; Critical review for content: SA, SB, MMA, YG, CIA, ŞNK, HHT; Final approval of the version to be published: SA, SB, MMA, YG, CIA, ŞNK, HHT.

ÖRNEK (derleme makaleleri):

Yazarlık katkısı ▪ Author contributions: Çalışmanın tasarımı: DM, CA; İlgili literatürün taranması: CA; Makale taslağının oluşturulması: DM; İçerik için eleştirel gözden

geçirme: DM, CA; Yayınlanacak versiyonun son onayı: DM, CA ▪ Study design: DM, CA; Literature review: CA; Draft preparation: DM; Critical review for content: DM, CA; Final approval of the version to be published: DM, CA.

(12) Kaynaklar

Kaynaklar ana metninin hemen bitiminden sonra yer almalıdır. Kaynakların başlığı ve içeriği 12 punto ve tek satır aralıklı olarak hazırlanmalıdır. Kaynaklar metin içindeki geçiş sırasına göre olmalı ve metin sonunda gösterilen tüm kaynaklar metin içinde yer almalıdır. Metin içerisinde kaynaklar cümle sonunda parantez içinde Arabik rakamlarla gösterilmelidir (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9). Birden çok kaynağa atıf olması durumunda, kaynaklar arasına virgül konulmalı, virgülden önce ya da sonra boşluk bırakılmamalıdır (Örneğin: 1,5,6-8). Metin içerisinde yazar ismine atıf yapılacak ise İngilizce makaleler için “Yazar adı et. al” (örneğin, Goudet et al.’un çalışmasında) ve Türkçe makaleler için “Yazar adı ve ark.” (örneğin, Yılmaz ve arkadaşlarının çalışmasında...) yazım şekli kullanılmalıdır.

Gerekmedikçe, yayımlanmamış sonuçlar ve kişisel görüşmelerin kaynak olarak gösterilmesinden kaçınılmalıdır. Basılmamış ve/veya ulaşılamayacak materyaller kaynak olarak gösterilemez. Yazarların yalnızca doğrudan yararlandıkları çalışmaları kaynak olarak göstermeleri gerekir, yazımı doğrulanamayan kaynaklar yayın hazırlığı sırasında yazarlardan istenecektir.

Dergi isimleri Index Medicus’a göre kısaltılmalıdır, bunun mümkün olmadığı durumlarda dergi adının tamamı verilmelidir. Dergi kısaltmaları <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nlmcatalog/journals> adresinden derginin adı girilerek kontrol edilmelidir. Altı ya da daha az sayıda olduğunda tüm yazarlar belirtilmeli, altıdan fazla yazar olması durumunda, altıncı yazarın arkasından “et al.” ya da “ve ark.” eklenmelidir. Endnote, Mendeley vb atıf ve referans yönetimi programları kullanılacak ise, yazarların program içerisinde bulunan “VANCOUVER” stilini seçmeleri gereklidir. Vancouver referans yazım stiline göre bir referansta mutlaka olması gereken bilgiler şu şekildedir: (1) Yazar(lar) ad(ları), (2) Makale adı, (3) Dergi adı (Index Medicus’a göre kısaltılmış), (4) Basım yılı, (5) Dergi cilt (volume) ve sayısı (issue), (6) Sayfa aralığı (Örneğin: 271-9). Makale adı tümce düzeninde yazılmalıdır. Metin içerisinde ve kaynaklar bölümünde kaynak atıfları endnote formatında kalmamalıdır.

Kaynak gösterilen web adresleri varsa kontrol edilmelidir, web adreslerine ulaşım tarihleri eski olmamalı ve kaynak gösterilen doküman mutlaka web adresinde var olmalıdır. Uluslararası kaynaklarda kullanılıyor ise, dergimizin adı mutlaka “Journal of Nutrition and Dietetics” veya ulusal kaynaklarda kullanılıyorsa “Beslenme ve Diyet Dergisi” olarak kaydedilmelidir. Dergimizin ulusal ve uluslararası dizinlerde daha fazla yer alabilmesi için hazırladığınız araştırma veya derleme makalelerle ilgili Beslenme ve Diyet Dergisi’nde daha önce yayınlanmış makalelerin kaynak gösterilmesi (atıf yapılması) öncelikle değerlendirilecektir. Kaynakların dizilme şekli ve noktalamalar için aşağıdaki örneklere uyulmalıdır.

A. Dergilerde yayınlanan makaleler

1. Basılı dergi makalesi:

- Yazar sayısı altıdan az olan makaleler: Yazar AA, Yazar BB, Yazar CC, Yazar DD. Makalenin başlığı. Dergi adının kısaltması. Yayınlanma yılı YYYY; Cilt(Sayı):Sayfa numaraları.

ÖRNEK:

1. Reedy J, Haines PS, Steckler A, Campbell MK. Qualitative comparison of dietary choices and dietary supplement use among older adults with and without a history of colorectal cancer. J Nutr Educ Behav. 2005;37(5):252-8.

2. Gezer C, Samur G. Omega-3 yağ asitlerinin bilişsel gelişimdeki rolü. Bes Diy Derg. 2012;40(1):43-9.

- Yazar sayısı altıdan fazla olan makaleler: Yazar AA, Yazar BB, Yazar CC, Yazar DD, Yazar EE, Yazar FF, et al. Makalenin başlığı. Dergi adının kısaltması. Yayınlanma yılı YYYY; Cilt(Sayı):Sayfa numaraları.

ÖRNEK:

1. Colomé C, Artuch R, Vilaseca MA, Sierra C, Brandi N, Lambruschini N, et al. Lipophilic antioxidants in patients with phenylketonuria. Am J Clin Nutr. 2003;77(5):185-8.

2. Canan O, Çelik Y, Çetin İ, Özkan S, Özçay F, Varan B, ve ark. Düzeltici kalp cerrahisi uygulanan doğuştan kalp hastalıklı çocuklarda postoperatif parenteral beslenme desteğinin değerlendirilmesi. Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi. 2007;50:6-11.

2. Elektronik dergi makalesi:

- Yazar AA, Yazar BB. Makalenin başlığı. Dergi adının kısaltması [Internet]. Yayınlanma tarihi YYYY Ay [cited YYYY Ay Gün]; Cilt(Sayı):Sayfa numaraları. Available from: URL. DOI.

ÖRNEK:

Stockhausen L, Turale S. An explorative study of Australian nursing scholars and contemporary scholarship. J Nurs Scholarsh [Internet]. 2011 Mar [cited 2013 Feb 19];43(1):89-96. Available from: <http://search.proquest.com.ezproxy.lib.monash.edu.au/docview/858241255?accountid=12528>. doi: 10.1111/j.1547-5069.2010.01378.x.

3. Kuruluşun yazar olduğu makaleler:

ÖRNEK:

1. European Food Safety Authority (EFSA). Scientific opinion on nutrient requirements and dietary intakes of infants and young children in the European Union. EFSA Journal. 2013;11:3408.

2. Diabetes Prevention Program Research Group. Hypertension, insulin, and proinsulin in participants with impaired glucose tolerance. Hypertension. 2002;40(5):679-86.

4. Hem yazar(lar) hem de kuruluşun yazar olduğu makaleler:

ÖRNEK:

Agostoni C, Decsi T, Fewtrell M, Goulet O, Kolacek S, Koletzko B, et al.; ESPGHAN Committee on Nutrition. Complementary feeding: a commentary by the ESPGHAN Committee on Nutrition. J Pediatr Gastroenterol Nutr. 2008;46(1):99-110.

5. Yazar adının bulunmadığı (anonim) makaleler

ÖRNEK:

The growing problems of phenylketonuria. Lancet. 1979;1(8131):1381-3.

6. İngilizce ve Türkçe harici bir dilde yayınlanmış makaleler

ÖRNEK:

Kessler L, Abély M. Atteinte pancréatique exocrine et endocrine dans la mucoviscidose. Arch Pediatr. 2016;23(12):21-32. French.

Opsiyonel:

Kessler L, Abély M. [Pancreatic infringement exocrine and endocrine in cystic fibrosis]. Arch Pediatr. 2016;23(12):21-32. French.

7. Ek/Özel sayıda (supplement) yer alan makaleler

ÖRNEK:

1. Goudet S, Murira Z, Torlesse H, Hatchard J, Busch-Hallen J. Effectiveness of programme approaches to improve the coverage of maternal nutrition interventions in South Asia. Matern Child Nutr. 2018;14 Suppl 4:e12699.
2. Glauser TA. Integrating clinical trial data into clinical practice. Neurology. 2002;58(12 Suppl 7):6-12.

8. Düzeltme (republished with correction) ile yeniden yayımlanan ya da dizgi hatası (erratum) ile yayınlanan makaleler

ÖRNEK:

1. Mansharamani M, Chilton BS. The reproductive importance of P-type ATPases. Mol Cell Endocrinol. 2002;188(1-2):22-5. Corrected and republished from: Mol Cell Endocrinol. 2001;183(1-2):123-6.
2. Malinowski JM, Bolesta S. Rosiglitazone in the treatment of type 2 diabetes mellitus: a critical review. Clin Ther. 2000;22(10):1151-68; discussion 1149-50. Erratum in: Clin Ther. 2001;23(2):309.

9. Basılmadan önce elektronik olarak yayınlanan makaleler

ÖRNEK:

Klaassen Z, Kamat AM, Kassouf W, Gontero P, Villavicencio H, Bellmunt J, et al. Treatment strategy for newly diagnosed t1 high-grade bladder urothelial carcinoma: New insights and updated recommendations. Eur Urol. 2018;74(5):597-608. Epub 2018 Jul 13.

B. Kitaplar ve Kitap Bölümleri

1. Basılı kitaplar:

- Yazar AA. Kitabın başlığı. Baskı sayısı [ilk baskı değilse]. Basım Yeri: Yayın Evi; Yayınlanma Yılı. Sayfalar.

ÖRNEK (kişisel yazarlar):

1. Carlson BM. Human embryology and developmental biology. 4th ed. St. Louis: Mosby; 2009. 541 p.
2. Holden C, MacDonald A. Nutrition and Child Health. London, Bailliere Tindal; 2000. 412 p.

ÖRNEK (editörlerin yazar olduğu):

Gilstrap LC 3rd, Cunningham FG, VanDorsten JP, editors. Operative obstetrics. 2nd ed. New York: McGraw-Hill; 2002. 728 p.

ÖRNEK (hem editörlerin hem de yazarların bulunduğu kitaplar)

Breedlove GK, Schorfheide AM. Adolescent pregnancy. 2nd ed. Wiecek RR, editor. White Plains (NY): March of Dimes Education Services; 2001. 312 p.

ÖRNEK (kuruluşların yazar olduğu kitaplar)

American Occupational Therapy Association, Ad Hoc Committee on Occupational Therapy Manpower. Occupational therapy manpower: a plan for progress. Rockville (MD): The Association; 1985 Apr. 84 p.

2. Elektronik kitaplar:

- Yazar AA. Web sayfasının başlığı [Internet]. Basım Yeri: Websitesi/Yayıncının İsmi; Yayınlanma Yılı [cited YYYY Ay Gün]. Sayfa sayısı. Available from: URL DOI: (varsa)

ÖRNEK:

Shreeve DF. Reactive attachment disorder: a case-based approach [Internet]. New York: Springer; 2012 [cited 2012 Nov 2]. 85 p. Available from: 5 <http://ezproxy.lib.monash.edu.au/login?url=http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4614-1647-0>.

3. Kitap içerisinde bölüm

- **Basılı:** Yazar AA, Yazar BB. Bölümün başlığı. In: Editör AA, Editör BB, editors. Kitabın başlığı. Baskı sayısı. Basım Yeri: Yayın Evi; Yayınlanma Yılı. p. [bölümün sayfa numaraları].

ÖRNEK:

1. Patchell C. Cystic fibrosis. In: Shaw V, Lawson M, editors. Clinical Paediatric Dietetics. 3rd ed. Oxford: Blackwell Publishing; 2007. p. 178-202.

2. Baş M, Sağlam D. Yetişkinlerde Ağırlık Yönetimi. Alphan-Tüfekçi EM, editör. Hastalıklarda Beslenme Tedavisi. Ankara: Hatiboğlu Yayınları; 2013. s. 135-276.

- **Elektronik:** Yazar AA, Yazar BB. Bölümün başlığı. In: Editör AA, Editör BB, editors. Kitabın başlığı [Internet]. Basım Yeri: Yayın Evi; Yayınlanma Yılı [cited YYYY Ay Gün]. p. [bölüm numarası/sayfa numarası]. Available from: URL DOI [varsa].

ÖRNEK:

Halpen-Felsher BL, Morrell HE. Preventing and reducing tobacco use. In: Berlan ED, Bravender T, editors. Adolescent medicine today: a guide to caring for the adolescent patient [Internet]. Singapore: World Scientific Publishing Co.; 2012 [cited 2012 Nov 3]. Chapter 18. Available from: http://www.worldscientific.com/doi/pdf/10.1142/9789814324496_0018.

4. Kongre Bildirisi

- Yazar AA, Yazar BB, Yazar CC. Bildiri başlığı. Bildirinin sunulduğu kongre/konferans/sempozyumun adı, Tarihi (Gün Ay, YYYY), Yeri. Bildirinin yayınlandığı dergi adının kısaltması. Yayınlanma yılı YYYY; Cilt(Sayı):Sayfa numaraları.

ÖRNEK:

Ayhan B, Bilici S. Doğanmış ve bütün marulda klorun mikrobiyolojik yüke etkisi. IX. Uluslararası Beslenme ve Diyetetik Kongresi, 2-5 Nisan, 2014, Ankara, Türkiye. Kongre kitabı 2014; s. 259-260.

5. Bilimsel ya da teknik raporlar

- Yazar AA, Yazar BB veya Kuruluş adı. Raporun başlığı. Basım Yeri: Yayın Evi; Yayınlanma tarihi. Toplam sayfa sayısı. Rapor No.:

ÖRNEK:

WHO Scientific Group on Nutritional Anaemias & World Health Organization. Nutritional anaemias: report of a WHO scientific group. Geneva: World Health Organization; 1968. 40 p. Report No.:405.

6. Tezler

- Yazar AA. Tezin başlığı [Bilim Uzmanlığı/Doktora tezi]. Üniversite/Enstitü adı, Yeri; Basım Yılı.

ÖRNEK:

Karahan-Yılmaz S. Hemodiyalize giren hastalarda beslenme durumu ile kas gücü arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi [Bilim Uzmanlığı Tezi]. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara; 2012.

C. Web sayfası**1. Yabancı web sayfası****ÖRNEK:**

Nainggolan L. New salt paper causes controversy. Heartwire. May 3, 2011. Available at: <http://www.theheart.org/article/1220043.do> Accessed June 12, 2011.

2. Türkçe web sayfası**ÖRNEK:**

T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği. Gıda Maddelerinin Genel Etiketleme ve Beslenme Yönünden Etiketleme Kuralları Tebliğinde Değişiklik Yapılması Hakkında Tebliğ, Tebliğ No (2007/40). Resmi Gazete:23.08.2007-26622. Erişim: <http://www.kkgm.gov.tr/TGK/Tebliğ/2002-58.html> Erişim tarihi: 15 Ağustos 2011.

İÇİNDEKİLER • CONTENTS

EDİTÖRDEN

Beslenme ve Diyet Planları ve Sanat

Prof. Dr. Türkan Kutluay Merdol..... 1

ARAŞTIRMA

Hemodiyaliz Hastalarında Uzaktan Malnütrisyon Uygulaması (R-MAPP) Kullanılarak Malnütrisyon ve Sarkopeninin Saptanması

Nesrin Çapar Rehman, Özkan Güngör 10

Üniversite Öğrencilerinde Yeme Farkındalığı ve İlişkili Faktörlerin Değerlendirilmesi

Duygu Gizem Saygın, Serap Gökçe Eskin 20

Yetişkin Bireylerde Beslenme Okuryazarlığı ve Sağlık Okuryazarlığı Arasındaki İlişkinin Değerlendirmesi

Hülya Kamarlı Altun, Gülen Suna, Nilgün Seremet Kürklü, Merve Şeyda Karaçil Ermumcu, Zeynep Ateş, Eylül Akçınar, Havva Akın 30

Üniversite Öğrencilerinde Beden Memnuniyetsizliği ve Etkileyen Faktörler

Esmâ Asil, Eren Canbolat 39

Pediatrik Çölyak Hastalarında Glutensiz Diyet Tedavisine Uyumunu Etkileyen Faktörlerin Değerlendirilmesi

Bilge Şahin Akkelle, Engin Tutar, Deniz Ertem 48

Üniversite Öğrencilerinde Depresyon, Duygusal İştah ve Yeme Farkındalığı İlişkisinin Değerlendirilmesi

Emine Yassıbaş, Özge Yeşildemir 56

DERLEME

Besinlerde Oluşan İleri Glikasyon Son Ürünlerine Polifenollerin Etkisi

Ece Yalçın, Neslişah Rakıcioğlu 66

Alkole Bağlı Olmayan Yağlı Karaciğer Hastalığı Tedavisinde Bazı Antioksidanların Rolü

Gülbahar Göncü, Aylar Kargar 76

Bariatrik Cerrahi Uygulamaları ve Bağırsak Mikrobiyotası İlişkisi: Probiyotik ve Prebiyotik Kullanımının Etkisi

Gurbet Ünal Özen, Aslı Akyol Mutlu 83

Oleuropein ve Kanser

Şerife Akpınar, Gamze Akbulut..... 92

Kardiyovasküler Hastalıklarda Bağırsak Metabolitlerinin Rolü

Hande Altun, Aslı Gizem Çapar 100

OLGU SUNUMU

Tip 1 Diyabet, Çölyak ve Besin Alerjisi Birlikteliğinde Tıbbi Beslenme Tedavisi: Pediatrik Olgu Sunumu

Nilüfer Özkan, Emine Kurtbeyoğlu, Büşra Aslan Gönül, Zeynep Caferoğlu 110

CONTENTS - İÇİNDEKİLER

EDITORIAL

Nutrition and Diet Plans and Art

Prof. Dr. Türkan Kutluay Merdol..... 1

RESEARCH

Detection of Malnutrition and Sarcopenia Using Remote Malnutrition Application (R-MAPP) in Hemodialysis Patients

Nesrin Çapar Rehman, Özkan Güngör 10

Evaluation of Mindful Eating and Related Factors in University Students

Duygu Gizem Saygın, Serap Gökçe Eskin 20

Evaluation of the Relationship Between Nutrition Literacy and Health Literacy in Adults

Hülya Kamarlı Altun, Gülen Suna, Nilgün Seremet Kürklü, Merve Şeyda Karaçil Ermumcu, Zeynep Ateş, Eylül Akçınar, Havva Akın 30

Body Dissatisfaction in University Students and Affecting Factors

Esmâ Asil, Eren Canbolat 39

Evaluation of Factors Affecting Compliance to Gluten-free Diet Treatment in Pediatric Celiac Patients

Bilge Şahin Akkelle, Engin Tutar, Deniz Ertem 48

Evaluation of the Relationship Between Depression, Emotional Appetite, and Mindful Eating in University Students

Emine Yassıbaş, Özge Yeşildemir 56

REVIEW

The Effect of Polyphenols on Advanced Glycation End Products Formed in Foods

Ece Yalçın, Neslişah Rakıcioğlu 66

The Role of Some Antioxidants in the Treatment of Non-Alcoholic Fatty Liver Disease

Gülbahar Göncü, Aylar Kargar 76

The Relationship Between Bariatric Surgical Practices and Gut Microbiota: The Effect of Probiotic and Prebiotic Use

Gurbet Ünal Özen, Aslı Akyol Mutlu 83

Oleuropein and Cancer

Şerife Akpınar, Gamze Akbulut 92

The Role of Intestinal Metabolites in Cardiovascular Disease

Hande Altun, Aslı Gizem Çapar 100

CASE REPORT

Medical Nutrition Therapy for Type 1 Diabetes, Celiac and Food Allergy Coexistence: A Pediatric Case Report

Nilüfer Özkan, Emine Kurtbeyoğlu, Büşra Aslan Gönül, Zeynep Caferoğlu 110

Beslenme ve Diyet Planları ve Sanat

Nutrition and Diet Plans and Art

Prof. Dr. Türkan Kutluay Merdol¹

ÖZET

Sağlığın korunması ve sürdürülmesinde temel teşkil eden yeterli dengeli ve sağlıklı beslenme için bireylerin günlük beslenme ve diyet planları için bu konuda uzman olan diyetisyenlere danışmaları, ya da sağlık kurumlarında doktorlar tarafından bir diyetisyene yönlendirilmeleri istenen düzeyde olmasa da giderek yaygınlaşmaktadır. Danışmanlık veren diyetisyenlerin danışanları ile yaptıkları görüşmelerde başarılı olabilmeleri için sanatsal bir bakış açısı geliştirmeleri bugünün kaotik dünyasında artık bir zorunluluk olmuştur. Bu yazıda, beslenme ve diyet planları hazırlanmasında sanatın yeri irdelenmiştir.

Anahtar kelimeler: Beslenme ve diyet planı, sanat, diyetisyen

ABSTRACT

For adequate balanced and healthy nutrition, which is the basis for the protection and maintenance of health, it is becoming common for individuals to get consultation from the dietitians who are experts in this field for their Daily nutrition and diet plans, although not in desired level as it is also the case in health institutions referring the patients to dietitians when necessary by the doctors. In today's chaotic World, it has become a necessity for dietitians to develop artistic perspective and approach during counsel in order to evaluate and understand the needs and the problems of the counselee successfully. In this article the place of art in the preparation of nutrition and diet plans by dietitians is scrutinized.

Keywords: Nutrition and diet plans, art, dietitian

1. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Emekli Öğretim Üyesi, Ankara, Türkiye • E-posta: info@beslenmevediyetdergisi.org
https://orcid.org/0000-0002-0783-947X

GİRİŞ

Yaşam için temel olan beslenme gereksinimi karşılanmadan yaşamı sürdürmek, en önemlisi de yaşamı sağlıklı sürdürmek mümkün değildir. Ancak yaşamı sağlıklı sürdürmek için sadece beslenme yeterli değildir, çünkü insanın fizyolojik gereksinimi kadar önemli olan ve genelde psikolojik ve sosyolojik olarak gruplanan pek çok başka gereksinimleri vardır. Günümüz dünyasında bireylerin sağlıklarını korumak ve bir hastalık durumunda tedavileri için geliştirilmiş diyet planlarını öğrenmek için diyetisyenlerden beslenme ve diyet danışmanlığı almaları bir zorunluluk haline gelmiştir. Gelişmiş ülkelerde Halk Sağlığı ve Aile Sağlığı Merkezleri'nde bu destek için yeterli diyetisyen bulunurken, gelişmekte olan ülkelerde bu destek maalesef çok sınırlı kalmaktadır. Bireylere özgü beslenme ve diyet planlarının düzenlenmesinde dikkate alınması gerekenler oldukça fazladır ve diyetisyenin danışanı ile görüşmesinde danışanın yeme davranışlarını, alışkanlıklarını ve besine ulaşım imkanlarını doğru değerlendirebilmek için yeterli süre vermesi gerekmektedir. Türkiye'de sağlık kurumlarında yeterli diyetisyen bulunmaması ve devlet kurumlarında hasta yoğunluğunun fazla olması nedeniyle diyetisyenin hastasına gereken yardımı sunmasında sürenin çok sınırlı olması hem danışan hem de danışman üzerinde büyük bir baskı yaratmaktadır. Ayrıca danışanların beslenme alışkanlıklarında oluşan yanlış davranışların değiştirilebilmesi için, diyetisyenin danışanına yeterli süre vermesi yanında, danışanını belirli aralıklarla izlemesi de bir zorunluluktur. Bu süreçte diyetisyenin bir sanatçı duyarlılığı ile durumu kontrole alabilmesi ve böylece danışanında beklenen davranışın gelişmesinin sağlanması, günümüz dünyasında bir gereklilik olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu süreçte elbette danışanların da kendilerini bu yönde geliştirmeleri, sürecin daha sağlıklı yürütülmesinde önemli bir destek sağlayacaktır.

Yeterli, Dengeli ve Sağlıklı (YDS) Beslenme

YDS beslenme, besinler aracılığı ile gerçekleşen bir süreçtir; ancak vücudun tüm dokularının istenen

düzye çalışabilmesi ve dokularda yaşanan tüm biyokimyasal fonksiyonların istenen düzeyde gerçekleşebilmesi için pek çok ögeye gereksinim vardır ve bu ögeler dokulara ve hücrelere kan yoluyla taşınır. Kanın taşıyacağı ögeler, kişiye özel olarak seçilmiş ve uygun biçimde hazırlanmış besinlerin uygun miktarlarda tüketilmesi ile sağlanabilir. Bu nedenle 19'uncu yüzyılın sonlarında, yirminci yüzyılın başlarında, özellikle birinci dünya savaşı sırasında cephelede görevli askerlerin iaşelerini hesaplamak, düzenlemek, kontrol etmek ve hastanelerde yemek servislerinin yönetiminden sorumlu olacak bir sağlık elemanı gerekliliği gündeme gelmiş ve ABD'de diyetisyen ünvanı ile eleman yetiştirilmeye başlanmıştır.

Diyetisyenler bir yandan toplumun YDS beslenmesi konusunda çeşitli araştırmalar ve hizmetler sunarken, bir yandan da bireysel diyet danışmanlığı ile kişilere özel beslenme ve diyet planları hazırlayan ve danışmanlık yapan meslek mensuplarıdır. Diyetisyenlerin bu hizmetleri başarıyla gerçekleştirebilmesinde, beslenme biliminin gelişim aşamalarında yaşananların ve bilimsel araştırmaların sunduğu temel bilgilerin öğrenilmesi ve doğru yorumlanması kadar, danışan için diyet planının hazırlanması ve sunumunda da sanatsal bir bakış açısına sahip olmaları büyük önem taşımaktadır. Çünkü sunulan beslenme ve diyet planını uygulayacak olan danışan için günümüz hızlı dünyasında plana uyum sağlamak hiç de kolay değildir.

Sanatın İnsan Yaşamındaki Yeri

Sanat; insanın yaratıcı yetenek ve hayal gücü ile beslenen estetik duygularının dışa vurulması ile ortaya çıkan ve genel anlamda işitsel (fonetik-örneğin müzik, edebiyat), görsel (plastik-örneğin resim, heykel, mimari yapılar vb.) ve dramatik (ritmik ve karma-örneğin tiyatro, sinema) olarak ifade edilen çalışmalar bütünü olarak tanımlanmaktadır. En basit tanımı ile sanat; insan kullanımı için, uygun ve güzel formlarda yapılacak keşiflerle, doğanın temel ilkelerinin duygu,

düşünce ve yorumlama harmanında geliştirilmesi sonucu ortaya çıkan ürünlerdir. Dünyanın kendisi bir sanat eseridir. Uzaydan çekilen fotoğraflarda mavi gezegen görüntüsü, ne heyecan verici bir tablodur. Yeryüzündeki güzellikleri, tablolarına çarpıcı şekilde aksettiren ressamın eserlerinden çok etkileniriz. Pastoral veya empresyonist resimlerdeki doğa ve insan resimleri, tabiatı ve çevremizi çıplak gözle fark ettiğimizden daha da güzel algılamamızı sağlarlar. Söylenmek istenen sözlerin, aktarılması gereken mesajların dile getirildiği masallar, romanlar, müzik ve tiyatro gibi diğer sanat alanları da hayata dokunan çok değerli alanlardır. Eğitimlerde kullanılan rol play ve drama olarak adlandırılan etkinliklerin, öğrenilen bilgilerin kalıcılığı konusunda çok etkin rol oynadığını gösteren çalışmalar çoktur.

İnsanın antik çağlarda, mağaralarda yaptığı resimlerle tohumlarını attığı sanatsal faaliyetleri, çağlar boyunca nice sanatçıların ellerinde inanılmaz boyutlara ulaşmıştır. Sanatın bu gelişimi, zamanla beslenme uygulamalarına da yansımış ve beslenmek için sofraya kurma, yemeğin hazırlanması ve pişirilmesinde çeşitlenme yanında, yemeğin sunumunun da sanatsal boyutlara ulaşmasına neden olmuştur. Aile sağlığında sofranın düzeninin çok önemli bir yeri vardır. Aile; sofrada bir araya gelir ve sofrada çocuklarla birlikte yapılacak sohbetin çocukların gelişimi ve eğitiminde büyük bir rolü vardır. Pek çok görüşme sofraya etrafındaki sohbetlerle gerçekleşir. Dünya aynı hızla dönmesine karşın, üzerinde yaşananlar inanılmaz bir hızla değişiyor ve gelişiyor. Teknolojide yaşanan değişimler, aylar içinde değil saniyeler içinde oluşuyor ve on yıl öncesine kadar yaşanan değişimleri öğrenmek aylar alırken, bugün bir tıkla, oluşan tüm değişimler duyuluyor, okunuyor, görülüyor. Bu değişim ve gelişimlerin beslenme ve sanat üzerine yaptığı etkiler de çok hızlı oluyor ve değişimler inanılmaz boyutlarda gerçekleşiyor.

İnsanın yeryüzünde yaşamaya başladığı dönemlere kadar inen sanat faaliyetleri dikkate alınacak olursa, sanatın çağdaş insanın en temel gereksinimlerinden biri olduğu açıktır. Şurası bir gerçektir ki sanat, insan yaşamını zenginleştirmede çok önemli bir rol oynar.

Sanata gereken önemi vermeyen toplumların bugün gelişmişlik olarak tanımlanan düzeylere erişmesi kolay değildir. Atatürk'ün şu özlü sözü: *“Güzel sanatlarda muvaffak olamayan milletler ne yazık ki, medeniyet alanında yüksek insanlık sıfatıyla yer almaktan ilelebet mahrum kalacaklardır”* bu durumu çok güzel anlatmaktadır. Bir film yönetmeni ve senaryo yazarı olan Andrei Tarkovski *“Dünya mükemmel olmadığı için sanat vardır”* demiştir. Bu sözü, *“Dünyayı güzel yaşamak için sanat gerekir”* şeklinde ifade edebiliriz. Evrimin kazandırdığı gelişmişlik düzeyinde insan, yaşamı mutlu ve sağlıklı sürdürmek istiyorsa bu örgüdeki inceliği içselleştirmek zorundadır. Nitekim ünlü yazar Bernard Shaw bu durumu *“Sanat uygarlığın imzasıdır”* sözü ile özetlemiştir.

İnsanların çağlar boyunca terk edemediği savaşıma iç güdüleri, gelişmiş sanat anlayışı ile giderilebilir. Sanat tohumları erken yaşlarda atılmazsa, ileri yaşlarda geliştirilmesi kolay değildir. Türkiye’de üniversiteye girmek için inanılmaz bir yarışa sokulan öğrencilerin, sanatsal faaliyetler için ayıracak zamanı yoktur. Pek çok okulda öğrencilerin üniversite sınavına hazırlanabilmeleri için resim, müzik ve beden eğitimi için ayrılan saatler, matematik problemi çözmek için harcanmaktadır.

Teknolojide yaşanan değişimlerin günlük yaşamda oluşan değişimlerle hiçbir paralellik taşıyor oluşu nedeniyle, klasik eğitim yararını tamamen yitirmiş ve çocukların yaratıcılık yeteneklerini engeller duruma gelmiştir. İçinde bulunduğumuz bilişim çağında pek çok iş bilgisayar destekli gelişmekte ve yürütülmektedir. Bilgisayar programlarında ve bu programları kullanarak hizmet sunmaya çalışan firmaların yapı ve yönetimlerinde oluşan değişim ve gelişimler, günlük yaşantımızda oluşan değişimlerden bağımsız olarak çok hızlı bir şekilde yaşanmaktadır. Diyetisyenlerin danışanlarına hizmet sunarken, görüşme kayıtlarını günü gününe tutmak, danışanın tükettiği besinlerin tür ve miktar kayıtlarıyla danışanın aldığı besin öğelerinin yeterliliğini kontrol edebilmek için, gelişmiş bilgisayar programlarını kullanma zorunluluğu vardır. Bu destekler yanında, danışman diyetisyenin de kendisini iletişim teknikleri

ve besin-mod etkileşimleri gibi konularda geliştirmek ve bir sanatsal bakış açısı kazanmak için elinden geleni yapması artık bir gerekliliktir.

Estetik Tepkiler ve Haz Oluşumu

Sanatın yarattığı estetik tepkiler; iyi, kötü, güzel, çirkin olarak yapılan tanımlamalara ek olarak kişide bir haz oluşturan tepkilerdir. Vücudun haz ihtiyacı, doğuştan gelen bir ihtiyaçtır ve doyurulmadığında kişide çeşitli sağlık sorunları oluşturması yanında; alkol, sigara, esrar gibi vücut için çok zararlı madde bağımlılıkları gelişmesine zemin oluşturabilir. Stres altında sağlıkları bozulan kişilere, müzik ya da resim gibi bir sanat dalı ile, kadınlara dantel ya da yün örme, ya da boncuklarla yapılacak süs eşyaları yapma, çeşitli farklı el işleri ile uğraşma gibi aktiviteler önerilmesi bu kapsamdadır. Çünkü, kişiler stres yaratan bir durumla karşılaştıklarında, özellikle şeker ve yağ oranları yüksek besinleri tüketme arzusu göstermektedirler. Bu besinlerin haz reseptörlerini kolayca doyurma ve bu nedenle kişilerde bağımlılık yapma özellikleri vardır. Bu açıdan da diyetisyen, danışanlarına besinleri önerirken bu durumu dikkate almak zorundadır. Kişiler bağımlılık geliştirme ya da geliştirmeme açısından farklılık gösterirler. Kahve, sigara, alkol gibi ürünlere, kart oyunlarına ya da kişilere karşı aşırı bağımlılık davranışı gösterenlerin sanatsal herhangi bir aktivite ile ilgilenmeleri ya da spor yapmaları bağımlılıklarından kurtulmalarında çok yararlı olan uygulamalardır. Sanat; uğraşanda olduğu kadar, seyredende de, beyinde çeşitli noktaların hareketini sağlayan, bu yönüyle insana yoğun iş uğraşları arasında dinlenme fırsatı veren bir olgudur. Bu gerçek, antik çağlardan beri bilinen bir olgudur.

Beslenmeye Sanatçı Ruhü Katmak

Beslenme, annenin gebe kalmadan önceki yaşam sürecindeki beslenme alışkanlıklarını, gebe ve emzilik dönemindeki beslenme alışkanlıklarını ve dünyaya getirdiği bebeğin hayata merhaba dedikten sonraki dönemlerde (bebeklik, çocukluk, okul çocukluğu, adolesan, yetişkinlik, yaşlılık gibi) kısaca

ömür boyu inceleyen ve her durumda (sağlık, hastalık, spor, işçilik vb.) nasıl beslenmesi gerektiğini ortaya koyan, 19. yüzyılda yeşeren, yirminci yüzyılda gelişen ve yirmi birinci yüzyılda küreselleşme ve teknolojiye yaşanan inanılmaz ilerlemelerle boyutları çok farklı düzeylere gelen ve bu boyutuyla pek çok disiplinin inceleme ve araştırma alanına girdiği için aranılan, tartışılan ve yarışılan bir bilim dalı olmuştur. Yirminci yüzyılın sonlarında beslenme yanında diyetetik alanı da hızla ilerlemiş, sayısız hastalık için özel diyet programları ve bu programlar için gerekli ürünler ve enteral ve parenteral beslenme için özel ürün yapımı ve kullanımı hızla artmıştır. Beslenme, besinler aracılığı ile gerçekleştirilen bir eylemdir. Bu bağlamda, insanların yeryüzünde yaşamaya başladıkları en ilkel çağlardan günümüze kadar neler yedikleri, hangi besinleri nasıl tükettikleri gibi hususlar bu bilim dalının inceleme alanı içinde olduğundan, sürekli değişmekte ve gelişmektedir. İnsanlar uzun bir süre besinleri doğada buldukları halleri ile tüketmişlerdir. Ateşin bulunması ile değişen beslenme uygulamaları sonucunda besinler, bir yandan birbirleri ile karıştırılarak yemek halini alırken bir yandan da özel kap yapımının gelişmesine bağlı olarak kap içinde sunulmaya başlanmış, daha sonra sofraya kurma, sofrada servis edilecek yemeklerin tariflerinin yazılması ile yemeklerde çeşitlilik gibi basamaklar aşılmıştır. Sağlık ve özellikle hastalık ve beslenme ilişkisi üzerine yapılan çalışmalar ancak 19. yüzyılın sonunda, 20. yüzyılın başlarında başlayabilmiştir. Kalıtım ve hücre gelişimi konularında, birkaç kuşaklık zaman dilimini içine alan sürede gerçekleştirilen araştırmalarda, insanların beslenme alışkanlıkları etkilerinin tamamen ihmal edildiği görülmektedir. Oysa beslenme alışkanlıkları, hücre gelişimi yanında, üreme ve hayatta kalma sürecini doğrudan ya da dolaylı olarak önemli derecede etkilemektedir. Beslenmenin büyüme ve üreme üzerindeki etkilerinin fizyolojik ve patolojik boyutları ile değerlendirilmesi, sağlık ve hastalıklar üzerinde beslenmenin rolü temel alınarak yapılan bilimsel çalışmalar, sadece son 50 yıllık zaman diliminde yapılmaya ve konu üzerinde daha detaylı düşünölmeye başlanmıştır. Büyüme ve gelişme

yanında, vücudun kendini yenilemesi ve sağlığını sürdürebilmesi böylece üremeyi başarabilmesi için gerçekleştirilen tüm işlemlerde beslenmenin çok temel bir fonksiyonu vardır. Dokuların canlılığının korunması, istenmeyen zararlı maddelerin vücutta birikimlerinin ve gereksiz yağlanmanın önlenmesi, ancak YDS beslenme ile sağlanabilir.

Bilimin gelişmesine bağlı olarak, besinlerin içinde bulunan maddelerin birer birer analiz edilmesi ve bunların vücut içindeki görevlerinin anlaşılması ile günümüz dünyasında beslenme, yaşamı uzun yıllar sağlıklı olarak sürdürebilmek için gerekli koşulların ilk sırasında yerini almıştır. Artık, hangi besinin hangi hastalık durumunda daha etken olduğunu, bebeğin gelişiminde beslenmenin nasıl önemli bir rol oynadığını, yoğun bakıma alınan hastaların özel hazırlanmış ürünlerle sağkalım sürelerinin nasıl arttırılabildiğini, hastanede yatan hastaların diyetisyenler tarafından düzenlenmiş beslenme ve diyet planı uygulamaları ile malnütrisyonlarının nasıl önlendiğini, hastaların hastanede kalış sürelerinin ne kadar azaltıldığını, besin alerjileri ve besin intoleranslarına neden olan öğelerin neler olduğunu ve bu öğeleri alınmış yeni besin üretimlerini biliyoruz. Bu konularda yapılan araştırmalar, gün geçtikçe artmakta ve hemen her gün yeni bir bulgu ya da yeni bir ürün anlatan yayınlar ortaya çıkmaktadır.

Yemek, kültürün en önemli parçasıdır. Anonim olan *“Bana ne yediğini söyle sana kim olduğunu söyleyeyim”* sözü bunu çok güzel ifade etmektedir. Yemek kültürü her toplumda farklılık gösterir. Yemek konusunda yaşanan tüm değişimler, Dünya ülkelerinde farklı biçimlerde yaşanmış ve yirminci yüzyılda gelişen iletişim teknolojileri sayesinde insanlar Dünya'nın çeşitli yerlerinde neler yediğini, nasıl yediğini ve beslenme şekillerinin sağlık üzerine etkilerini öğrenmeye başlamışlardır. Fransa ve İngiltere yemek hazırlama, pişirme ve servis sırasında yapılması gerekenler konusunda geliştirdikleri prensipler ve kurallarla ön plana çıkmışlardır. Bugün sofrada adabı olarak ifade edilen kurallarda Fransa ve İngiltere kuralları kullanılmaktadır. Amerikan

ve Rus mutfaklarına özgü kurallar da vardır. Bu kurallar uluslararası kullanımda değildir, ancak her biri yemek zevkinin sanatsal uygulaması gibidir. İngiltere’de masa düzeni için “table scaping” ifadesi kullanılır. Bu ifade “masa manzarası” anlamındadır. Bu da masa düzeninin, görenler için göze hitap eden bir manzara özelliği taşımasına nasıl önem verildiğinin bir göstergesidir. İngilizler için yemeğin masada yenmesi ve masanın mutlaka bir örtü ile kapatılması olmazsa olmazlardandır. Bu kurallar çerçevesinde hazırlanan bir masa, günümüz gelişmiş ülkelerinde bir sanatçı tarafından hazırlanmış gibi sunulmaktadır, bu da yemeği tüketenler üzerinde hiç kuşkusuz daha olumlu bir etki bırakmaktadır. Bu tür sunumlarda yemekler daha yavaş ve iyi çiğnenerek yendiğinden, şişmanlık gelişimini önlemede önemli bir etken yaratmaktadır. Çin mutfağı da yemek çeşidi, yemek hazırlama biçimi, woc (Türkçe’de vok olarak ifade edilir) içinde pişirme için kullanılan stir –fry (karıştır-kızart) gibi yöntemlerin kullanıldığı kendine özgü bir mutfak olarak, Dünya çapında tanınmakta olan bir mutfaktır.

Çin, mutfakta çalışacak şeflerin eğitimine çok önem veren bir ülkedir. Bu amaçla ülkede açılan okulların sayısı dünyada ilk sıradadır. Elbette bu konuda Çin mutfak kültürü içinde yer alan yemeklerin içine giren pek çok ürünün ticari olarak bulunabilir olması, yemek yapımında büyük kolaylık getirmiş ve yemeğin yapımından çok sunumu için daha fazla zaman ayrılmasına olanak vermiştir. Çin geliştirdiği bu yemek kültürü ile adeta diğer ülkelere meydan okumaktadır. Türkiye’de yemek kültürü içinde yer alan ürünlerin hazır olarak marketlere sunumu son yıllarda başlamış olmasına karşın yeterli düzeye henüz erişmiş değildir. Sunumların gün geçtikçe arttığı da gözlenmektedir, ancak kontrollerin yeterli düzeyde yapılamıyor olması, tüketicinin yemek alımı konusunda çekinceli davranması, bu yönde gelişmenin biraz daha zaman alacağını düşündürmektedir.

Şurası bir gerçektir ki gelişimin temelinde ticari payı arttırma amacı vardır. Bu nedenle, ürün tanıtımı için sergiler yanında, yemek yarışması, yemeğin sunumu

yarışması gibi televizyon yarışma programları da yapılmaktadır. Bu gelişmeler kuşkusuz ev mutfaklarını da etkilemiştir.

Mutfak; besinlerin sevilerek tüketilebilmesi için hazırlık yapılan yer olarak algılandığında o evde mutluluğu yaratmak kolaylaşır. Çünkü besin sadece karın doyurmak için değil, yenildiğinde haz duyulacak bir nesne olarak algılandığında hem fizyolojik, hem sosyolojik hem de psikolojik etkisini gösterebilir. En sevilen bir yemek bile, uygun olmayan şekilde hazırlanıp pişirilerek ve göze hitap etmeyen bir şekilde sunulduğunda en beğenilmeyen yemek olarak algılanabilir. İnsanlar bir araya geldiklerinde onlara çoğunlukla bir yiyecek ya da içecek eşlik eder. Yiyecek/içeceğin eşlik etmediği durumlarda sosyalleşme istendiği gibi gerçekleşmez.

Günümüzde atıştırma ile birlikte yaşanan sosyalleşmenin yarattığı en büyük tehlike, istenmeyen kilo alma sorunudur. Çağın büyük sorunu olan ve giderek artan obezite, her gün bir yenisi üretilen ve piyasaya sürülen hazır besinler ve obezite tedavisinde kullanılan bazı medikal yöntemlerin olumsuz sonuçları, tüketicilerin aklını karıştırmaya ve beslenme alışkanlıklarında yapılacak değişimleri zorlaştırmaya başlamıştır

Son yirmi yıla gelene kadar, Türk mutfağının Dünya mutfaklarıyla yarışacak düzeyde yemeklerle dolu olmadığını, bu nedenle Fransız ve Çin mutfağı gibi mutfaklarla yarışmasının mümkün olmadığını düşünenler vardı. Bu konuda çeşitli beyanatlar da verilmişti. Oysa sorun yemeklerin içeriğinden çok sunumunun uygun olmamasından kaynaklanıyordu. Örneğin 30.000 kişiye günlük yemek servisi yapılmasını sağlayan bir Türk uçak catering firması (DO&CO), hamsili pilav, karnıyarık gibi yemekleri büyük bir ustalıklarla müşterilerine sunabilmektedir. Önemli olan lezzeti, tazeliği ve sunumdaki estetiği yakalamak ve üretimi hijyenik koşullarda sürdürebilmektir.

Beslenme alışkanlıklarının değişiminde, öğün sayısının değişimi de önemli bir rol oynamıştır. Vücudun fizyolojik dengesini sağlamada ve organları

korumada, besinlerin yeni sıklığı ile öğünlere düşen enerji ve besin öğelerinin miktarı ve birbirlerine göre oranı çok etkili bir rol oynamaktadır. Öğünler, yenilen yer ve yenilen zamana göre değişim göstermekle birlikte, günün belirli zamanlarında karın doyurmak için besinlerin tüketildiği formlar olarak tanımlanabilir. Bu form evde, restoranda ya da ayaküstü olarak yenebildiği gibi özel günlerde özel hazırlanmış biçimde de sunulabilir. Günde kaç öğün yenileceği, yaşa ve kişinin fizyolojik ve psikolojik durumuna göre farklılık gösterir. Toplumsal bazda bakıldığında, bazı kültürlerde iki, bazı kültürlerde günde altı öğüne çıktığı görülmektedir. Ara öğünlerin ana öğünlerden farkı hem besinin miktarında hem de tüketilen besinlerin türlerinde görülür. Ara öğünlerde daha çok ayakta yenilebilecek, elle yenilebilecek ve çoğunlukla kuru ve soğuk besinler tüketilirken ana öğünlerde oturarak yenilebilecek, sıcak ve sulu ağırlıklı besinler tüketilir. Genellikle Cumartesi ve Pazar günleri toplumun çoğunluğu için işe gidişin yaygın olmadığı günlerde brunch denilen kahvaltı ve öğle yemeği karışımı bir öğün tüketilir. Pek çok kültürde, çalışan kişi sayısının düşük olduğu bölgelerde, sabah kahvaltısı kuşluk vakti yapılır. Kuşluk vakti kahvaltı yapanlar öğle yemeğini ara öğün gibi hafif yapıp akşam öğünlerini daha yoğun tüketirler. İkinci öğünü bazı ülkelerde (Örneğin İngiltere’de) çay saati olarak geçer. Akşamüstü çay saatinde, çok özel kurabiyeler eşliğinde ve çok özel kaplarla servis yapan İngilizler bu nedenle akşam öğünü için dinner ve supper olarak iki terim kullanırlar. Genellikle dinner daha formal olarak yenilen akşam yemeklerini supper da daha hafif ve aile arasında yenilen akşam yemeklerini anlatır. Supper kelimesi çorba demek olan İngilizce’deki soup ve Almanca’daki suppe kelimelerinden türetilmiştir. Bu da supper’ın daha hafif bir öğün için kullanılan bir terim olduğunun ifadesidir. Supper genellikle akşam 6-7 arasında tüketilen öğünü ifade eder. Dinner genellikle günün ağırlıklı yenilen öğününü ifade etmek için kullanılır ve saat 7-9 arasında yenir. Ağırlıklı ana öğününü öğlen yiyen toplumlarda (Örneğin Libya ve benzeri Arap ülkelerinde) bu öğün de dinner olarak adlandırılabilir. Çünkü öğlen öğününü bu şekilde akşam öğünü gibi tüketenler, gece (8:00-10:00 arası)

ara öğünü yerler. Dinner denildiği zaman, et gibi bir ana yemekle birlikte birkaç kap başka yemek sunulan bir menü içeriği anlatılmak istenir. Antik çağlarda yemeklerin iki öğün halinde tüketildiği bilinmektedir. Bunlar geç sabah (*Ariston*) ve erken akşam (*Deipnon*) öğünleri olarak adlandırılır.

Günde kaç öğün tüketileceği bireye özgü bir durumdur. Ancak öğünler arası sürenin daha uzun olduğu durumlarda, öğünde çok fazla besin tüketildiği, buna bağlı olarak vücut yağının arttığı çalışmalarla gösterilmiştir. Reaktif hipoglisemi ya da diyabeti olan kişilerin yemeklerini günde 4- 5 öğünde tüketmeleri kan şekeri düzeyinin regülasyonu için bir gerekliliktir.

Diyetisyene Düşen Görevler

Bütün bu durumlar dikkate alındığında kişiler için beslenme ve diyet planlarının yapılmasının ne kadar önemli olduğu ve bunun için de kişilerin diyetisyen desteği almalarının ne kadar zorunlu olduğu açıktır. Diyetisyenlerin danışanlarına gerekli desteği vermelerinde sanatsal bir yaklaşım sergilemeleri danışanlarına verdikleri hizmetin kalitesini arttırabildiği gibi danışanın da verilen beslenme ve diyet planını uygulamasına büyük destek olacağı açıktır.

Yukarıda açıklanan bilgiler ışığında, insanın fizyolojik, sosyolojik ve psikolojik ihtiyaçları üzerinde çok önemli etkileri olan beslenme ve diyet planları düzenlenmesi için dikkate alınması gereken pek çok faktör olduğu açıktır. Küreselleşmenin getirdiği yaşam koşullarında bu planın oluşturulması için bir diyetisyene başvurmak artık bir zorunluluk olmuştur. Bireyler sağlık konusundaki sorunları için doktora başvururlar. Türkiye’de doktorların, kendilerinden beslenmeleri için öneri bekleyen hastalarını gelişmiş ülkelerde olduğu gibi bir diyetisyene yönlendirmeleri henüz yaygın bir uygulama olamamıştır. Değişen teknolojik gelişmeler çerçevesinde, yakın zamanda diyetisyene yönlendirmelerin artacağını öngörmek yanlış olmayacaktır. Ancak diyetisyenlerin de danışanları için beslenme ve diyet planları

oluşturmalarında sanatsal bir bakış açısı geliştirmeleri kaçınılmaz olmuştur. Diyetisyen, bireye özel beslenme ve diyet planı hazırlarken o bireyin sosyal yaşamını ve psikolojisini göz ardı ederse, hazırladığı planın başarılı olması beklenemez. İşte sanat bu noktada devreye girmektedir. Bireye özel beslenme planının oluşturulmasında, fizyolojik öğeler kadar sosyolojik ve psikolojik öğelerin devreye sokulması işlemi, sanat eseri yaratırcasına bir duyarlılıkla ele alınmalıdır. İnsan organizması bir sistemler bütünüdür. Dolaşım, boşaltım, solunum, üreme gibi inanılmaz fonksiyonlar üstlenen bu sistemler, iç ve dış uyaranların etkisi altındadır. Tüm bu sistemler iç ve dış uyaranların etkisi altında ya tıkr tıkr işler ya da tamamen durur. İç ve dış uyaranları tanımak, vücutta yarattığı etkileri değerlendirmek ve buna göre bir beslenme düzeni oluşturmak iyi bir sanatçı ruhu taşımaktan geçer. İçinde yaşadığımız çağ bir bilgi ve iletişim çağıdır. Bu çağda iletişimin hızlanmasına paralel olarak artan bilgi bombardımanında insan; fiziksel, zihinsel ve ruhsal yönden oldukça zor bir dönem yaşamaktadır. Bu bağlamda diyetisyen, danışanlarına yeni bir beslenme ve diyet planı sunarken, onların alışkanlıklarını değiştirebilmeleri için ne gibi zorluklarla karşılaşabileceklerini değerlendirmek, onlara yeterli süre tanıyarak kendilerini ifade etmelerini sağlamak ve çözümü karşılıklı fikir alışverişi ile ortaya koyup onlara yardımcı olabilmek için beynin çalışma sistemini iyi bilmek ve bunu danışana doğru bir dil ile anlatmak zorundadır. Beyin yeni bir durumu öğrenme aşamasında iken önce alıcı hücreler uyarılır, bu hücrelerden çıkan uyarıların diğer hücrelere geçmesi, durumdan ilgili organların haberdar edilmesi gibi bir süreç izlenir. Eski öğrenilenler, yeni öğrenilenler, istem dışı olanlar arasında muhteşem bir uyum vardır. Beynin öğrenme aşaması kortikal dönem olarak adlandırılır. Öğrenilenlerin alışkanlığa dönüşebilmesi için tekrarlanması gerekir, böylece öğrenilenler subkortikal (korteksin alt bölümü) bölüme atlar ve otomatik hale gelir. Pek çok kişide sadece tekrar etmek yetmez, ayrıca bir dış uyaran gerekir. Bu nedenle Davranış Değiştirme Yöntemleri geliştirilmiştir. Bir diyetisyenin danışanlarında uygun beslenme

davranışı oluşmasına yardımcı olabilmesi bu yöntemi okuması, öğrenmesi danışanında belirlediği yanlış beslenme alışkanlıklarını düzeltebilmesi için gereklidir. Davranış değiştirme yöntemi, kişinin beynini yıkama, zihnini kontrole alma işlemi değil, aksine yeni beceri ve bilgilerin öğrenilmesi, istenmeyen reaksiyonların eliminasyonu ve kişinin değişiklik için daha iyi motive olmasına yardımcı olmaktır. Burada diyetisyenin yapabileceği, danışanı ile kuracağı iyi bir iletişimle, danışanın beslenmede yaptığı istenmeyen davranışları belirlemek ve alışkanlıklardan kurtulması için danışanla birlikte oluşturulacak önerileri uygulamaya koymaktır.

Diyetisyen, danışanında davranış değiştirme yapmak istediğinde, öncelikle etkin bir görüşme planı oluşturmalıdır. Çünkü istenmeyen beslenme davranışlarının değiştirilmesi uzun soluklu bir uğraştır. Danışan ile yapılacak ilk görüşmede, danışanın hangi davranışlarını değiştirmesi gerektiği ve değişikliğin hangi sırada gerçekleştirilebileceği (değiştirilecek davranışların sıralanması) gibi hususların belirlenmesi ve değişime hazır olup olmadığının iyi değerlendirilmesi çok önemlidir. Yanlış davranışın yerine nasıl bir yeni davranış geliştirileceği danışana çok iyi anlatılmalıdır. Örneğin, şişman bir kişi ile yapılan görüşmede, aşırı tatlı tüketme, öğün atlama, egzersiz yapmama ve hızlı yemek yeme gibi uygun olmayan davranışlar belirlendiğini varsayalım. Diyetisyen, danışanı ile hangi davranışı daha çok önemseydiğini tartışarak bu davranışları sıraya koyar ve ilk sıradaki davranış üzerinde çalışmaya başlar. Seçtikleri davranışın hızlı yemek olduğunu düşünelim. Bu davranışın ortadan kaldırılması için neler yapılması gerektiği üzerinde çalışılıp bunların gerçekleştirilmesi için sistemler geliştirilir. Yemeğe başlamadan önce derin nefes alma ya da 100'e kadar sayma, yemeğe başladıktan sonra çatal ya da kaşığı elden bırakma, ağızda besinleri daha çok çiğneme gibi öneriler belirlenip, kişinin bunları belirlenen sırayla ve belirlenen sürelerde oluşturabilmesi için bir izleme programı yapılır. Davranış değiştirmede vasıtalı şartlanma yaratmak esas olduğundan, kişiye yavaş yemesini

hatırlatacak vasıtalar (yemek alanına not yazma, bir arkadaştan hatırlatma isteme vb) belirlenir. Kişi yavaş yeme davranışı geliştirdikten sonra ancak ikinci davranış üzerinde çalışılmaya başlanır. Aynı anda iki davranışın birden ortadan kaldırılması uygun değildir. Kilolarından kurtulmak isteyenlerin diyet ve egzersiz yanında beslenme davranış değiştirme süreci içinde olmadığı durumlarda başarılı olunamadığı pek çok çalışma ile açık bir şekilde gösterilmiştir. Davranış değiştirme için kişinin çabaları kadar, yakın çevresinin de onu desteklemesi büyük önem taşır. Yakın çevresinde bulunan kişilerden uygun olanların programa alınmaları ve onların da danışanın fizyolojik gereksinimleri yanında, sosyolojik ve psikolojik gereksinimlerinin öneminin farkında olmalarının sağlanmasının ne kadar önemli olduğu unutulmamalıdır. Yeme davranışlarında oluşturulacak bir değişiklik için, kişiye onu haz duygusundan uzaklaştıracak başka davranışlar kazandırmak gerekir. Yemekten alınan haz duygusunda etken olan reseptörler (alıcılar) kahve, alkol, sigara, esrar gibi öğelere bağımlılık oluşturan tüm maddelerle aynı reseptörleri kullanırlar. Bu nedenle danışanın bağımlılık oluşturan maddelere karşı tutumunu değerlendirmek, böyle eğilimleri varsa onları psikolog ya da psikiyatlara yönlendirmek, beslenme davranışı değiştirme programını bu uzmanlarla iş birliği altında yürütmek gerekir.

SONUÇ

İnsan yaşamında beslenme ve sanat çok değişen ve sürekli gelişen temel unsurlardır. Bu temel unsurların değerlendirilmesi sayfalara sığmaz. Bugün editöryal yazı olarak bu konuyu işlememdeki en önemli neden, diyetisyenler için çok önemli olan danışan-danışman ilişkisinin çok değerli bir hizmet olduğunu, bu hizmette beslenme ve sanat etkileşiminin öneminin anlaşılmasını, diyetisyenlere ne gibi görevler düştüğünü vurgulamak istedim. İnsan yaşamında temel olan beslenme eyleminde, besinlerin tür ve miktarının belirlenmesi, uygun hazırlama ve pişirme yöntemleri ile kişiye özel olarak hazırlanmış bir plan içinde sunulması ve kişide yanlış yeme davranışlarının

değiştirilmesi için aşılacak basamaklarda bir sanatçı duyarlılığı ile düşünmek ve değerlendirmek, tüketici üzerinde en etkin fizyolojik etki yanında sosyolojik ve psikolojik bir doyum da sağlayarak beslenme ve diyet planının danışan tarafından başarılı bir şekilde uygulanması için temel bir anahtar olarak görülmelidir.

KAYNAKLAR

1. Reiser M. Evolution in the arts and other theories of culture history. *The Journal of Philosophy*. 1963;60(17):504-6.
2. Çerkez Y, Altınay E, Altınay F, Bashirova E. Drama and role playing in teaching practice: The role of group works. *Journal of Education and Learning*. 2012;1(2):109-20.
3. Kutluay-Merdol T. Besin öğelerinin vücuttaki fonksiyonlarına genel bir bakış: Yeterli, dengeli ve sağlıklı beslenmenin temel özellikleri. Kutluay-Merdol T, editör. *Temel Beslenme ve Diyetetik*. Ankara:Güneş Tıp Kitabevi Yayını; 2015. s. 23-56.
4. Kutluay-Merdol T. Beslenme ve Diyetetik: Tarihçe. Kutluay-Merdol T, editör. *Temel Beslenme ve Diyetetik*. Ankara:Güneş Tıp Kitabevi Yayını; 2015. s. 1-22.
5. Kutluay-Merdol T. Beslenme, sanat ve diyetisyen. Özenoğlu A, editör. *Beslenme ve Diyetetiğin Psikososyal Boyutu*. Ankara:Nobel Akademik Yayıncılık; 2017. s. 77-98.
6. Ceauşu F. The healing power of art therapy. *Review of Artistic Education*. 2018;16:203-11.
7. Kutluay-Merdol T. Hastaların beslenme düzeni konusunda eğitimi. Baysal A, editör. *Diyet El Kitabı*. 12. Baskı. Ankara:Hatiboğlu Yayınevi; 2020. s. 513-524.
8. Kutluay-Merdol T. Toplumların beslenme düzeninde öğünler ve önemi. Kutluay-Merdol T, editör. *Beslenme Antropolojisi*. 4. Baskı. Ankara:Hatiboğlu Yayınevi; 2020. s. 35-44.
9. Olsen N. Diet plans for hypoglycemia. Available at: <https://www.healthline.com/health/hypoglycemia-diet> Accessed Jul 30, 2022.

Hemodiyaliz Hastalarında Uzaktan Malnütrisyon Uygulaması (R-MAPP) Kullanılarak Malnütrisyon ve Sarkopeninin Saptanması

Detection of Malnutrition and Sarcopenia Using Remote Malnutrition Application (R-MAPP) in Hemodialysis Patients

Nesrin Çapar Rehman¹, Özkan Güngör²

Geliş tarihi/Received: 09.03.2022 • Kabul tarihi/Accepted: 08.08.2022

ÖZET

Amaç: Hemodiyaliz (HD) hastalarında protein-enerji malnütrisyonu, kas kütlesi ve işlev kaybı sık görülmektedir. Bu çalışmanın amacı; HD hastalarında malnütrisyon ve sarkopeni görülme sıklığını tespit etmektir.

Bireyler ve Yöntem: Yaş ortalaması 50.9±13.8 yıl olan 40 hemodiyaliz hastası çalışmaya dahil edilmiştir. Hastalara R-MAPP (Uzaktan Malnütrisyon Uygulaması) taraması yapılmıştır. Bu uygulama Malnütrisyon Evrensel Tarama Aracı (MUST) ve SARC-F (güç, yürümede yardım, sandalyeden kalkma, merdiven çıkma, düşme) tarama araçlarını içermektedir. Ek olarak hastaların biyokimyasal bulguları, el kavrama gücü (EKG) ve biyoelektrik empedans analizi (BIA) verileri alınarak malnütrisyon ve sarkopeni taraması yapılmıştır.

Bulgular: Malnütrisyon Evrensel Tarama Aracı'na göre hastaların %35'i malnütrisyon riski altındadır. Hastaların MUST skoru artıkça albümin, kreatinin ve EKG değerleri azalmıştır ($p<0.05$). SARC-F taramalarına göre hastaların %25'inde sarkopeni görülmektedir. SARC-F skorları ile beden kütle indeksi (BKİ), kas oranı, vücut yağ oranı, total su oranı, EKG, kreatinin, albümin düzeyleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık vardır ($p<0.05$). Hastaların SARC-F skorları ile vücut yağ oranları pozitif yönlü; kas oranı, total su oranı, EKG, albümin ve kreatinin ile ters yönlü bir korelasyon bulunmuştur ($p<0.01$). EKG kas oranı, total su oranı, albümin, kreatinin ile pozitif yönlü bir korelasyon; yağ oranı ve BKİ ile ters yönlü bir korelasyon göstermiştir. Lineer regresyon analizine göre kreatinin seviyesi EKG'yi %34 oranında etkilediği bulunurken; vücut yağ oranı %40 oranında etkilemiştir (sırasıyla; $R^2=0.347$, $p<0.01$, $R^2=0.400$, $p<0.01$).

Sonuç: SARC-F ve EKG hemodiyaliz hastalarında kas gücü ve işlevini tespit etmek için doğru bir araç olabilir. Klinik kullanımı pratik olsa da MUST, HD hastalarında malnütrisyon tespiti için yeterli değildir. Malnütrisyon tespiti için MUST taramasına ek olarak hastaların biyokimyasal bulguları ve diyet örüntüsü değerlendirilmelidir.

Anahtar kelimeler: Hemodiyaliz, malnütrisyon, sarkopeni, R-MAPP, el kavrama gücü

ABSTRACT

Objective: Protein-energy malnutrition, loss of muscle mass, and function are common in hemodialysis patients. This study aims to determine the prevalence of malnutrition and sarcopenia in hemodialysis patients.

Subjects and Methods: Forty hemodialysis patients (50.9±13.8 years) were included in the study. Patients were screened for R-MAPP (Remote Malnutrition APP). This app includes the Malnutrition Universal Screening Tool (MUST) and SARC-F

1. **İletişim/Correspondence:** Hasan Kalyoncu Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Gaziantep, Türkiye
E-posta: nesrincapar@outlook.com • <https://orcid.org/0000-0002-2911-0348>

2. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı Nefroloji Bilim Dalı, Kahramanmaraş, Türkiye
<https://orcid.org/0000-0003-1861-5452>

(strength, assistance with walking, rise from a chair, climb stairs and fall) tools. Additionally, data such as biochemical findings, handgrip strength (HGS), and bioelectrical impedance analysis (BIA) were collected from the patients.

Results: According to MUST tool, 35% of patients were at risk of malnutrition. There was a statistically significant difference between the MUST scores and handgrip strength, creatinine, and albumin levels ($p<0.05$). As the MUST score of the patients increased, albumin, creatinine, and HGS values decreased. Sarcopenia was seen in 25% of patients according to SARC-F scans. There was a statistically significant difference between SARC-F scores and BMI, muscle ratio, fat ratio, total water ratio, HGS, creatinine, and albumin levels ($p<0.05$). There was a positive correlation between SARC-F scores and body fat ratios of the patients ($p<0.01$). SARC-F scores were inversely related to muscle ratio, total water ratio, HGS, albumin, and creatinine ($p<0.01$). HGS showed a positive correlation with muscle ratio, total water ratio, albumin, and creatinine ($p<0.01$). HGS showed an inverse correlation with fat ratio and BMI ($p<0.01$). Therefore, linear regression analysis found that creatinine level affects HGS by 34%; body fat rate was affected by 40% (respectively $R^2=0.347$, $p<0.01$, $R^2=0.400$, $p<0.01$).

Conclusion: SARC-F and HGS may be accurate tools to detect muscle strength and function in hemodialysis patients. Although its clinical use is practical, MUST isn't sufficient to detect malnutrition in hemodialysis patients. Additionally to MUST screening for malnutrition detection, patients' biochemical findings and dietary pattern should be evaluated.

Keywords: Hemodialysis, malnutrition, sarcopenia, R-MAPP, handgrip strength

GİRİŞ

Kronik böbrek hastalıkları insidansı ve prevalansı küresel olarak bir artış göstermektedir. Türk Nefroloji Derneği verilerine göre son 10 yılda ülkemizde son dönem böbrek yetmezliği (SDBY) insidansında iki kat, prevalansında beş kat artış gözlenmiştir. Ülkemizde SDBY yaşayan hastaların yıllık mortalite oranları %9.4'tür (1). Hemodiyaliz (HD) hastalarında malnütrisyon insidansı %18-75 arasında değişmektedir. Bu oran kullanılan değerlendirme yöntemine göre değişkenlik göstermektedir. Malnütrisyonlu hastalara erken müdahale yaşam kalitesini artırır ve mortaliteyi azaltır (2).

Uluslararası Renal Beslenme ve Metabolizma Derneği'nin (International Society of Renal Nutrition and Metabolism-ISRNM) 2008 yılında yaptığı panelde böbrek hastalığında malnütrisyon tanısı koymak için dört farklı kategoriden (biyokimya, vücut kütlesi, kas kütlesi ve diyet alımı) en az üçünün karşılanması gerektiği bildirilmiştir (3,4). Amerika Birleşik Devletleri'nde Ulusal Böbrek Vakfı'nın Böbrek Hastalığı Sonuçları Kalite Girişimi (National Kidney Foundation Kidney Disease Outcomes Quality Initiative-NKF/KDOQI) 2020 yılında yayınlanan rehberinde HD hastalarının beslenme durumunun

değerlendirilmesinde; tarama araçlarının, antropometrik ölçümlerin, serum albümin, kreatinin seviyelerinin ve inflamatuvar belirteçlerin kullanılabileceği belirtilmiştir (5).

Hemodiyaliz hastalarında malnütrisyon gibi kronik seyreden sorunlardan biri de sarkopenidir. Sarkopeni, yaşlanma süreci boyunca ilerleyen, iskelet kas kütlesi, gücü ve fiziksel performans kaybı ile karakterizedir ve geriatrik popülasyonda kötü klinik sonuçlara yol açar (6-8). Kronik HD hastalarında sarkopeni gelişmesinin erken yaşlanma, yüksek komorbidite yükleri, diyaliz sırasında besin öğeleri kaybı, yetersiz protein alımı, hareketsizlik, kronik inflamasyon, metabolik asidoz, hormon değişiklikleri, diyalizle uzaklaştırılmayan üremik toksinlerin birikmesi gibi nedenleri vardır (6,7). Klinik uygulamalarda iskelet kas kütlesi ve kuvvetinin ölçümü için bilgisayarlı tomografi, BIA ve el dinamometresi ölçümü önerilen teknikler arasındadır. Bu hastalarda sarkopeninin saptanması için optimal tarama aracı konusunda literatürde bir fikir birliği olmasa da yakın tarihli kesitsel bir çalışma, HD hastalarında SARC-F (güç, yürümede yardım, sandalyeden kalkma, merdiven çıkma, düşme) ile hem kas gücü hem de fiziksel performans

arasında ilişki olduğunu göstermiştir. Bu sonuç SARC-F'nin bu hastalarda sarkopeni taraması için yararlı olabileceğini göstermektedir (8).

Kronik böbrek hastalıkları ilerledikçe beslenme durumu optimum düzeyin altına düşerek morbidite ve mortalite riski artmaktadır. Hastaların beslenme durumunun kötüleşmesi hastanın yaşam kalitesini düşürdüğü gibi hastane yatış süresini, bakım maliyetini artırarak sağlık giderlerinin artmasına neden olmaktadır. Hastaların glomerüler filtrasyon hızı azaldıkça beslenme durumu kötüleşmektedir (9,10). Uygulanabilir beslenme ilkelerini bulmak, beslenme durumunu değerlendirmek için mevcut yöntemleri anlamak ve hastaya özel tıbbi beslenme tedavisinin uygulanması HD hastalarının optimal bakımı için esastır (5). Bu nedenle HD hastalarında malnütrisyon ve sarkopeni sıklığının tespiti önemlidir. Bu çalışmanın amacı HD hastalarında, R-MAPP taraması ile malnütrisyon ve sarkopeninin saptanması ve izleminin yapılmasıdır.

BİREYLER VE YÖNTEM

Araştırmanın evrenini Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Hastanesi diyaliz ünitesinde tedavi alan hastalar oluşturmaktadır. Evrenin tamamına ulaşıldığı için örneklem hesabı yapılmamıştır. Çalışma 2021 yılının Temmuz-Ağustos aylarında gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya dahil edilme kriterleri; HD alan kronik böbrek yetmezliği olan hastalar ve ek olarak diyabet, hiperlipidemi, hipertansiyon tanılarında bir veya birkaçı olanlar şeklinde belirlenmiştir. Dışlama kriterleri ise HD almayan kronik böbrek yetmezliği olan hastalar, kanser kaşeksisi olan hastalar olarak belirlenmiştir.

Toplam 40 kronik HD (ortalama yaş 50±13 yıl; 20 kadın, 20 erkek) çalışmaya dahil edilmiştir. Hastalar 4 saatlik periyotlarla haftada üç kez diyaliz almaktadır. Diyalizat akış hızı 500 mL/dk'da sabit tutulmaktadır. Standart diyalizat solüsyonunda; glukoz 1 g/L, bikarbonat 32 mmol/L, asetat 3 mmol/L, sodyum 138

mmol/L, potasyum 2 mmol/L, klorür 108.5 mmol/L, kalsiyum 1.25 mmol/L ve magnezyum 0.5 mmol/L olarak bulunmaktadır. Solüsyonun osmolaritesi 291 mOsm/L'dir.

Bu çalışma Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan onay almıştır (2021/26 Karar no:04). Çalışmaya katılan tüm katılımcılardan bilgilendirilmiş onam alınmıştır.

Biyokimyasal Parametreler

Biyokimyasal parametreler hastanenin, sorumlu hekimin ve katılımcıların bilgisi ve onayı dahilinde hastaların dosyasından alınmıştır. Kurum tarafından her ay hastaların HD öncesi açlık kan ölçümleri yapılmaktadır. Çalışmaya serum albümin, hemoglobin, total protein, total kolesterol, trigliserid, ürik asit, kan üre azotu (BUN), kreatinin, glomerüler filtrasyon hızı (GFH), C-reaktif protein (CRP) değerleri dahil edilmiştir.

Antropometrik Ölçümler

Hastaların vücut ağırlığı (kg), boy uzunluğu (m) değerleri ölçülüp beden kütle indeksi (kg/m²) hesaplanmıştır (11). Vücut ağırlık ölçümü Beurer Marka BF 100 Komple Vücut Analizi cihazıyla, boy ölçümü Seca marka portatif boy ölçüm cihazıyla yapılmıştır. Hastaların hemodiyaliz sonrası kuru ağırlıkları değerlendirmeye alınmıştır. Hemodiyaliz öncesinde ödem varlığı sebebiyle kuru ağırlık tespit edilememektedir. Kuru ağırlık; HD hastalarının diyaliz sonrası hipotansif veya hipertansif olmadığı dönemdeki en düşük ağırlığıdır (23). Antropometrik ölçümler her hastaya bir kez uygulanmıştır. Çalışmaya dahil edilen bireylerin el kavrama gücü dijital el dinamometresi (Kyto – Japonya) ile ölçülmüştür. Ölçümler arası 10'ar saniye olmak üzere üç ölçüm yapıp bu ölçümlerin ortalaması alınmıştır. Ölçüm birimi kilogramdır. El kavrama gücü hastaların fistülsüz kolundan, ayakta dirsekler gövdeye yakın ve 90° fleksiyonda tutularak yapılmıştır (12,13).

Hastaların vücut yağ oranı, kas oranı ve toplam su oranı BIA (Beurer BF-100, Almanya) ile diyaliz sonrasında ölçülmüştür. Çalışmadaki bütün antropometrik ölçümler araştırmacı diyetisyen tarafından yapılmıştır.

R-MAPP

Krznaric et al. (14) tarafından iki tarama aracı MUST ve SARC-F R-MAPP tarama testi oluşturulmuştur. MUST skorunun 0 olması; malnütrisyon riski olmadığını, 1 olması hafif malnütrisyon riskini, ≥ 2 olması ciddi malnütrisyon riskini ifade etmektedir. SARC-F skorunun ≥ 4 olması sarkopeni riski olduğunu göstermektedir. Bu tarama aracının akıllı telefonlarda kullanımı için geliştirilen bir aplikasyon üzerinden diyetisyen tarafından tarama gerçekleştirilmiştir. Hastaların verdiği cevaplar ve tarama sonucu dosyalar halinde kayıt altına alınmıştır. Hastaların eğitim düzeyinin düşük olması ve okur-yazar olmamalarından dolayı besin tüketim kaydı alınamamıştır.

Verilerin İstatistiksel Değerlendirmesi

Verileri analiz etmek için SPSS 20.0 istatistiksel paket programı kullanılmıştır. Nitel ve nicel değişkenleri tanımlarken uygun betimsel değerler kullanılmıştır. Nicel değişkenler için ortalama \pm standart sapma (SD) ve medyan değerleri kullanılmıştır. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wilk testi kullanılarak belirlenmiştir. Levene testi, grupların varyanslarının homojenliğini belirlemek için kullanılmıştır. Normal dağılıma uygunluklarına göre sürekli değişkenler, parametrik (Student's T testi) testler veya parametrik olmayan (Mann-Whitney U ve Kruskal Wallis) testler ile karşılaştırılmıştır. İki yönlü korelasyon testi (Pearson ve Spearman) değişkenler arasındaki ilişkiyi tespit etmek için kullanılmıştır. Bütün analizlerde güven aralığı %95'dir. Anlamlılık düzeyi 0.05 olarak belirlenmiştir.

BULGULAR

Toplam 40 HD hastası (20 kadın, 20 erkek) çalışmaya dahil edilmiştir. Hastaların albümin medyan değeri 4.06 mg/dL, total protein medyan değeri 6.9 mg/dL, hemoglobin medyan değeri 11.1 g/dL'dir. Diğer kan bulguları ve antropometrik ölçümler Tablo 1'de gösterilmiştir.

Hastaların %65'inin (n=26) MUST skoru 0, %12.5'inin (n=5) 1, %22.5'inin (n=9) ≥ 2 çıkmıştır. MUST taramasına göre hastaların %35'i malnütrisyon riski altındadır. Hastalar MUST skoru 0, 1 ve ≥ 2 olarak sınıflandırıldığında; el kavrama gücü, kreatinin ve albümin düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur (p<0.05). MUST skoru 1 olan hastaların albümin değerleri, MUST skoru ≥ 2 olan gruba göre daha yüksek çıkmıştır (p<0.05). MUST skoru 0 olan hastaların kreatinin seviyeleri MUST skoru ≥ 2 olan hastalardan yüksek çıkmıştır (p<0.05). MUST skoru 0 olan hastaların el kavrama gücü MUST skoru ≥ 2 olan hastalardan yüksek çıkmıştır (p<0.05, Tabloda bulunmayan veri). MUST ile EKG arasında negatif yönlü zayıf bir korelasyon tespit edilmiştir (r=-0.312, p<0.01, Tablo 2).

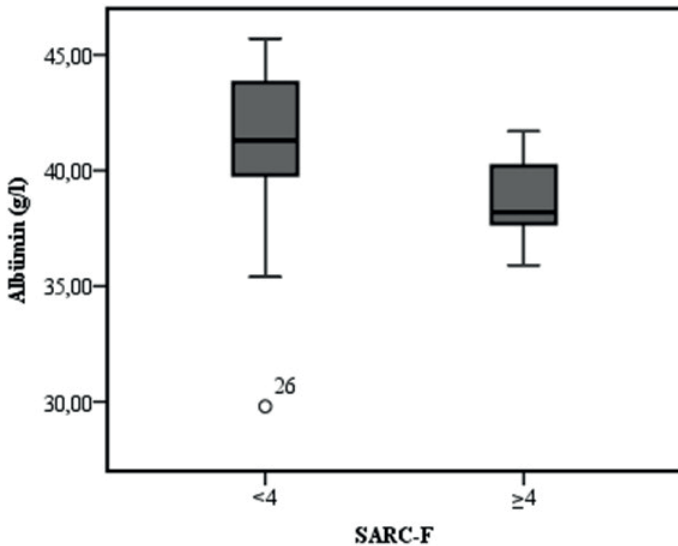
Hastaların %75'inin (n=30) SARC-F skoru <4, %25'inin (n=10) SARC-F skoru ≥ 4 çıkmıştır. Buna göre hastaların %25'inde sarkopeni görülmektedir. Hastalar SARC-F skoru <4 ve ≥ 4 olarak sınıflandırıldığında; kuru ağırlık, BUN, GFH, total kolesterol, trigliserid, ürik asit, CRP, total protein ve hemoglobin düzeyleri gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır (p>0.05, Tabloda bulunmayan veri). SARC-F skoru <4 ve ≥ 4 gruplarının BKİ, kas oranı, yağ oranı, total su oranı, EKG, kreatinin, albümin düzeyleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık vardır (p<0.05, Tabloda bulunmayan veri). Hastaların SARC-F skoru ile albümin değerleri arasındaki ilişki Şekil 1'de gösterilmiştir. SARC-F skorları <4 çıkan hastalardan en düşük albümin seviyesi 2.6 mg/dL olarak tespit edilmiştir. SARC-F skorları ile yağ oranı

Tablo 1. Hastaların biyokimyasal bulguları ve antropometrik ölçümleri

Değişkenler	Erkek (n= 20)	Kadın (n=20)	p
	$\bar{X}\pm SD$ / Medyan	$\bar{X}\pm SD$ / Medyan	
Yaş (yıl)	50±12.6	51.8±15.1	0.68
Boy uzunluğu (m)	1.69±0.05	1.58±0.05	0.00
Kuru Ağırlık (kg)	68.6±9.4	71.0±18.9	0.61
BKİ (kg/m ²)	23.7±2.9	28.0±6.73	0.01
El kavrama gücü (kg)	28.6±7.81	15.4±6.3	0.00
Yağ Oranı (%)	23.7±6.2	35.5±7.2	0.00
Kas Oranı (%)	35.5	28.0	0.00
Total Su Oranı (%)	48.0	39.8	0.00
BUN (mg/dL)	54.1±9.5	53±13.8	0.76
Kreatinin (mg/dL)	10.4±1.7	7.8±1.9	0.00
Total Kolesterol (mg/dL)	144.6±26.9	154.7±32.2	0.29
Trigliserid (mg/dL)	142.5	161	0.48
Ürik Asit (mg/dL)	6.5±1.2	5.8±0.9	0.69
Albumin (g/L)	41.6	39.7	0.02
Total Protein (g/L)	69	67	0.09
Hemoglobin (g/dL)	11.9	10.7	0.03
GFH (ml/dk)	4.8	5.2	0.83
CRP (mg/dL)	8.7	9.0	0.59

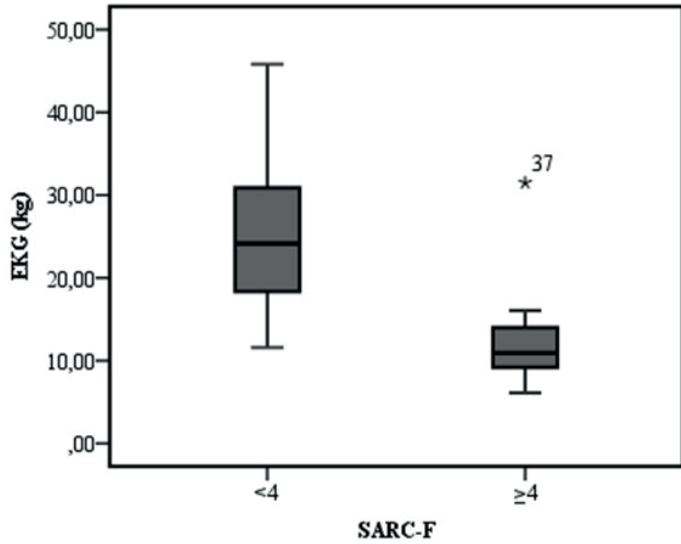
BKİ: Beden kütle indeksi, BUN: Kan üre azotu, CRP: C-reaktif protein, EKG: El kavrama gücü, GFH: Glomerüler filtrasyon hızı

($r=0.510$, $p<0.01$) pozitif yönlü, kas oranı ($r=-0.504$, $p<0.01$) negatif yönlü, total su oranı ($r=-0.475$, $p<0.01$) negatif yönlü, BKİ ($r=0.390$, $p<0.05$) pozitif yönlü, EKG ($r=-0.595$, $p<0.01$) pozitif yönlü, albümin ($r=-0.460$, $p<0.01$), kreatinin ($r=-0.545$, $p<0.01$) negatif yönlü, GFR ($r=0.313$, $p=0.05$) pozitif yönlü bir korelasyon vardır.

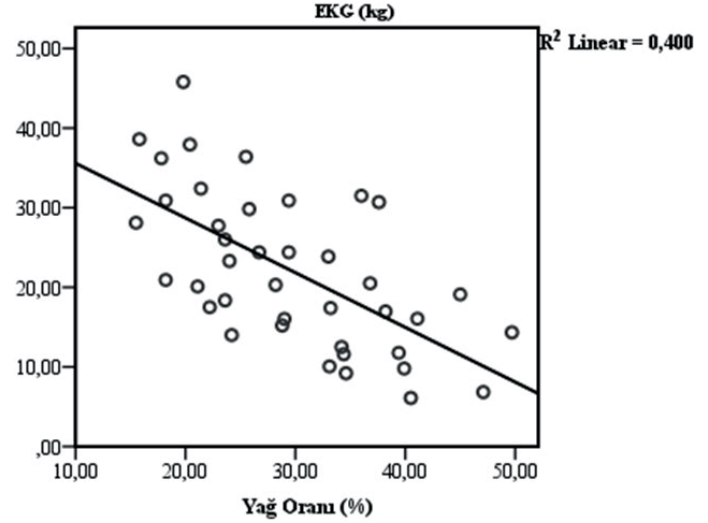


Şekil 1. Hastaların SARC-F skorlarına göre albümin değerleri
SARC-F: Güç, yürümede yardım, sandalyeden kalkma, merdiven çıkma, düşme

Kadın hastaların EKG ortalamaları 15.4±6.3 kg iken; erkek hastaların EKG ortalamaları 28.6±7.81 kg'dır (Tablo 1). Hastaların cinsiyet ayırt etmeksizin genel EKG ortalamaları ise 22±9.71 kg çıkmıştır. EKG ile diğer parametreler arasındaki korelasyon Tablo 2'de gösterilmiştir. Hastaların EKG değerleri ile kas oranı ($r=0.629$, $p<0.01$) pozitif yönlü, total su oranı ($r=0.601$, $p<0.01$) pozitif yönlü, BKİ ($r=-0.400$, $p<0.05$) negatif yönlü, albümin ($r=0.436$, $p<0.01$) arasında pozitif yönlü bir korelasyon vardır. Şekil 2'de gösterildiği gibi hastaların SARC-F skorları arttıkça EKG değerleri azalmaktadır. SARC-F skoru ≥ 4 çıkan hastaların EKG skorlarının en yüksek değeri 37 kg çıkmıştır. Lineer regresyon analizine göre kreatinin seviyesinin EKG'yi %34 oranında etkilediği bulunmuştur (Tabloda bulunmayan veri). Lineer regresyon analizine göre EKG'yi vücut yağ oranı %40 oranında etkilemiştir (sırasıyla; $R^2=0.347$, $p<0.01$, $R^2=0.400$, $p<0.01$) (Şekil 3).



Şekil 2. Hastaların SARC-F skorlarına göre EKG değerleri
SARC-F: Güç, yürümede yardım, sandalyeden kalkma, merdiven çıkma, düşme,
EKG: El kavrama gücü



Şekil 3. Hastaların EKG ve yağ oranları arasındaki ilişki
SARC-F: Güç, yürümede yardım, sandalyeden kalkma, merdiven çıkma, düşme

Tablo 2. MUST, SARC-F ve EKG'nin diğer parametrelerle olan korelasyonları

	MUST*		SARC-F*		EKG (kg)	
	r	p	r	p	R	p
Yağ Oranı (%)	0.075	0.645	0.510	0.001	-0.633	0.000**
Kas Oranı (%)	-0.103	0.525	-0.504	0.001	0.629	0.000*
Total Su Oranı (%)	-0.068	0.676	-0.475	0.002	0.601	0.000*
BKİ (kg/m ²)	-0.095	0.560	0.390	0.013	-0.400	0.010**
EKG (kg)	-0.312	0.050	-0.595	0.000	-	-
Albumin (g/l)	-0.072	0.657	-0.460	0.003	0.436	0.005*
Total Protein (g/l)	-0.147	0.366	-0.179	0.270	0.269	0.094*
Hemoglobin (g/dl)	-0.135	0.408	-0.273	0.067	0.293	0.067*
BUN (mg/dl)	-0.113	0.448	-0.238	0.139	0.179	0.268**
Kreatinin (mg/dl)	-0.300	0.060	-0.545	0.000	0.589	0.000**
GFH (ml/dk)	0.197	0.223	0.313	0.050	-0.132	0.416*
Kolesterol (mg/dl)	-0.100	0.541	-0.160	0.324	-0.135	0.407**
Trigliserid (mg/dl)	0.019	0.906	0.043	0.794	-0.148	0.362*
CRP (mg/dl)	-0.131	0.420	0.090	0.581	-0.094	0.551*
Ürik Asit (mg/dl)	-0.245	0.127	-0.198	0.221	0.234	0.147**

* Spearman korelasyon katsayısı, ** Pearson korelasyon katsayısı, BKİ: Beden kütle indeksi, EKG: El kavrama gücü, BUN: Kan üre azotu, GFH: Gromerüler filtrasyon hızı, CRP: C-reaktif protein, MUST: Malnütrisyon Evrensel Tarama Aracı, SARC-F: Güç, yürümede yardım, sandalyeden kalkma, merdiven çıkma, düşme

TARTIŞMA

Bu çalışmada HD hastalarında SARC-F taraması ile malnütrisyon ve sarkopeninin saptanması amaçlanmıştır. Belirli aralıklarla hastaların biyokimyasal parametreleri, beslenme durumu, antropometrik ölçümleri ve diyet örüntüsü takip

edilmelidir. Bu şekilde hasta malnütrisyonu girmeden yetersiz ve dengesiz beslendiği tespit edilip uygun beslenme tedavisine başlanabilir veya mevcut beslenme tedavisi güncellenebilir. Malnütrisyon ve sarkopeniyi önleyerek hastanın yaşam kalitesi artırılabilir. Bu çalışmanın sınırlılıklarından birincisi besin tüketim kaydı alınamamış olmasıdır.

Bunun sebebi çalışmaya dahil edilen hastaların eğitim düzeyinin düşük ve birçoğunun okur-yazar olmamasıdır. Çalışmanın bir diğer sınırlılığı ise örneklem sayısının küçük olmasıdır.

Böbrek Hastalığı Sonuçları Kalite Girişimi (NKF/KDOQI) rehberinde serum albümin düzeyi <3.8 g/dL, total kolesterol <100 mg/dL, BKİ <23 kg/m², vücut yağ oranının <10 ve istemsiz vücut ağırlığı kaybının 3-6 ayda %5-10 olması malnütrisyon tanı kriteri olarak bildirilmiştir. Diyaliz hastalarında serum albümin düzeyinin ılımlı düşük (4 g/dL) seviyede olması kardiyovasküler ve diğer nedenlere bağlı mortaliteyi öngörebildiği gösterilmiştir (4,9,15). De Mutsert et al. (16) yaptığı bir çalışmada serum albümin seviyesindeki 1 g/dL'lik azalmanın HD hastalarında %47 artan mortalite riskiyle ilişkili olduğunu göstermiştir. Günalay et al. (2) SDBY olan hastalarda malnütrisyon sıklığı, yaşam kalitesi ve aralarındaki ilişkiyi belirlemeyi amaçladıkları çalışmalarında, HD hastalarının hemoglobin değerlerinin ortalamaları 10.5 ± 1.24 g/dL, albümin değerlerinin ortalamaları 3.6 ± 0.3 g/dL, total protein değerlerinin ortalamaları 6.9 ± 0.5 g/dL olarak bulunmuştur. Bir başka çalışmada ise hastaların albümin medyan değeri 4.37 g/dL çıkmıştır (17). Bu çalışmada hastaların hemoglobin medyan değeri 11.1 g/dL, albümin medyan değeri 4.06 g/dL, total protein medyan değeri 6.9 g/dL çıkmıştır. Albumin, hemoglobin, total protein değerlerinin takip edilmesi malnütrisyon tespiti için önemlidir.

Protein alımı ve beslenme durumunu değerlendirmek için BUN düzeyi iyi bir göstergedir. BUN düzeyini etkileyen faktörler; diyetin protein içeriği, rezidüel glomerüler filtrasyon değeri ve diyaliz tedavisinin etkinliğidir. Hastalara gereğinden fazla diyaliz uygulanmadığı sürece, diyaliz öncesi BUN değerinin 60 mg/dL'den düşük olması PEM bulgusu olabilir. Aynı zamanda böbrek hastalarının kolesterol seviyesinin düşük olması yetersiz protein ve enerji alımını göstermektedir. NKF/KDOQI rehberlerine göre, serum total kolesterol düzeyi <150 mg/dL ise böbrek hastalarında malnütrisyon bulgusu olarak değerlendirilmektedir (1). Yapılan bir çalışmada, HD

hastalarının total kolesterol ortalama değeri 176 ± 39.5 mg/dL çıkmıştır (2). Mevcut çalışmada ise hastaların diyaliz öncesi BUN ortalama değeri 53.5 ± 11.7 mg/dL ve total kolesterol ise 149.6 ± 29.7 mg/dL çıkmıştır. Bu veriler ışığında bu hasta grubunun malnütrisyon riski taşıdığı görülmektedir.

Serum kreatinini diyaliz tedavisi alan kişiler için bir beslenme tarama parametresidir. Pre-diyaliz kreatinin seviyesi diyet kaynaklı, endojen iskelet kas dokusunda oluşan ve rezidüel böbrek fonksiyonlarına ek olarak diyaliz ile uzaklaştırılan miktarların toplamıdır. Hemodiyaliz hastalarında pre-diyaliz kreatinin seviyesinde gerileme iskelet kas kaybına işaret eder (4,9). Diyaliz hastalarında en düşük mortalite düzeyi pre-diyaliz kreatinin seviyesi 9-11 mg/dL arasında olup daha düşük ve daha yüksek seviyelerde anlamlı olarak artmaktadır (9,12). Yapılan bir çalışmada, HD hastalarının pre-diyaliz kreatinin düzeyinin ortama değeri 8.98 ± 2.84 mg/dL çıkmıştır (18). Bu çalışmadaki hasta grubunun kreatinin ortalamaları 9.1 ± 2.2 mg/dL çıkmıştır. Bu sonuç bu hasta grubunda ölçüm yapıldığı dönem için mortalite riskinin düşük olduğunu düşündürülebilir.

Yaşlı İnsanlarda Sarkopeni Üzerine Avrupa Çalışma Grubu-2 (EWGSOP-2) (19) sarkopeni rehberinde EKG değerinin erkekler için <27 kg, kadınlar için ise <16 kg olmasının sarkopeni göstergesi olduğunu bildirmiştir. Bu çalışmada erkeklerin EKG ortalamalarının (28.6 ± 7.81 kg) üst sınıra yakın, kadınların EKG ortalamalarının (15.4 ± 6.3 kg) sınırın altında çıkması diyaliz hastalarında sarkopeni olabileceğini düşündürmektedir. Sostisso et al. (17) yaptığı çalışmada hastaların genel EKG medyan değeri 20.5 kg çıkarken, bu çalışmada hastaların genel EKG ortalamaları 22 ± 9.71 kg çıkmıştır. EKG ve yağ oranı arasında negatif, EKG ve kas oranı arasında pozitif bir korelasyon olması bu hasta grubunda kas kaybının yaşanmasının yanında yağ oranı artışının da olabileceğini ve sarkopenik obezitenin gelişebileceği ile ilişkilendirilmektedir. El kavrama gücü hemodiyaliz hastalarında kas gücü ve işlevini ölçmek için uygun ve pratik bir test olabilir.

Marini et al. (20) HD hastalarında sarkopeni riskini değerlendirmek ve EWGSOP-2 kriterleri ile ilişkilendirmek amacıyla SARC-F tarama aracını kullandığı çalışmada hastaların %22'sinde SARC-F skoru ≥ 4 çıkmıştır. Bu çalışmanın sonucunda ise hastaların %25'inde sarkopeni riski ≥ 4 çıkmıştır. Aynı çalışmada SARC-F ≥ 4 çıkan hastaların EKG ortalamaları 20.5 ± 5.7 kg çıkarken bu çalışmada SARC-F ≥ 4 çıkan hasta grubunun EKG ortalamaları 12.7 ± 7.2 kg çıkmıştır (20). Bu değerler hasta grubunda sarkopeni varlığının göstergesidir. Lin et al. (8) HD hastalarında SARC-F ile mortalite arasındaki ilişkiyi değerlendirmeyi amaçlayarak yaptıkları çalışmada, hastaların SARC-F skorları ile EKG değerleri arasında negatif bir korelasyon bulmuşlardır. Aynı zamanda, sarkopeni taraması için uygulanan SARC-F, kronik HD hastalarında mortaliteyi öngörmüştür. Bu çalışmada da aynı şekilde SARC-F skorları ile EKG değerleri arasında negatif bir korelasyon vardır. Bu nedenle SARC-F diyaliz hastalarında sarkopeni tespiti için uygun bir tarama aracı olabileceğini göstermektedir.

Uyar ve ark. (3) HD hastalarında kabul edilen iki beslenme tarama yöntemini karşılaştırarak MUST'ın geçerliliğini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmalarda MUST skorlarına göre hastaların %14.78'inde malnütrisyon saptanmıştır. Lawson et al. (21), çalışmasında MUST'ın, oldukça güvenilir olmasına ve diğer beslenme durumu belirteçleriyle ilişkili olmasına rağmen, yetersiz beslenen böbrek hastalarının tümünü tanımlayacak kadar hassas olmadığı sonucuna varmıştır. Bu çalışmada ise MUST skorlarına göre hastaların %35'inde malnütrisyon saptanmıştır. Çalışmada MUST ile kreatinin, albümin ve EKG değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmuştur ($p < 0.05$, Tabloda olmayan veri). MUST klinik kullanımda pratiklik sağlasa da malnütrisyon tanısı için tek başına yeterli olmadığı ek olarak hastanın biyokimyasal bulgularının ve diyet örüntüsünün değerlendirilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

Başcı ve ark. (18) EKG, diyaliz malnütrisyon skoru ve BİA gibi diğer malnütrisyon parametreleriyle

ilişkinini araştırmak amacıyla bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. EKG, ürik asit seviyeleri hafif malnütrisyon grubunda, ciddi malnütrisyon grubuna göre daha yüksek saptanmıştır. Post-diyaliz kreatinin seviyeleri, yağsız vücut oranı ve EKG ile anlamlı olarak ilişkili bulunmuştur. Bu verilere paralel olarak mevcut çalışmada da EKG ve ürik asit seviyeleri hafif malnütrisyon grubunda ciddi malnütrisyon grubuna göre daha yüksek çıkmıştır. Pre-diyaliz kreatinin seviyeleri EKG ile pozitif korelasyon, SARC-F skorları ile negatif korelasyon göstermiştir. EKG ile MUST skorları arasında negatif yönlü zayıf bir korelasyon vardır. Kreatinin seviyesindeki gerileme iskelet kas kaybına işaret ettiği için sonuçlarımız bu bilgiyle korele olarak EKG, kreatinin seviyesi arttıkça artış göstermiş, SARC-F skoru arttıkça azalış göstermiştir (9).

Rahimlu et al. (22), yaptıkları çalışmada, diyaliz hastalarında tüm nedenlere bağlı ölüm riskinin $BKİ > 30$ kg/m^2 seviyelerinde dik bir eğimle azaldığını raporlamışlardır. Bu çalışmada $BKİ$ ortalamaları 25.9 ± 5.5 kg/m^2 çıkmıştır. NKF/KDOQI yayınladığı rehberde $BKİ$ 'nin HD hastalarında mortalite öngörücüsü olabileceği belirtilmiştir. Fazla kilolu olma veya obezite durumunun daha düşük mortalitenin bir göstergesi olarak kullanılabileceğini, düşük ağırlık ve morbid obezitenin ise daha yüksek mortalitenin bir göstergesi olarak kullanılabileceğini önerilmektedir (5).

Hemodiyaliz hastaları protein kaybı, iştahsızlık, duygu-durum değişiklikleri, hareketsizlik gibi sebeplerden dolayı sarkopeni ve malnütrisyon riski altındadır. Hastaların beslenme durumunun, kan bulgularının ve antropometrik ölçümlerinin düzenli olarak takip edilmesi gerekmektedir. Hastaların yaşam kalitesinin düşmemesi için uygulanacak tedavide multidisipliner yaklaşım önemlidir. Beslenme durumunun bir diyetisyen tarafından takip edilmesi olası vitamin-mineral eksiklikleri, yetersiz beslenme, besin gruplarının dengesiz dağılımı, iştahsızlık gibi durumların tespitini sağlayacaktır. Hastaların kas işlevinin takibi için bir fizik tedavi uzmanı ve duygu-

durum değişiklikleri için psikolog desteği önemlidir. SARC-F ve EKG hemodiyaliz hastalarında kas gücü ve işlevini tespit etmek için doğru bir araç olabilir. Ancak MUST malnütrisyon tespiti için tek başına yeterli değildir. Bu nedenle malnütrisyon tespiti için hastaların biyokimyasal bulguları ve diyet örüntüsü de göz önünde bulundurulmalıdır. Sarkopeni ve malnütrisyon tarama aracının ikisini de içermesi, cep telefonları için bir uygulamasının olması R-MAPP'i sağlık profesyonelleri için pratik ve klinikte kullanıma uygun bir araç haline getirmiştir.

Yazarlık katkısı • Author contributions: Çalışmanın tasarımı: NÇR; Çalışmaverilerinin elde edilmesi: NÇR; Verilerin analiz edilmesi: NÇR; Makale taslağının oluşturulması: ÖG; İçerik için eleştirel gözden geçirme: ÖG; Yayınlanacak versiyonun son onayı: NÇR, ÖG • Study design: NÇR; Data collection: NÇR; Data analysis: NÇR; Draft preparation: ÖG; Critical review for content: ÖG; Final approval of the version to be published: NÇR, ÖG.

Etik Kurul Onayı • Ethics approval: Bu çalışma 17.08.2021 tarihinde yerel etik kurul (Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar) tarafından gözden geçirilmiş ve onaylanmıştır (Oturum no: 2021/26 Karar no:04 Protocol No: 218). • This study was reviewed and approved by the local ethics committee on 17.08.2021 (Kahramanmaraş Sütçü İmam University- Session no: 2021/26 Decision no:04 Protocol No: 218).

Çıkar çatışması • Conflict of interest: Yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan ederler. • The authors declare that they have no conflict of interest.

Teşekkür • Acknowledgement: Metin • Text.

KAYNAKLAR

1. Türker PF. Böbrek hastalıklarında beslenme durumunun saptanması. Bes Diy Derg. 2018;46:30-5.
2. Günalay S, Öztürk YK, Akar H, Mergen H. The relationship between malnutrition and quality of life in haemodialysis and peritoneal dialysis patients. Rev Assoc Med Bras. 2018;64:845-7.
3. Uyar S, Kök M, Ünal A, Köker G, Dolu S, İnci A, ve ark. The validity of Malnutrition Universal Screening Tool (MUST) for nutritional screening in hemodialysis patients. Turk J Nephrol. 2019;28(2):109-13.
4. Fouque D, Kalantar-Zadeh K, Kopple J, Cano N, Chauveau P, Cuppari L, et al. A proposed nomenclature and diagnostic criteria for protein-energy wasting in acute and chronic kidney disease. Kidney Int. 2008;73(4):391-7.
5. Ikizler TA, Burrowes JD, Byham-Gray LD, Campbell KL, Carrero JJ, Chan W, et al. KDOQI clinical practice guideline for nutrition in CKD: 2020 update. Am J Kidney Dis. 2020;76(3):S1-S107.
6. Arango-Lopera VE, Arroyo P, Gutierrez-Robledo LM, Perez-Zepeda MU, Cesari M. Mortality as an adverse outcome of sarcopenia. J Nutr Health Aging. 2013;17:259-3.
7. Mak RH, Ikizler AT, Kovesdy CP, Raj DS, Stenvinkel P, Kalantar-Zadeh K. Wasting in chronic kidney disease. J Cachexia Sarcopenia Muscle. 2011;2:9-14.
8. Lin YL, Hou JS, Lai YH, Wang CH, Kuo CH, Liou HH, et al. Association of SARC-F Questionnaire and mortality in prevalent hemodialysis patients. Diagnostics. 2020;10(11):890.
9. Azak A. Kronik böbrek hastalığında beslenmenin biyokimyasal değerlendirilmesi. In: Derici Ü, Güngör Ö, Koçyiğit İ, editors. Böbrek hastalıklarında beslenme. 1. Baskı. Ankara: Akademisyen Kitabevi; 2018. 83-99 p.
10. Kopple JD, Berg R, Houser H, Steinman TI, Teschan P. Nutritional status of patients with different levels of chronic renal insufficiency. Kidney Int Supp. 1989;(27):S184-10.
11. Akbulut G, Güneş FE, Nişancı Kılınç F, Çakır B, Kocadağ S, Köşeler E, et al. Bireysel Beslenme Danışmanlığı Programı (Kısa Dönemli - 12 Haftalık). In: Rakıcıoğlu N, Samur G, Başoğlu S, editors. Diyetisyenler İçin Hasta İzlem Rehberi / Ağırlık Yönetimi El Kitabı. T.C. Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü, Yayın No: 1081, Ankara, 2017.
12. Massy-Westropp NM, Gill TK, Taylor AW, Bohannon RW, Hill CL. Hand Grip Strength: Age and gender stratified normative data in a population-based study. BMC Res Notes. 2011;4(1):1-5.
13. Hillman TE, Nunes QM, Hornby ST, Stanga Z. A practical posture for handgrip dynamometry in the clinical setting. Clin Nutr. 2005;24:224-8.
14. Krznaric Z, Bender DV, Laviano A, Cuerda C, Landi F, Monteiro R, et al. A simple remote nutritional screening tool and practical guidance for nutritional care in primary practice during the COVID-19 pandemic. Clin Nutr. 2020;39:1983-7.
15. Kaysen GA, Don BR. Factors that affect albumin concentration in dialysis patients and their relationship to vascular disease. Kidney Int. 2003;63:94-7.

16. De Mutsert R, Grootendorst DC, Boeschoten EW, Brandts H, van Manen JG, T Krediet R, et al. Subjective global assessment of nutritional status is strongly associated with mortality in chronic dialysis patients. *Am J Clin Nutr.* 2009;89(3):787-6.
17. Sostisso CF, Olikszechen M, Sato MN, Oliveira MDASC, Karam S. Handgrip strength as an instrument for assessing the risk of malnutrition and inflammation in hemodialysis patients. *Braz. J. Nephrol.* 2020;42:429-7.
18. Başcı S, Özkök A, Kacar M, Bilgin S, Odabaş AR. El-sıkma gücü ve serum ürik asit seviyeleri, kronik hemodiyaliz hastalarında diyaliz-malnütrisyon skoru ile ilişkilidir. *Turk Neph Dial Transpl.* 2017;26(3):323-9.
19. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, Cederholm T, et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing.* 2019;48(1):16-15.
20. Marini ACB, Perez DRS, Fleuri JA, Pimentel GD. SARC-F is better correlated with muscle function in dicators than muscle mass in older hemodialysis patients. *J Nutr Health Aging.* 2020;1-4.
21. Lawson CS, Campbell KL, Dimakopoulos I, Dockrell ME. Assessing the validity and reliability of the MUST and MST nutrition screening tools in renal inpatients. *J Renal Nutr.* 2012;22(5):499-7.
22. Rahimlu M, Shab-Bidar S, Djafarian K. Body mass index and all-cause mortality in chronic kidney disease: A dose-response meta-analysis of observational studies. *J Renal Nutr.* 2017;27(4):225-7.
23. Velioğlu A. Hemodiyaliz Hastalarında Kuru Ağırlık. *Türkiye Klinikleri J Nephrol-Special Topics.* 2015;8(2):31-5.

Üniversite Öğrencilerinde Yeme Farkındalığı ve İlişkili Faktörlerin Değerlendirilmesi

Evaluation of Mindful Eating and Related Factors in University Students

Duygu Gizem Saygın¹, Serap Gökçe Eskin²

Geliş tarihi/Received: 06.10.2021 • Kabul tarihi/Accepted: 06.07.2022

ÖZET

Amaç: Bu çalışmada üniversite öğrencilerinde yeme farkındalığının ölçülmesi ve yeme farkındalığının; öğrencilerin sosyo-demografik özellikleri, yeme davranışları, var olan beslenme alışkanlıkları ve duygu durumlarındaki değişim üzerine etkisinin değerlendirilmesi hedeflenmiştir.

Birey ve Yöntem: Araştırma Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi öğrencileri ile gerçekleştirilmiş olup kesitsel bir çalışmadır. Veriler, Kasım 2019-Ocak 2020 tarihleri arasında toplanmıştır. Verilerin toplanmasında Yeme Farkındalığı Ölçeği (YFÖ), Beck Depresyon Ölçeği (BDÖ) ve katılımcıların sosyo-demografik özellikleri ile beslenme alışkanlıklarını sorgulamak için araştırmacılar tarafından hazırlanan anket formu kullanılmıştır.

Bulgular: Araştırmaya katılan öğrencilerin beden kütle indeksi (BKİ), yaşadıkları yer, kronik hastalık varlığı, ara öğün yapma, öğün atlama durumları ve ara öğün sayıları ile YFÖ puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır ($p<0.05$). YFÖ'nün farkındalık alt boyutu puan ortalamaları ile cinsiyet arasında anlamlı fark saptanmıştır ve erkeklerin farkındalık puanı, kadınların farkındalık puanından daha yüksek bulunmuştur ($p<0.05$). Öğrencilerin BKİ değerleri ile düşünmeden yeme, duygusal yeme ve enterferans arasında anlamlı fark vardır ($p<0.05$). Obez bireylerin düşünmeden yeme ve enterferans puanları daha düşükken, duygusal yeme davranışının zayıf bireylerde daha az olduğu saptanmıştır ($p<0.05$). Duygusal yeme davranışına sahip olan katılımcıların daha yüksek depresyon ölçeği skorlarına sahip olduğu bulunmuştur ($p<0.01$). Bireylerin düşünmeden yeme davranışları arttıkça depresyon düzeyleri artmaktadır ($p<0.01$).

Sonuç: Bu çalışma yeme farkındalığı ve alt boyutlarının; bireylerin sosyo-demografik özellikleri, beslenme alışkanlıkları ve depresyon düzeyleri ile ilişkili olduğunu göstermektedir. Yeme farkındalığı veya ilgili alt boyutlarının güçlendirilmesi vücut ağırlığı kontrolü, duygu durumu, duygusal yeme, düşünmeden yeme gibi davranışlar üzerinde olumlu etki sağlayabilir. Bu doğrultuda, yeme farkındalığı üzerine, gelecekte yapılacak çalışmalarda daha kapsamlı ve cinsiyet yönünden dengeli bir popülasyon ile çalışılması önerilir.

Anahtar kelimeler: *Duygusal yeme, obezite, yeme bozuklukları, yeme farkındalığı, vücut ağırlığı kontrolü*

ABSTRACT

Aim: In this research, it was aimed to measure mindful eating in university students and to examine the change of mindful eating with students' socio-demographic characteristics, eating behaviors, existing eating habits and emotional states.

Individuals and Method: The research was carried out with the students of Aydın Adnan Menderes University Faculty of Health Sciences as a cross-sectional study. Data were collected between November 2019-January 2020. Mindful Eating Questionnaire (MEQ), Beck Depression Scale (BDS), and a questionnaire prepared by researchers were used to collect data.

1. **İletişim/Correspondence:** İzmir Ekonomi Üniversitesi, Uygulamalı Yönetim Bilimleri Yüksekokulu, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü, İzmir, Türkiye
E-posta: duygu.saygin@ieu.edu.tr • <https://orcid.org/0000-0002-0103-737X>

2. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Aydın, Türkiye • <https://orcid.org/0000-0002-8940-6116>

Results: Significant difference was found between the findings of the students participating in the study, such as body mass index (BMI), residence, chronic disease, and their MEQ scores ($p<0.05$). Significant difference was found between the mean scores of the mindfulness sub-dimension of MEQ and gender, men's mindfulness score is higher than women's ($p<0.05$). Significant difference was found between the BMI values and eating without thinking, emotional eating, interference ($p<0.05$). It has been determined that while obese individuals have lower eating without thinking and interference scores, emotional eating behavior is less in underweight individuals ($p<0.05$). Participants with emotional eating behavior were found to have higher depression levels. ($p<0.01$). As individuals' eating without thinking behaviors increase, their depression levels increase ($p<0.01$).

Conclusion: This research shows that mindful eating and its sub-dimensions are associated with socio-demographic characteristics, eating habits, depression levels of individuals. Strengthening mindful eating or strengthening its related sub-dimensions can have a positive effect on behaviors such as body weight control, mood, emotional eating, and eating without thinking. From this point of view, it is recommended that future studies on mindful eating should be studied with a more comprehensive and gender-balanced population.

Keywords: Eating disorders, emotional eating, mindful eating, obesity, weight control

GİRİŞ

Farkındalık, doğu meditasyon geleneklerinden orijin alan, batı kültüründe giderek daha fazla tartışılan ve uygulanan, dikkati yönlendirebilmeyi hedefleyen bir yol olarak tanımlanmıştır (1). Yeme farkındalığı kavramı ise yeme davranışları üzerine yoğunlaşarak, yeme alışkanlıklarını açıklamak ve değiştirmek amacıyla farkındalık kavramının, yeme farkındalığına uyarlanması sonucu oluşmuştur. İnsanların duygu durumları ile yeme tutumları arasında güçlü ilişki varlığı birçok çalışma ile kanıtlanmıştır. Bireylerin besin tercihlerinde ve beslenme alışkanlıklarının oluşumunda duyguların çok güçlü bir etkisi olduğu bilinen bir gerçeklik haline gelmiştir. Bireylerin duygu durumlarının farkına varması ve bu duygu durumları ile başa çıkabilmesi için yeme farkındalıklarının artırılması gerekmektedir (2,3). Yeme farkındalığı kavramının önem kazanmasıyla birlikte, bireylerin yeme farkındalığı düzeylerini belirlemek için bazı ölçekler geliştirilmiştir (2,4).

Obeziteden yeme bozukluklarına kadar beslenmeye bağlı sorunları tedavi etmek için farkındalığa dayalı müdahaleler giderek daha fazla uygulanmaktadır (5). Yeme farkındalığı; yeme isteğini, yemek seçimini, yemeğin tüketim biçimini etkileyen içsel ve dışsal ipuçlarını yargılayıcı olmayan farkındalık teknikleri ile beslenmeye uygulanması olarak tanımlanabilir

(6). Yeme farkındalığının tanımı; Türkçe olarak ilk defa "Ne yenildiğinden çok, yeme davranışının nasıl ve neden oluştuğunu fark ederek, fiziksel açlık-tokluk kavramını içselleştirip duygu ve düşüncelerin etkisinin farkında olarak, çevresel faktörlerden etkilenmeden, besin seçimlerini yargılamadan o anda tüketilecek olan besine odaklanarak yeme" olarak ifade edilmiştir (7).

Yeme farkındalığı ilgili çalışmalarda; yemek hafızası, ödül duyarlılığı ve interoseptif farkındalık gibi başlıklar da ele alınmış ve yeme farkındalığı üzerinde etkileri olabileceği açıklanmıştır (8-11). Öğün esnasında; yemeğe dikkati yönlendirerek, yemek hafızasının artırılmasının diğer öğünlerdeki tüketimi azaltabileceği ve hafızanın iştah kontrolünde önemli bir rol oynadığı belirtilmektedir (8). Yeme farkındalığı kavramıyla birlikte ele alınan bir başlık olan interoseptif farkındalık; içsel bedensel durumları veya kalp atışı ve tokluk duyguları gibi sinyalleri saptama yeteneğidir. Daha önce yapılan bir çalışmada, interoseptif farkındalık düzeyleri ile sinyalleri tanıma ve bunlara cevap verme yetenekleri arasında pozitif bir ilişki olduğu gösterilmiştir (9).

İnsanların duygu durumları ile BKİ değerleri arasında güçlü ilişki varlığı ve duygusal yeme kavramı

birçok çalışmada yer almaktadır (12-14). Bununla birlikte yeme farkındalığı yaklaşımları daha iyi bir tanımlamaya, test edilmeye ve ileri düzey çalışmalara ihtiyaç duymaktadır (15). Bu çalışmanın amacı, üniversite öğrencilerinde yeme farkındalığının ölçülmesi ve yeme farkındalığının sosyo-demografik özellikler, yeme davranışları, var olan beslenme alışkanlıkları ve duygu durumlarındaki değişim üzerine etkisinin değerlendirilmesidir.

BİREYLER VE YÖNTEM

Araştırmanın Türü, Zamanı ve Örneklem Büyüklüğü

Bu çalışma, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi'nde Kasım 2019- Ocak 2020 tarihleri arasında gerçekleştirilmiş kesitsel bir çalışmadır. Araştırma evreni; Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümüne kayıtlı 368; Çocuk Gelişimi Bölümüne kayıtlı 354; Ebelik Bölümüne kayıtlı 364 öğrenciyi kapsamaktadır. Toplam evren sayısı 1086'dır. Güç analizi, Köse'nin (3) çalışması referans alınarak G-Power programı ile yapılmıştır. Güç analizi yapılırken ANOVA testi sonuçları kullanılmış; %95 güç, 0.25 etki büyüklüğü, 0.05 alfa değeri ile 252 değerine ulaşılmıştır. Örneklem sayısı güç analizi ile belirlenen 252+%20'lik kayıp göz önünde bulundurularak 302 olarak belirlenmiştir.

Veri Toplama Araçları

Çalışmada öğrencilerin sosyo-demografik özellikleri ve besin tüketim alışkanlıklarına ilişkin verilerin toplanması için araştırmacılar tarafından hazırlanmış olan bir veri toplama formu, Yeme Farkındalığı Ölçeği (YFÖ) ve Beck Depresyon Ölçeği (BDÖ) kullanılmıştır.

Tanıtıcı Bilgiler: Tanıtıcı bilgileri içeren anket formunda bireylerin vücut ağırlığı ve boy uzunluğu bilgileri katılımcının beyanı esas alınarak değerlendirilmiştir. Bu doğrultuda beden kütle indeksi (BKİ) hesaplanması, vücut ağırlığının boy uzunluğunun metre cinsinden karesine bölünmesi ile hesaplanmıştır. BKİ değerinin 18.5 kg/m²'den düşük

olması zayıf, 18.5-24.9 kg/m² aralığında olması normal, 25-29.9 kg/m² fazla kilolu, 30 kg/m² ve üzeri değerlerde olması ise obez olarak belirlenmiş ve bu şekilde BKİ sınıflaması gerçekleştirilmiştir (16).

Yeme Farkındalığı Ölçeği: 2009 yılında Framson et al. (2) tarafından geliştirilen ve özgün adı Mindful Eating Questionnaire (MEQ) olan ölçek ile yeme davranışı, farkındalığı ve duygusal durum arası ilişkiler incelenebilmektedir. Ölçeğin orijinalinde yer alan maddeler 4'lü likert skalası ile değerlendirilmektedir (1:hiç/nadiren, 2:bazen, 3: sık sık, 4: genellikle/her zaman). Cronbach alfa değeri 0.64 olarak hesaplanmıştır. MEQ'nun Türkçe'ye uyarlanmasıyla oluşan YFÖ toplam 30 sorudan oluşmaktadır. Köse ve ark. (3) tarafından uyarlanan yeni ölçekte 5'li likert skalası (1:hiç, 2:nadiren, 3:bazen, 4:sık sık, 5:her zaman) kullanılmıştır. Ölçeğin alt faktörleri; disinhibisyon, duygusal yeme, yeme kontrolü, odaklanma, yeme disiplini, farkındalık ve enterferans olmak üzere 7 başlıkta incelenmiştir.

Türkçe'ye uyarlanmasının gerçekleştirildiği çalışmada ölçeğin Cronbach alfa değeri 0.733 olarak bulunmuştur. Ölçeğin her bir alt boyutu için alınan yüksek puan katılımcının ilgili alt boyutun değerlendirildiği özelliği taşıdığını gösterirken, ölçek toplam yeme farkındalığı puanını da ölçmektedir (7). Bu çalışmada ise YFÖ'nün Cronbach alfa değeri 0.703 olarak hesaplanmıştır.

Beck Depresyon Ölçeği: Beck tarafından 1961 yılında geliştirilen BDÖ; duygusal, bilişsel, somatik ve motivasyonel bileşenleri ölçmek için tasarlanmış bir öz bildirim ölçeğidir. Ölçek 21 madde içermekte olup, iki madde duygulara, on bir madde bilişlere, iki madde davranışlara, beş madde bedensel belirtilere, bir madde kişiler arası belirtilere ayrılmıştır. Ölçek 4'lü likert tipinde olup toplam puan 0-63 arasında değişmektedir. Sonuçlar 0-9 hiç yok/minimal depresyon, 10-18 hafif depresyon, 19-29 orta depresyon, 30-63 şiddetli depresyon olarak değerlendirilmektedir. Ölçeğin Türk toplumu için geçerlilik ve güvenilirlik çalışması Teğin (17) tarafından yapılmıştır. BDÖ'nün orijinal çalışmasında

Cronbach alfa değeri 0.86 olarak hesaplanmıştır. Bu çalışmada ise ölçeğin Cronbach alfa değeri 0.879 olarak hesaplanmıştır.

Araştırmanın Etik Yönü

Araştırmanın yapılması için Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığından 92340882-050.04.04 sayılı 30/10/2019 tarihli “Etik Kurul Onayı” alınmıştır. Örneklemeye alınma kriterlerine uyan öğrencilere araştırma hakkında açıklama yapılmış ve araştırmaya katılmayı kabul eden öğrencilerden sözlü onam alınmıştır. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi öğrencisi olmayan bireyler, 18 yaş altı olanlar, araştırmaya katılmak istemeyenler, bilinen psikiyatrik bozukluğu olanlar, veri toplama araçlarını eksik dolduran bireyler çalışmaya dahil edilmemiştir.

Verilerin İstatistiksel Değerlendirmesi

Araştırmanın verileri IBM SPSS 22 programı kullanılarak analiz edilmiştir. Verilerin analizinde; öğrencilerin tanımlayıcı özelliklerine ilişkin verilerinin sayı ve yüzde dağılımları, öğrencilerin tanımlayıcı özellikleri ile YFÖ puan ortalaması, BDÖ puan ortalaması arasında, parametrik değişkenlerde; Independent-Samples t Test, nonparametrik değişkenlerde; Kruskal Wallis, Mann Whitney-U, One-Way ANOVA testleri, YFÖ puan ortalaması ile BDÖ puan ortalaması arasındaki ilişkiyi değerlendirmek için Pearson Korelasyon Analizi yapılmıştır.

Tanımlayıcı değer olarak nicel veriler için aritmetik ortalama \pm standart sapma, nitel veriler için yüzde ve frekans değerleri verilmiştir. İstatistiksel anlamlılık sınırı $p < 0.05$ kabul edilmiştir.

BULGULAR

Çalışmaya 303 öğrenci katılmış olup; öğrencilerin %94.7’si ($n=287$) kadın, %5.3’ü ($n=16$) erkektir. Öğrencilerin yaş ortalaması 20.22 ± 1.66 yıldır. Çalışmada yer alan öğrencilerin %34’ü ($n=103$) Beslenme ve Diyetetik Bölümü, %33’ü ($n=100$) Ebelik

Bölümü ve %33’ü ($n=100$) Çocuk Gelişimi Bölümü’nde eğitim almaktadır. Öğrencilerin BKİ değerleri incelendiğinde ise büyük çoğunluğunun (%80.5) normal aralıkta olduğu saptanmıştır. Fazla kilolu ve obez grubundaki öğrenciler toplam öğrencilerin %10.2’sini oluştururken, %9.2’si zayıf sınıfta yer almıştır. Öğrencilerin BKİ, yaşadığı yer ve kronik hastalık varlığına göre YFÖ puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır ($p < 0.05$, Tablo 1). Kronik hastalığı olduğunu bildiren 18 öğrencide; tiroid hastalıkları, kalp damar hastalıkları ve diyabet bulunmaktadır.

Öğrencilerin YFÖ puanları ile ara öğün tüketme, ara öğün sayıları, öğün atlama durumları arasında anlamlı fark saptanmıştır ($p < 0.05$). Öğrencilerin büyük çoğunluğu (%98.7) özel bir beslenme türüne (vegan, vejetaryen vb.) sahip olmadığını belirtirken, %94.7’si kendini besin tüketimi konusunda seçici olarak tanımlamıştır (Tablo 2).

Çalışmaya katılan öğrencilerin ölçek puan ortalaması YFÖ için 84.11 ± 11.20 , BDÖ için 13.94 ± 9.42 olarak tespit edilmiştir (Tablo 3). Öğrencilerin toplam BDÖ puanlarına göre hafif depresyon (10-18) değer aralığında oldukları görülmektedir.

Öğrencilerin BKİ değerleri ile düşünmeden yeme, duygusal yeme ve enterferans arasında anlamlı fark vardır ($p < 0.05$). Yapılan Bonferroni düzeltmesi ile düşünmeden yeme alt boyutundaki farkın obez bireylerden kaynaklandığı; duygusal yemenin zayıf bireylerin puan ortalamasının normal ve fazla kilolu bireylere göre düşük olduğu; enterferansın ise obez bireylerde düşük olduğu tespit edilmiştir ($p < 0.05$, Tablo 4).

Öğrencilerin yeme farkındalığı skorları ile depresyon skorları arasında düşük düzeyde pozitif ilişki saptanırken, düşünmeden yeme alt boyutu ile BDÖ arasında düşük düzeyde pozitif ilişki saptanmıştır. Duygusal yeme alt boyutu ile BDÖ arasında düşük düzeyde pozitif ilişki saptanırken, yeme kontrolü alt boyutu ile BDÖ arasında düşük düzeyde pozitif ilişki tespit edilmiştir. Farkındalık alt boyutu ile BDÖ

Tablo 1. Katılımcıların sosyo-demografik özelliklerine göre YFÖ puanlarının ortalama ve standart sapma değerleri

		n	%	YFÖ X±SS	İstatistik
Cinsiyet	Kadın	287	94.7	83.83+11.12	t**=-1.844
	Erkek	16	5.3	89.12+11.93	p= 0.066
Bölüm	Beslenme ve Diyetetik	103	34.0	83.50+11.51	F*= 0.312
	Çocuk Gelişimi	100	33.0	84.11+13.51	p= 0.236
	Ebelik	100	33.0	84.75+10.38	
Sınıf	1	95	31.4	83.41+11.51	F*=1.424
	2	79	26.1	84.93+13.51	p= 0.236
	3	67	22.1	85.89+10.38	
	4	62	20.5	82.22+8.45	
BKİ (kg/m²)	<18.50	28	9.2	79.57+11.89	KW*** =9.159
	18.50 - 24.99	244	80.5	84.52+11.11	p= 0.027
	25-29.99	27	8.9	86.25+10.70	
	>30	4	1.3	78.00+8.60	
Yaşadığı yer	Şehir merkezi	236	77.9	83.11+10.66	t**= -2.717
	İlçe/Köy	67	22.1	87.64+12.40	p= 0.008
Yaşadığı kişi	Aile/akraba	40	13.2	85.50+11.49	F* = 0.355
	Tek başına	67	22.1	84.01+11.55	p= 0.702
	Arkadaş	196	64.7	83.86+11.05	
Gelir durumu (₺)	0-999	213	70.3	83.17+10.79	F* = 2.745
	1000-1999	74	24.4	86.01+10.22	p= 0.066
	>2000	16	5.3	87.87+18.06	
Düzenli spor yapma	Evet	120	39.6	87.50+14.44	t**=997
	Hayır	183	60.4	83.21+9.97	p= 0.331
Kronik hastalık	Var	18	5.9	90.46+11.21	Z****=-3.013
	Yok	285	94.1	83.78+10.51	p= 0.003

*F, One-Way ANOVA **t Independent-Samples t Test, ***KW Kruskal Wallis, Z**** Mann Whitney-U

arasında düşük düzeyde pozitif ilişki tespit edilirken, yeme disiplini alt boyutu ile BDÖ arasında düşük düzeyde negatif ilişki saptanmıştır (p<0.05, Tablo 4).

TARTIŞMA

Bu çalışmaya katılan öğrencilerin büyük bir çoğunluğu kadın olup, normal BKİ sınıfındadır (Tablo 1). Sağlık alanına ilişkin eğitim almakta olan öğrencilerle gerçekleştirilen bir diğer çalışmada da benzer şekilde kadın katılımcı sayısının daha yüksek olduğu ve BKİ sınıflamasında normal aralıktaki katılımcı sayısının diğer gruplara kıyasla daha yüksek olduğu görülmüştür (7). Sağlık Bilimleri Fakültesi'nin kadın ağırlıklı bir bölüm olması ve öğrencilerin sağlık bilimleri ilişkili bölümlerde eğitim alıyor

olması obez sınıfında yer alan öğrenci sayısının azlığı ile ilişkilendirilebilir. Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması verilerine göre, 19-30 yaş arası kadınların %12.5'u obez sınıfında yer alırken, çoğunluğu (%58.4) normal BKİ aralığında yer almaktadır. Çalışmada kadın öğrencilerin çoğunlukta olması sebebi ile, durum beklenen bir sonuç olmakla beraber cinsiyete ve BKİ'ye bağlı değişim durumlarının saptanmasında bir sınırlılık olarak görülebilir (18).

Beden kütle indeksi sınıflamasına göre katılımcıların YFÖ puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır (p<0.05, Tablo 1). Yapılan ileri analizde farkın zayıf bireylerden kaynaklandığı ve zayıf bireylerin normal ve fazla kilolu bireylere kıyasla daha düşük YFÖ puan ortalamalarına sahip

Tablo 2. Öğrencilerin beslenme alışkanlıklarına göre YFÖ puanlarının ortalama ve standart sapma değerleri

		n	%	YFÖ X̄±SS	İstatistik
Özel beslenme	Evet	4	1.3	86.50+11.27	Z****=-0.747
	Hayır	299	98.7	84.08+1.00	p=0.455
Seçici beslenme	Evet	173	57.1	84.71+10.00	t**=-1.494
	Hayır	130	42.9	83.26+12.37	p=0.135
Ana öğün sayısı	1	9	2.6	87.75+20.85	F* =1.117
	2	170	56.1	84.24+10.38	p=0.572
	>3	124	41.3	83.76+11.56	
Ara öğün sayısı	1	128	49.6	82.75+11.79	F* = 3.408
	2	79	30.6	82.96+10.77	p=0.018
	>3	51	19.8	83.98+10.64	
Öğün atlama durumu	Evet	219	72.3	85.05+11.17	t**=-2.280
	Hayır	84	27.7	81.78+10.97	p=0.023
Öğün aralarında yeme durumu	Evet	140	46.2	85.60+11.37	F* = 4.797
	Hayır	11	3.6	72.90+8.88	p=0.003
	Bazen	152	50.2	83.41+10.76	

*F, One-Way ANOVA **t Independent-Samples t Test, ***KW Kruskal Wallis, Z**** Mann Whitney-U

Tablo 3. Öğrencilerin YFÖ ve BDÖ puan ortalamaları, standart sapma ve alt-üst değerleri

Ölçek	X̄±SS	Alt değer-Üst değer
YFÖ*	84.11+11.20	56-126
BDÖ**	13.94+9.42	0-50

*BDÖ, Beck Depresyon Ölçeği, **YFÖ, Yeme Farkındalığı Ölçeği

olduğu görülmüştür. Obez bireylerde YFÖ puanının düşük olması beklenen bir sonuç olmakla beraber, zayıf bireylerde de diğer gruplarda göre düşük olması bir yeme bozukluğuna işaret edebilir. Yapılan bir çalışmada, BKİ değeri 25 kg/m²'nin altında olan bireylerin, 25 kg/m²'nin üzerinde olan bireylere kıyasla daha yüksek YFÖ puan ortalamalarına sahip olduğu görülmüştür (19). Nesiller arası yeme farkındalığının ele alındığı bir çalışmada ise 15-72 yaş aralığında 143 erkek ve 455 kadın katılımcı değerlendirilmiş ve BKİ değerleri ile YFÖ toplam puanları arasında anlamlı fark saptanmıştır (12). Framson et al. (2) yaptığı çalışmada da BKİ değerleri toplam YFÖ puanı ile ilişkilendirilmiştir. Bireylerin BKİ değeri yükseldikçe farkındalık puanının düştüğü saptanmıştır. Benzer şekilde Köse'nin (3) yaptığı çalışmada da BKİ değeri yükseldikçe toplam ölçek puanı düşüş göstermiş fakat bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Tablo 5. YFÖ ve BDÖ arasındaki ilişki

		BDÖ
YFÖ	R	0.104
	p	0.000***
Düşünmeden yeme	R	0.150
	p	0.009
Duygusal yeme	R	0.257
	p	0.000***
Yeme kontrolü	R	0.161
	p	0.005
Farkındalık	R	-0.267
	p	0.000***
Yeme disiplini	R	-0.165
	p	0.004
Bilinçli beslenme	R	0.048
	p	0.409
Enterferans	R	0.202
	p	0.000***

*BDÖ, Beck Depresyon Ölçeği **YFÖ, Yeme Farkındalığı Ölçeği ***p<0.01

Bu sonuçlar, düşük ve yüksek BKİ değerine sahip bireylerde yeme farkındalığının artırılmasının olumlu sonuçlar oluşturabileceğine işaret edebilir.

Yeme Farkındalığı Ölçeği puan ortalamaları ile öğrencilerin yaşadığı yer arasında istatistiksel olarak

Tablo 4. Öğrencilerin BKİ'ne göre YFÖ alt boyut puanlarının ortalama, standart sapma ve alt-üst değerleri

		YFÖ $\bar{X} \pm SS$	Alt değer	Üst değer	İstatistik
Düşünmeden yeme	Zayıf (n=28)	13.50+4.74	6.00	22.00	KW*=9.159 p= 0.027
	Normal (n=243)	14.59+3.97	5.00	25.00	
	Fazla Kilolu (n=27)	14.44+4.07	6.00	25.00	
	Obez (n=5)	10.06+2.07	8.00	13.00	
Duygusal yeme	Zayıf (n=28)	12.53+4.78	5.00	23.00	KW*=7.315 p=0 .024
	Normal (n=243)	15.16+4.69	5.00	25.00	
	Fazla Kilolu (n=27)	15.40+4.72	6.00	25.00	
	Obez (n=5)	13.60+4.03	10.00	20.00	
Yeme kontrolü	Zayıf (n=28)	9.32+2.53	6.00	17.00	KW*=9.394 p= 0.328
	Normal (n=243)	9.89+2.31	4.00	17.00	
	Fazla Kilolu (n=27)	10.29+2.30	7.00	16.00	
	Obez (n=5)	10.00+3.74	7.00	15.00	
Farkındalık	Zayıf (n=28)	18.14+3.26	12.00	25.00	KW*= 0.018 P= 0.999
	Normal (n=243)	18.11+3.07	9.00	25.00	
	Fazla Kilolu (n=27)	18.14+2.87	13.00	24.00	
	Obez (n=5)	18.20+3.89	13.00	22.00	
Yeme disiplini	Zayıf (n=28)	11.89+2.58	8.00	20.00	KW*= 0.739 p= 0.864
	Normal (n=243)	11.81+2.40	6.00	19.00	
	Fazla Kilolu (n=27)	11.85+3.90	6.00	26.00	
	Obez (n=5)	12.60+3.04	9.00	16.00	
Bilinçli beslenme	Zayıf (n=28)	12.35+2.85	6.00	19.00	KW*=5.037 p= 0.169
	Normal (n=243)	12.73+2.71	7.00	23.00	
	Fazla Kilolu (n=27)	13.74+2.29	9.00	20.00	
	Obez (n=5)	12.40+1.94	10.00	15.00	
Enterferans	Zayıf (n=28)	4.75+1.71	2.00	10.00	KW*=9.063 p= 0.028
	Normal (n=243)	5.29+1.81	2.00	10.00	
	Fazla Kilolu (n=27)	5.48+1.67	2.00	8.00	
	Obez (n=5)	3.60+1.34	3.00	6.00	

*Kruskal-Wallis

anlamli fark saptanmiştir (p<0.05, Tablo 1). İlçe ve köy yerleşim birimlerinde yaşayan öğrencilerin YFÖ puan ortalaması, il merkezinde yaşayanlara göre daha yüksek olarak bulunmuştur. İlçe ve köy gibi daha küçük yerleşim birimlerinde yaşayan bireylerin doğal gıdaya daha kolay ulaşması ve hazır veya paketli gıda tüketimlerinin daha az olması bu durum ile ilişkilendirilebilir.

Yeme Farkındalığı Ölçeği puan ortalamaları ile kronik hastalık varlığı arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır (p<0.05, Tablo 1). Kronik hastalığı olan öğrencilerin yeme farkındalığı düzeyleri sağlıklı öğrencilere kıyasla daha yüksektir.

Bu sonuca göre kronik hastalığı olan öğrencilerin sağlık endişesi ile farkındalıklarının daha yüksek ve sağlıklı beslendikleri düşünülebilir. Yine benzer şekilde; sağlık yüksekokulu öğrencileri ile yapılan bir çalışmada kronik hastalığı olan bireylerin YFÖ puanlarının daha yüksek olduğu saptanmıştır (19).

Bu çalışmada yer alan diğer değişkenler incelendiğinde; cinsiyet, bölüm, sınıf, birlikte yaşanan kişi, gelir durumu ve düzenli spor yapma durumları ile toplam YFÖ puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. Framson et al. (2) gerçekleştirmiş olduğu çalışmada cinsiyet, ırk, eğitim ile YFÖ puanları arasında anlamlı

fark bulunamamıştır. Yapılan farklı örneklerdeki ve farklı katılımcı sayısındaki diğer çalışmalar incelendiğinde; YFÖ-30 ölçek puanlarının cinsiyete göre anlamlı fark göstermediği görülmüştür (2,7,13). YFÖ ve cinsiyet arası bağlantıya ilişkin olarak daha geniş popülasyonlu çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır (20). Bu çalışmadaki örnekleme oluşturan sağlık bilimleri fakültesinin yeme farkındalığı puanlarının yüksek olması beklenen bir sonuç olmakla beraber üniversitenin farklı fakültelerinden örneklem seçilmemiş olması çalışmanın kısıtlılıkları arasında değerlendirilebilir.

Bu çalışmada, öğrencilerin YFÖ puanları ile ara öğün sayıları, öğün atlama ve ara öğün tüketme durumları arasında anlamlı fark saptanmıştır. Öğrencilerin öğün atlama durumları değerlendirildiğinde, öğün atlayanların YFÖ puan ortalaması, öğün atlamayanların puan ortalamasından yüksektir (sırasıyla 85.05+11.17, 81.78+10.97) ve bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$, Tablo 2). Yeme farkındalığı açlık ve tokluk sinyallerinin dinlenerek öğün tüketilmesi gerektiğine vurgu yapan bir farkındalık pratiğidir (9). Yeme farkındalığı yüksek olan bireyler, yemek saatine veya öğün sayısına bağlı kalmaksızın, açlık durumuna göre yemek yeme eğilimindedirler ve bu nedenle açlık sinyalleri oluşmadığında öğün atlama durumları mümkün olabilir.

Ara öğün tüketen öğrencilerin YFÖ puanının anlamlı olarak daha yüksek olduğu saptanmıştır. Ara öğün tüketme durumları incelendiğinde ara öğün sayısına göre YFÖ puan ortalamaları açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır. Ara öğün sayısı arttıkça yeme farkındalığının arttığı tespit edilmiştir. Açlık – tokluk durumuna göre az az, sık sık yemek veya açlık hissedildiğinde, bu sinyaller izlenerek besin tüketimini sağlamak yeme farkındalığı davranışını kazanmakta önemlidir (9). Ara öğün yapmanın kan şekerinin dengede tutulması, vücut ağırlığı kontrolü ve vücut ağırlığını azaltma gibi hususlarda önemli rol aldığı düşünüldüğünde yeme farkındalığının dolaylı yoldan bu konulara etkisi olduğu söylenebilir.

Yeme Farkındalığı Ölçeği alt boyutları ve BKİ üzerine yapılan ileri analizde duygusal yeme alt boyutu için; zayıf bireylerin puan ortalamasının normal ve fazla kilolu bireylere göre istatistiksel olarak anlamlı düşük olduğu sonucu ortaya çıkmıştır ($p<0.05$, Tablo 4). Duygusal yeme, kısaca duygusal açlığa bağlı olarak, iyi hissetme ve tatmin için yeme olarak tanımlanabilir. Bu doğrultuda zayıf bireylerin duygusal açlık yaşama durumunun diğer BKİ gruplarından daha az yaşandığı veya duygusal açlığı fizyolojik açlık ile ayırt edebildikleri söylenebilir.

Enterferans puanının obez bireylerde istatistiksel olarak anlamlı düşük olduğu tespit edilmiştir. ($p<0.05$, Tablo 4). Başka bir çalışmada da BKİ yükseldikçe enterferans puanının düştüğü saptanmıştır (3). Enterferans puanı bireylerin duygusal açlığını kontrol ederken çeldiriciler ile mücadele durumunu ölçmektedir. Bu sonuçlar doğrultusunda; obez bireyler duygusal açlık kontrolünde dış etmenlerden daha çok etkilenmektedir denebilir. Yapılan bir diğer çalışmada ise duygusal yeme ve düşünmeden yeme alt faktörleri BKİ ile en ilişkili alt faktörler olarak bulunmuştur. Bu sebeple düşük BKİ için etkili bir yöntem olabileceği vurgulanmıştır (12). Yapılan bir diğer çalışmada ise disinhibisyon, yeme kontrolü ve yeme disiplini alt faktörleri obez bireylerde anlamlı olarak daha düşük bulunmuştur (20). Bu sonuçlar bireylerde yeme farkındalığının artırılmasının vücut ağırlığı kontrolü, zayıflama gibi konularda yardımcı olabileceğini göstermektedir.

Bu çalışmada, öğrencilerin toplam yeme farkındalığı puanları ile depresyon skorları arasında ve duygusal yeme ve düşünmeden yeme alt boyutları ile BDÖ arasında ilişki saptanmıştır ($p<0.01$, Tablo 5). Duygusal yeme davranışına sahip olan katılımcıların depresyon skorlarının daha yüksek olduğu görülmüştür. Bireylerin düşünmeden yeme davranışları ile depresyon skorları pozitif ilişkilidir. Yapılan bir çalışmada, yüksek yeme farkındalığı puanlarına bağlı olarak düşük toplam enerji alımı sayesinde depresif belirtilerde azalma saptanmıştır (21). Duygusal yeme eğiliminde olan kişiler; yemek yemeyi bir kaçış yolu,

rahatlama olarak görebilmektedir ve buna bağlı olarak ilerleyen dönemlerde depresyon görülebilir veya depresyon duygusal yeme davranışını arttırabilir.

Yeme kontrolü ve farkındalık alt boyutları ile BDÖ arasında düşük düzeyde pozitif ilişki bulunmuştur. Yeme kontrolü puanı; yeme hızını ayarlama, yeme işlevinin kontrolünü elinde tutma gibi davranışlardan alınan puanı ifade etmektedir. Farkındalık puanı ise fiziksel açlık-tokluk farkındalığı, enerji ve besin değeri bilgisi, sağlıklı beslenme bilgisi gibi başlıkları kapsamaktadır. Yeme kontrolü ve farkındalık düzeylerinin artmasıyla depresyon skorlarının da artması (ortoreksiya nervoza gibi) bireylerin bir yeme bozukluğuna sahip olacağına işaret edebilir.

Çalışmanın yürütüldüğü sağlık bilimleri fakültesi popülasyonunun daha çok kadın cinsiyet ağırlıklı olması, tek bir şehirde ve tek bir fakültede gerçekleştirilmiş olması araştırmanın sınırlılıkları arasındadır.

Sonuç olarak, bu çalışma üniversite öğrencilerinde yeme farkındalığının ve alt boyutlarının sosyo-demografik özellikler, beslenme alışkanlıkları ve duygu durumlarındaki değişimlerden etkilenebileceği sonucuna varılmıştır. Duygusal yeme ve düşünmeden yeme alt boyutları ile depresyon skorları arasında ilişki bulunmuştur. Duygusal yeme davranışına sahip bireylerin depresyon durumları göz önüne alınmalı, bu konuda ilgili profesyonellerden destek alınmalıdır. Bu yaş grubu bireylere ara öğün yapma/yapmama, ara öğün sayısı gibi konularda (hastalık özelinde tıbbi beslenme tedavisi gerekmiyorsa) baskıcı olunmamalı, açlık-tokluk sinyallerini öğrenebilmesi için yol gösterici olunmalıdır. Öğrencilerde beslenme alanında farkındalık oluşturabilmek için üniversite ders müfredatlarına yeme farkındalığı konularını kapsayan içerikler eklenmeli, eğitimler düzenlenmelidir. Yeme farkındalığının farklı popülasyonlarda değerlendirilmesi ve uzun süreli etkilerinin ortaya koyulması amacıyla yeni çalışmalar planlanması önerilmektedir.

Yazarlık katkısı • Author contributions: Çalışmanın tasarımı: DGS; Çalışma verilerinin elde edilmesi: SGE, DGS; Verilerin analiz edilmesi: SGE, DGS Makale taslağının oluşturulması: SGE, DGS; İçerik için eleştirel gözden geçirme: SGE, DGS Yayınlanacak versiyonun son onayı: SGE, DGS • Study design: DGS Data collection: SGE, DGS; Data analysis: SGE, DGS; Draft preparation: SGE, DGS; Critical review for content: SGE, DGS; Final approval of the version to be published: SGE, DGS.

Etik Kurul Onayı • Ethics approval: Bu çalışma 20.10.2019 tarihinde yerel etik kurul (Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu) tarafından 92340882-050.04.04 sayı numarayla onaylanmıştır. • This study was reviewed and approved by the local ethics committee on 20.10.2019 (Aydın Adnan Menderes University Faculty of Health Sciences Non-Invasive Clinical Research Ethics Committee - 92340882-050.04.04).

Çıkar çatışması • Conflict of interest: Yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan ederler. • The authors declare that they have no conflict of interest.

KAYNAKLAR

1. Kabat-Zinn J. Indra's net at work: The mainstreaming of Dharma practice in society. In: Watson G, Batchelor S, Claxton G, editors. The Psychology of Awakening: Buddhism, Science, and Our Day-To-Day Lives. North Beach: Weisser; 2000. p. 225-24.
2. Framson C, Kristal AR, Schenk JM, Littman A J, Zeliadt S, Benitez D. Development and validation of the Mindful Eating Questionnaire. J Am Diet Assoc. 2009;109(8):1439-5.
3. Köse G. Üniversite öğrencilerinin yeme farkındalığının üzerine bir araştırma [Doktora Tezi]. Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara; 2017.
4. Hulbert-Williams L, Nicholls W, Joy J, Nick H. Initial validation of the Mindful Eating Scale. Mindfulness. 2013;5(6):719-10.
5. Arch JJ, Brown KW, Goodman RJ, Porta MD, Kiken LG, Tillman SR. Enjoying food without caloric cost: The impact of brief mindfulness on laboratory. Behav Res Ther. 2016;79:23-11.
6. Fung TT, Long MW, Hung P, Cheung LWY. An expanded model for mindful eating for health promotion and sustainability: Issues and challenges for dietetics practice. J Acad Nutr Diet. 2016;116(7):1081-5.

7. Köse G, Tayfur M, Birincioğlu İ, Dönmez A. Adaptation study of the Mindful Eating Questionnaire (MEQ) into Turkish. *Bilişsel Davranışçı Psikoterapi ve Araştırmalar*. 2016;3:125-9.
8. Higgs S, Donohoe JE. Focusing on food during lunch enhances lunch memory and decreases. *Appetite*. 2011;57(1):202-4.
9. Herbert BM, Muth ER, Pollatos O, Herbert C. Interoception across Modalities: On the relationship between cardiac awareness and the sensitivity for gastric functions. *Plos One*. 2012;7(5).
10. Seguias L, Tapper K. The effect of mindful eating on subsequent intake of a high calorie snack. *Appetite*. 2018;121:93-7.
11. Melloni M, Sedeño L, Couto B, Reynoso M, Gelormini C, Favaloro R, et al. Preliminary evidence about the effects of meditation on interoceptive sensitivity and social cognition. *Behavioral and Brain Functions*. 2013;9:47.
12. Durukan A, Gül A. Mindful eating: Differences of generations and relationship of mindful eating with BMI. *International Journal of Gastronomy and Food Science*. 2019;18:100172.
13. Van ST. Causes of emotional eating and matched treatment of obesity. *Current Diabetes Reports*. 2018;18:35.
14. Ünal SG. Duygusal yeme ve obezite. *Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*. 2018;2(2):30-47.
15. Black M. Mindful eating for weight loss: Try before you buy. *J Clin Endocrinol Metab*. 2018;104(3):864-3.
16. Pekcan G. Beslenme Durumunun Saptanması. Baysal A, Aksoy M, Besler T, Bozkurt N, Keçecioğlu S, Mercanlıgil S ve ark. editörler. *Diyet El Kitabı*. 6. Baskı. Ankara: Hatiboğlu Yayınevi; 2011. s. 67-142.
17. Teğin B. Depresyonda bilişsel süreçler, Beck modeline göre bir inceleme. *Psikoloji Dergisi*. 1987;6:116-5.
18. Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması (TBSA). T.C. Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü, Yayın No: 1132, Ankara, 2019.
19. Karataş YF, Müftüoğlu S. Sağlık yüksekokulu öğrencilerinin yeme farkındalığı durumlarının değerlendirilmesi. *Sağlık Bilimlerinde Eğitim Dergisi*. 2021;3(1):24-9.
20. Özkan, N. Yetişkin bireylerde sezgisel yeme ve yeme farkındalığının beslenme durumu ile ilişkisi [Bilim Uzmanlığı Tezi]. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara; 2018.
21. Winkens L, Elstgeest L, Strien Tv, Penninx B, Visser M, Brouwer I. Does food intake mediate the association between mindful eating and change in depressive symptoms? *Public Health Nutr*. 2019;23(9):1-11.

RESEARCH • ARAŞTIRMA

Evaluation of the Relationship Between Nutrition Literacy and Health Literacy in Adults*Yetişkin Bireylerde Beslenme Okuryazarlığı ve Sağlık Okuryazarlığı Arasındaki İlişkinin Değerlendirmesi***Hülya Kamarlı Altun¹, Gülen Suna², Nilgün Seremet Kürklü³, Merve Şeyda Karaçil Ermumcu⁴, Zeynep Ateş⁵, Eylül Akçınar⁶, Havva Akın⁷**

Geliş tarihi/Received: 10.05.2022 • Kabul tarihi/Accepted: 09.08.2022

ABSTRACT

Aim: This study aims to determine the relationship between nutrition literacy (NL) and health literacy (HL) of adults.

Subjects and Method: This cross-sectional study included 450 individuals aged 18-65 years residing in Antalya. A questionnaire including socio-demographic characteristics, health status, nutritional habits, Turkish Health Literacy Scale-32, and the Evaluation Instrument of Nutrition Literacy on Adults was applied to the subjects by face-to-face interview technique and anthropometric measurements were taken.

Results: The mean age of the participants was 34.3±13.14 years. While more than half of them had inadequate (14.2%) and problematic-limited HL (37.6%), 87.3% of them were found to have adequate NL. Mean NL scores of women were found to be significantly higher than men (27.9±2.76; 26.5±3.32, p<0.001, respectively). Most of participants with adequate NL had bachelor/ postgraduate education (p<0.001). Individuals with adequate NL have significantly higher HL levels and scores than those with limited NL (p=0.001 and p<0.001, respectively). A weak positive correlation was found between HL and NL (r=0.262; p<0.05). In the multivariate model, however, subjects with inadequate HL had higher levels of inadequate NL (OR: 2.498; 95% CI: 1.284-4.859; p=0.007) and poor general nutritional knowledge (OR: 1.858; 95% CI: 1.151-2.998; p=0.011).

Conclusion: According to the results of our study, it was observed that the HL scale, which was adapted to Turkish to assess HL, was insufficient in assessing NL, since there was a low correlation between NL and HL.

Keywords: Nutrition literacy, health literacy, adult

ÖZET

Amaç: Bu çalışma yetişkinlerin beslenme okuryazarlığı (BOY) ve sağlık okuryazarlığı (SOY) arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla planlanmıştır.

Bireyler ve Yöntem: Kesitsel tipteki bu araştırma Antalya’da ikamet eden 18-65 yaş arası, 450 birey üzerinde yürütülmüştür. Bireylere sosyo-demografik özellikler, sağlık durumu, beslenme alışkanlıkları ile Türkiye Sağlık Okuryazarlığı Ölçeği-32 ve

1. **İletişim/Correspondence:** Department of Nutrition and Dietetics, Faculty of Health Sciences, Akdeniz University, Antalya, Türkiye
E-posta: hkamarli@akdeniz.edu.tr • <https://orcid.org/0000-0001-9878-9297>

2. Department of Nutrition and Dietetics, Faculty of Health Sciences, Akdeniz University, Antalya, Türkiye • <https://orcid.org/0000-0001-5757-1435>

3. Department of Nutrition and Dietetics, Faculty of Health Sciences, Akdeniz University, Antalya, Türkiye • <https://orcid.org/0000-0003-1394-0037>

4. Department of Nutrition and Dietetics, Faculty of Health Sciences, Akdeniz University, Antalya, Türkiye • <https://orcid.org/0000-0002-2023-8433>

5. Department of Nutrition and Dietetics, Faculty of Health Sciences, Akdeniz University, Antalya, Türkiye • <https://orcid.org/0000-0002-2272-2501>

6. Department of Nutrition and Dietetics, Faculty of Health Sciences, Akdeniz University, Antalya, Türkiye • <https://orcid.org/0000-0002-9343-4814>

7. Department of Nutrition and Dietetics, Faculty of Health Sciences, Akdeniz University, Antalya, Türkiye • <https://orcid.org/0000-0003-4187-4188>

Yetişkinlerde Beslenme Okuryazarlığı Değerlendirme Aracının bulunduğu anket formundaki sorular yüz yüze görüşme tekniği ile sorgulanmış ve antropometrik ölçümleri alınmıştır.

Bulgular: Çalışmaya katılan bireylerin yaş ortalaması 34.3 ± 13.14 'dür. Çalışmaya katılan bireylerin yarısından fazlası yetersiz (%14.2) ve sorunlu-sınırlı SOY'ye (%37.6) sahip iken, %87.3'ünün yeterli BOY'ye sahip olduğu saptanmıştır. Kadınların ortalama BOY puanları erkeklerden anlamlı olarak daha yüksek (sırasıyla 27.9 ± 2.76 ; 26.5 ± 3.32 , $p < 0.001$) bulunmuştur. Yeterli BOY'a sahip olan bireylerin çoğunluğunun lisans/lisansüstü eğitimine sahip olduğu belirlenmiştir ($p < 0.001$). Yeterli BOY olan bireylerin sınırlı BOY olan bireylere göre SOY düzeyleri ve puanları anlamlı olarak daha yüksektir (sırasıyla $p = 0.001$, $p < 0.001$). SOY ile BOY arasında pozitif yönde zayıf bir korelasyon olduğu saptanmıştır ($r = 0.262$; $p < 0.05$). Çok değişkenli modelde yetersiz sağlık okuryazarlığı olan katılımcıların yetersiz beslenme okuryazarlığı (OR: 2.498; %95 GA: 1.284-4.859; $p = 0.007$) ve yetersiz genel beslenme bilgisinin (OR: 1.858; %95 GA: 1.151-2.998; $p = 0.011$) daha yüksek olduğu görülmüştür.

Sonuç: Çalışmamızdan elde edilen sonuçlara göre BOY ile SOY arasında düşük düzeyde bir ilişki bulunduğu için SOY'yi değerlendirmek için Türkçe'ye uyarlanan ölçeğin BOY'nin değerlendirmede yetersiz olduğu görülmüştür.

Anahtar kelimeler: Beslenme okuryazarlığı, sağlık okuryazarlığı, yetişkin

INTRODUCTION

Health literacy (HL), defined as “the degree to which individuals can acquire, process and understand basic health information and services needed to make appropriate health decisions,” was first used by Scott Simonds in 1974 (1,2). Health literacy enables individuals to take more responsibility for preventing non-communicable diseases (NCDs), ensuring more effective use and reducing the cost of health services, and managing their health. Current evidence points to HL as one of the most promising and cost-effective approaches to preventing or treating NCDs (3). Health literacy is affected by many factors such as age, educational background, culture, language, socioeconomic status, income level, occupation, old age, family and social environment, and presence of chronic diseases (4). While many countries include HL as a primary priority in their policies and practices, HL is low, especially in those with low general education and income level, older people, and individuals with long-term health issues (3,4).

Although the concept of nutrition literacy (NL) emerged as a specific form of HL, the tools used to evaluate HL cannot adequately evaluate NL (5). Nutrition literacy is defined as “an individual's capacity to access, interpret and understand basic information

and services related to nutrition to promote and maintain health, as well as the competence to use this information and related health-promoting services” (5,6). In recent years, awareness of the interaction between nutrition and health, growing diversity in the food industry, and the proliferation of alternatives for food consumption outside the home have revealed the importance of NL and caused an increase in interest in this subject (7). Individuals with an adequate level of NL need to have the abilities and skills in portion size, food preparation, making healthy food choices, reading, and understanding food labels, and accessing reliable sources of nutritional information. Socio demographic characteristics such as gender, age, educational background, socioeconomic status, and dietary habits affect the NL (5,7). For individuals to have adequate and balanced nutrition, NL should be at a satisfactory level.

With the dissemination of NL and HL, it will be possible to improve life quality and duration by preventing the formation of NCDs. To our knowledge, no study has been conducted in Türkiye to evaluate NL and HL in the same population. This study was conducted to determine the relationship between NL and HL in adults.

SUBJECTS AND METHOD

Study Population and Design

The sample of this cross-sectional study is at least 384 people with a 5% margin of error calculated by the sample size with an unknown population. The study, whose data were collected from October 2021 to February 2022, includes 488 people residing in Antalya, between the ages of 18-65 years, who are at least primary school graduates. Thirty-eight people who had deficiencies in the questionnaire were excluded from the study, and 450 people formed the research sample. This study was conducted by the guidelines outlined in the Declaration of Helsinki, and prior informed consent was obtained from all participants. Ethics committee approval of the study was obtained from Akdeniz University Faculty of Medicine Clinical Research Ethics Committee (15.09.2021/KA EK-669).

Data Collection

The study subjects were asked the questions in the questionnaire form containing socio-demographic characteristics, health status, nutritional habits, Turkish Health Literacy Scale-32, and the Evaluation Instrument of Nutrition Literacy on Adults by face-to-face interview. In addition, anthropometric measurements such as body weight, height, waist, hip, and neck circumferences were taken. The body mass indexes (BMI) of all the participants were calculated.

Instruments

Turkish health literacy scale-32 (THLS-32): THLS-32 was developed by Okyay et al. (8), based on the conceptual framework developed by the European Health Literacy Research Consortium, to evaluate HL in literate people over the age of 15 years. The scale consists of two health-related dimensions (treatment and care, disease prevention, and health promotion) and four processes of obtaining information about health-related decision-making and practices (access, understanding, evaluation, and use). 0-25 points indicate inadequate HL, >25-33 points problematic

limited HL, >33-42 points adequate HL, and >42-50 points perfect HL (8).

Evaluation instrument of nutrition literacy on adults (EINLA): The tool developed by Cesur et al. (5) to assess the NL of adults consists of 5 subgroups and 35 multiple-choice questions focusing on General Nutrition Knowledge (GNK), Reading Comprehension and Interpretation (RCI), Food Groups (FG), Portion Sizes (PS), Food Label and Numerical Literacy (FLNL). The total score of NL was evaluated as inadequate if between 0-11 points, limited if between 12-23 points, and adequate if between 24-35 (5,9).

Statistical Evaluation of Data

Qualitative data were calculated as numbers (n), and percentages (%), and quantitative data were calculated as mean, standard deviation, and median values. The compliance of the quantitative variables to the normal distribution was evaluated through the "Kolmogorov-Smirnov" test. Since the data did not display a normal distribution, Mann Whitney U test was used for comparisons. Also, Pearson Chi-Square test was used to compare qualitative data. Associated factors were analyzed using the Spearman correlation test. In assessing the strength of the relationship between the dependent and independent variables, Multiple logistic regression analysis was used for categorical variables, and linear regression analysis was used for quantitative variables. The odds ratio (OR) and 95% confidence interval were calculated, and the significance level was accepted as $p < 0.05$ in all statistical analyzes.

RESULTS

The general characteristics of the subjects are summarized in Table 1. The mean age was 34.3 ± 13.14 years, 52.2% of the individuals were women, and 47.8% were men. It was determined that most of the individuals had high school and bachelor/postgraduate degrees. Based on the self-reported of the subjects, the most common diseases were diabetes

and goiter (6.0%), hypertension (5.3%), digestive system and respiratory system diseases (5.1%), bone and joint diseases (4.0%), and cardiovascular diseases (3.8%). Only 1/9 of the subjects used vitamin and mineral supplements (n=52; 11.6%). It was determined that most of them used the supplement due to vitamin/mineral deficiency (n=30) and the most used supplements were vitamin D (n=23), vitamin B₁₂ (n=9), and multivitamin and minerals (n=9), respectively (data not shown).

More than half of the study participants had inadequate (14.2%) and problematic-limited HL (37.6%). However, approximately one out of nine participants had limited NL (12.7%) (Table 1).

The mean body weight, BMI, waist, hip and neck circumferences, and classification of BMI of the subjects by gender were shown in Table 2. While the majority of women (52.3%) were within the normal BMI range, it was found statistically significant that the majority of men were overweight and obese (59.1%) (p<0.001) (Table 2).

When the subjects' socio-demographic characteristics, anthropometric measurements, and HL classification were evaluated based on NL classification, more women had adequate NL than men (p=0.002). In comparison, NL scores of women were significantly higher than men (respectively 27.9±2.76; 26.5±3.32, p<0.001), but no significant difference was observed in HL scores (data not shown). Most individuals with adequate NL had received bachelor/postgraduate education. Nevertheless, most of those with limited NL were high school graduates (p<0.001). Individuals with adequate NL had higher HL levels and scores than individuals with limited NL (p=0.001, p<0.001, respectively). BMI, waist circumference and waist/hip ratios of those with high NL were lower but only significant waist/hip ratios (p=0.001) (Table 3).

Table 4 shows the correlation between HL and NL and their sub-dimensions. It is seen that there is a weak positive correlation between total HL score and total NL score (r=0.262; p<0.05).

Table 1. General characteristics of the study population

Variables	n	%
Gender		
Female	235	52.2
Male	215	47.8
Marital Status		
Married	228	50.7
Single	222	49.3
Education Status		
Primary school	47	10.4
Secondary school	16	3.6
High school	166	36.9
Bachelor/ Postgraduate degree	221	49.1
Working Status		
Employee	210	46.7
Unemployed	240	53.3
Using Vitamin-Mineral Supplements		
Yes	52	11.6
No	398	88.4
Smoking		
Yes	124	27.6
No	326	72.4
Alcohol Use		
Yes	110	24.4
No	340	75.6
Having Chronic Disease		
Yes	130	28.9
No	320	71.1
NL Classification		
Inadequate NL	-	-
Limited NL	57	12.7
Adequate NL	393	87.3
HL Classification		
Inadequate HL	64	14.2
Problematic-limited HL	169	37.6
Adequate HL	126	28.0
Perfect HL	91	20.2
Scale Scores		
	Median	X̄±SD
HL Score		
Treatment and care	32.8	33.3±9.55
Disease prevention and health promotion	33.3	34.4±9.21
NL Score		
General nutrition knowledge	28.00	27.2 ± 3.1
Reading comprehension and interpretation	9.00	8.40 ± 1.53
Food groups	5.0	4.4 ± 0.77
Portion sizes	10.0	9.8 ± 0.47
Food label and numerical literacy	2.0	1.6 ± 0.81
	3.0	3.1 ±1.68

HL; health literacy, NL; nutrition literacy

Table 2. Anthropometric measurements of the participants

Anthropometric Measurements	Male	Female	p*
	$\bar{X}\pm SD$ (Median)	$\bar{X}\pm SD$ (Median)	
Weight (kg)	83.2±15.37 (80.0)	63.9±12.22 (62.0)	<0.001
Height (cm)	177.3±7.01 (177.0)	162.9±5.98 (163.0)	<0.001
BMI (kg/m ²)	26.5±4.57 (25.8)	24.3±5.21 (23.3)	<0.001
Waist circumference (cm)	94.1±14.81 (94.0)	79.6±15.07 (75.0)	<0.001
Hip circumference (cm)	100.2±12.16 (100.0)	98.8±13.54 (98.0)	0.063
Neck circumference (cm)	37.6±4.82 (38.0)	32.5±3.86 (32.0)	<0.001
Classification of BMI	Male n (%)	Female n (%)	<0.001**
Underweight (<18.5 kg/m ²)	4 (1.9)	24 (10.2)	
Normal (18.5-24.99 kg/m ²)	84 (39.1)	123 (52.3)	
Overweight (25.0-29.99 kg/m ²)	87 (40.5)	57 (24.3)	
Obese (≥30 kg/m ²)	40 (18.6)	31 (13.2)	

BMI; body mass index, * Mann-Whitney U; ** Chi-squared test, p<0.05.

Table 3. Socio-demographic characteristics, health literacy classification, and anthropometric measurements according to nutrition literacy classification

	Limited NL		Adequate NL		p
	n	%	n	%	
Gender					
Female	19	33.3	216	55.0	0.002*
Male	38	66.7	177	45.0	
Education Status					
Primary school	13	22.8	34	8.7	<0.001*
Secondary school	2	3.5	14	3.6	
High School	32	56.2	134	34.1	
Bachelor/Postgraduate education	10	17.5	211	53.6	
Marital Status					
Single	25	43.9	197	50.1	0.376
Married	32	56.1	196	49.9	
Having Chronic Disease					
No	43	75.4	277	70.5	0.441
Yes	14	24.6	116	29.5	
Classification HL					
Inadequate HL	16	28.1	48	12.2	0.001*
Problematic-limited HL	25	43.9	144	36.6	
Adequate HL	13	22.8	113	28.8	
Perfect HL	3	5.3	88	22.4	
	$\bar{X}\pm SD$ (Median)		$\bar{X}\pm SD$ (Median)		
Age	33.7±14.34 (27.0)		34.4±12.98 (32.0)		0.411
HL	27.3±10.87 (29.7)		34.2±9.03 (33.3)		<0.001†
Weight (kg)	76.8±19.41 (75.0)		72.6±16.38 (72.0)		0.117
BMI (kg/m²)	25.9±5.28 (25.5)		25.2±5.00 (24.5)		0.275
Waist circumference (cm)	90.3±15.21 (89.0)		86.0±16.74 (87.0)		0.060
Waist/Hip ratio	0.93±0.13 (0.92)		0.86±0.12 (0.86)		0.001†
Neck circumference (cm)	34.7±5.51 (34.0)		34.9±4.97 (35.0)		0.829

HL; Health literacy, NL; Nutrition literacy, BMI; Body mass index

*Pearson Chi-Square, †Mann Whitney-U; p<0.05

Univariate and multivariate logistic regression analyses were performed to determine the effect of low HL on low NL. Univariate analyzes suggest that low HL is associated with low NL and sub-headings of GNK, reading FL, and basic math. Multivariate models adjusted for age, gender, educational background, marital status, comorbidity, alcohol consumption, and BMI show that participants with poor HL are more likely to have poor NL (OR: 2.498; 95% CI: 1.284-4.859; p=0.007) and poor GNK (OR: 1.858; 95% CI: 1.151-2.998; p=0.011) (Table 5).

DISCUSSION

It is known that poor HL, including NL, plays a critical role in the formation of diseases (10). In recent years, the importance of NL and HL has started to increase in preventing NCDs or providing effective treatment. Studies on NL and HL have only recently begun in Türkiye. Most of the studies on NL are centered around

the development of scales for NL and adapting these scales to different languages. In addition, they have been used in research on evaluating the nutritional status of adults and individuals with chronic diseases (10-12). In Türkiye, most studies on NL include adolescents, and the number of those evaluating NL and HL in adults is quite limited (13,14). Moreover, no study analyzes the relationship between NL and HL in the same population. This study aims to determine the relationship between NL and HL in adults.

Inadequate NL and HL are associated with high rates of obesity (15,16). Natour et al. (15) found that 13.8% of individuals were overweight, 5.7% were obese, and the rate of low NL was 29%. According to the National Household Health Survey – Prevalence of NCDs Risk Factors in Türkiye (STEPS, 2017), the prevalence of overweight individuals is 35.6% and that of obese individuals is 28.8%, and the mean BMI is 26.4±4.5 kg/m² in men and 28.9±6.4 kg/m² in women (17). This

Table 4. The correlation between health literacy and nutrition literacy

Parameters	Total HL scores	TC	DPHP	Total NL scores	GNK	RCI	FG	PS	FLNL
Total HL scores	-								
TC	0.925 [†]	-							
DPHP	0.944 [†]	0.773 [†]	-						
Total NL scores	0.262*	0.303 [†]	0.194 [†]	-					
GNK	0.250*	0.262 [†]	0.200 [†]	0.666 [†]	-				
RCI	0.121 [†]	0.149 [†]	0.079	0.406 [†]	0.186 [†]	-			
FG	-0.14	0.006	-0.037	0.165 [†]	0.028	0.033	-		
PS	0.034	0.042	0.024	0.350 [†]	0.077	-0.021	-0.037	-	
FLNL	0.201*	0.238 [†]	0.148 [†]	0.754 [†]	0.250 [†]	0.157 [†]	0.037	0.069	-

*DPHP; Disease prevention and health promotion, FG; Food groups, FLNL; Food label and numerical literacy, GNK; General nutrition knowledge, PS; Portion sizes, RCI; Reading comprehension and interpretation, TC; Treatment and care; Spearman correlation test, *p<0.05; †p<0.001*

Table 5. The effect of health literacy on inadequate nutritional literacy and its subscales

Factors	Crude model		Adjusted model*	
	OR (95% CI)	p	OR (95% CI)	p
Total NL Scores	2.683 (1.457-4.940)	0.002	2.498 (1.284-4.859)	0.007
General nutrition knowledge	1.901 (1.229-2.940)	0.004	1.858 (1.151-2.998)	0.011
Reading comprehension and interpretation	1.282 (0.883-1.860)	0.192	1.262 (0.853-1.867)	0.245
Food groups	-	-	-	-
Portion sizes	0.981 (0.587-1.640)	0.943	0.876 (0.515-1.492)	0.626
Food label and numerical literacy	1.641 (1.070-2.517)	0.023	1.363 (0.860-2.162)	0.188

**Each model was adjusted with gender, age, education level, marital status, comorbidity, alcohol, and BMI.*

study suggests that the prevalence of overweight and obese individuals is lower than in the STEPS study, and the mean BMI is similar in men but lower in women. According to the results of the Turkey Nutrition and Health Survey (TNHS)-2017, the mean waist and hip circumferences are 95.0 ± 12.93 cm and 103.6 ± 8.70 cm in men aged 19-64, and 90.2 ± 15.50 cm and 106.6 ± 12.43 cm in women (18). This study shows that men's mean waist circumferences are similar to Türkiye's average; however, hip circumference and women's mean waist and hip circumferences are lower. Likewise, the mean neck circumference, recognized as an indicator of obesity in recent years, is lower in both gender. According to our study results, the mean neck circumference and BMI are 32.5 ± 3.86 cm and 24.3 ± 5.21 kg/m² in women and 37.6 ± 4.82 cm and 26.4 ± 4.57 kg/m² in men, which is similar to the study of Ben-Noun et al. (19). The waist/hip ratio, one of the indicators of abdominal obesity, which is critical in the formation of many diseases, is similar to the STEPS study (0.93) in men and lower than TNHS-2017 (0.98 ± 0.08). In women, the waist/hip ratio was lower compared to both STEPS (0.86) and TNHS (0.91 ± 0.08) (17,18). The reason why women's BMI, waist, hip, and neck circumference, and waist/hip ratio measurements were lower than men in this study compared to Türkiye's average may be related to the higher HL and NL scores and higher education levels of the women in our sample.

Studies in the literature show that insufficient HL level varies by 36% in the USA and 1.8-26.9% in Europe. Adequate HL level is 23.5% in Bulgaria and Türkiye, 23.8% in Germany, and 39.2% in Italy (2,20,21). A study evaluating the HL levels of adults in Türkiye suggests that 24.8% of the subjects have adequate, 5.8% have excellent, and 27.2% have low HL levels. Another study found that 35.4% of the population had an adequate and satisfactory level of HL (8,22). Our study found that the participants' inadequate HL level was lower than the studies conducted in our country; on the other hand, participants' adequate-excellent HL level was higher than those shown in our country.

This may be related to the study sample of younger and more educated individuals.

Studies in the literature show that adequate NL levels vary by 65.2% (13), 80.8% (23), 89.2% (24), and one study found adequate NL levels to be 29% (15). A study in Norway found that being female, studying or working in the Faculty of Health Sciences, being older, and being more physically active was associated with higher NL levels (25). It is thought that the difference in NL levels and scores in studies conducted around the world may be due to the use of different NL scales for evaluating NL in studies.

The studies investigating NL in Türkiye a line with our results and suggest that women's NL scores are significantly higher than men's and there is a significant relationship between NL levels and gender and BMI values (14,15,26). In the study of Özdenk and Özcebe (27), contrary to our study, approximately one-third of the participants (32.1%) were found to have adequate NL levels. However, this rate was 79.8% in another study (9). Another study determined that 94.4% of the subjects had a adequate level of NL and that there was a significant negative relationship between BMI and NL ($p<0.05$) (28). A study conducted in Elazığ showed that 52.9% of the individuals had adequate NL levels, and considering the factors affecting NL, better educational status led to an increase in NL levels, like this study (29). In this study, it is thought that the subjects' adequate NL levels were higher than those in many studies in the literature, and this may be since the subjects were younger, more educated, and most of them were women.

Although NL and HL overlap in many sub-headings, it is argued in the literature that the scales used for HL will not be adequate for NL (30,31). The results of our study also support this opinion. General nutritional knowledge, reading comprehension, and label reading, which are the sub-headings of the NL scale, show weak but significant correlations with HL. Nevertheless, no relationship was found between FG, PS, and HL. In univariate analyses, this relationship

was also associated with inadequate levels of HL and NL and sub-headings of GNK and label reading. In the multivariate model, participants with low HL had higher levels of low NL and poor GNK.

The limitation of our study is that the sample of the study consisted only of individuals living in Antalya province and the results could not reflect the general population. Our research results indicated that the THLS-32, adapted to Turkish to evaluate HL, was insufficient in evaluating NL. We found a low but significant correlation between EINLA and THLS-32. Since there is no study investigating the relationship between NL and HL in Türkiye, it is thought that the results of this study will guide future studies in the definition and evaluation of the relationship between NL and HL. More studies are needed to understand the relationship between HL and NL.

Author contributions • Yazarlık katkısı: *Study design: HKA, NSK, MŞKE; Data collection: ZA, EA, HA; Data analysis: HKA, GS, NSK, MŞKE; Draft preparation: HKA; Critical review for content: HKA, GS, NSK, MŞKE; Final approval of the version to be published: HKA, GS, NSK, MŞKE, ZA, EA, HA. • Çalışmanın tasarımı: HKA, NSK, MŞKE; Çalışma verilerinin elde edilmesi: ZA, EA, HA; Verilerin analiz edilmesi: HKA, GS, NSK, MŞKE; Makale taslağının oluşturulması: HKA; İçerik için eleştirel gözden geçirme: HKA, GS, NSK, MŞKE; Yayınlanacak versiyonun son onayı: HKA, GS, NSK, MŞKE, ZA, EA, HA.*

Ethics approval • Etik Kurul Onayı: *Ethics committee approval of the study was obtained from Akdeniz University Faculty of Medicine Clinical Research Ethics Committee (Approval date and no: 15.09.2021/KAEK-669). • Çalışmanın etik kurul onayı Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan alınmıştır (Onay tarih ve no: 15.09.2021/KAEK-669).*

Conflict of interest • Çıkar çatışması: *The authors declare that they have no conflict of interest. • Yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.*

REFERENCES

1. Selden CR, Zorn M, Ratzan S, Parker RM, Editors. Health Literacy. Current Bibliographies in Medicine 2000-1, U.S. Dept. of Health and Human Services, National Library of Medicine, Bethesda, 5-7. Available from: <https://www.ruhr-uni-bochum.de/healthliteracy/NIHhliteracy.pdf>
2. Sørensen K, Pelikan JM, Rothlin F, Ganahl K, Slonska Z, Doyle G, et al. Health literacy in Europe: comparative results of the European health literacy survey (HLS-EU). *Eur J Public Health*. 2015;25(6):1053-8.
3. Liu C, Wang D, Liu C, Jiang J, Wang X, Chen H, et al. What is the meaning of health literacy? A systematic review and qualitative synthesis. *Fam Med Com Health*. 2020;8(2):e000351.
4. Sørensen K, Van den Broucke S, Fullam J, Doyle G, Pelikan J, Slonska Z, et al. Health literacy and public health: a systematic review and integration of definitions and models. *BMC Public Health*. 2012;12(1):1-13.
5. Cesur B, Koçoğlu G, Sümer H. Evaluation instrument of nutrition literacy on adults (EINLA) A validity and reliability study. *Integr Food Nutr Metab*. 2015;2(1):174-7.
6. Murimi MW. Healthy literacy, nutrition education, and food literacy. *J Nutr Educ Behav*. 2013;45(3):195.
7. Keser A, Çıracıoğlu ED. Sağlık ve beslenme okuryazarlığı. Yıldırım F ve Keser A editörler. Ankara Üniversitesi Yayın. 2015;455.
8. Okyay P, Abacıgil F, Harlak H. Türkiye Sağlık Okuryazarlığı Ölçeği-32 (TSOY-32). In: Okyay P, Abacıgil F, editors. Türkiye Sağlık Okuryazarlığı Ölçekleri Güvenilirlik ve Geçerlilik Çalışması. Ankara: T.C. Sağlık Bakanlığı; 2016:43-61.
9. Cesur B. Sivas il merkezi yetişkin nüfusta beslenme okuryazarlığı durumu ve yaşam kalitesi ile ilişkisi. [Doktora tezi]. Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Sivas, 2014.
10. Parekh N, Jiang J, Buchan M, Meyers M, Gibbs H, Krebs P. Nutrition literacy among cancer survivors: Feasibility results from the Healthy Eating and Living Against Breast Cancer (HEAL-BCa) study: A pilot randomized controlled trial. *J Cancer Educ*. 2018;33(6):1239-49.
11. Rivero Rivero B, Makarova A, Sidig D, Niazi S, Abdelgader R, Mirza S, et al. Nutritional literacy among uninsured patients with diabetes mellitus: A free clinic study. *Cureus*. 2021;13(7):e16355.

12. Monteiro M, Fontes T, Ferreira-Pego C. Nutrition literacy of Portuguese adults-a pilot study. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(6):3177.
13. Koca B, Arkan G. The relationship between adolescents' nutrition literacy and food habits, and affecting factors. *Public Health Nutr*. 2021;24(4):717-28.
14. Ayaz Alkaya S, Kulakci Altintas H. Nutrition-exercise behaviors, health literacy level, and related factors in adolescents in Turkey. *J Sch Health*. 2021;91(8):625-31.
15. Natour N, Al-Tell M, Ikhdour O. Nutrition literacy is associated with income and place of residence but not with diet behavior and food security in the Palestinian society. *BMC Nutrition*. 2021;7(1):1-8.
16. Morrison AK, Glick A, Yin HS. Health literacy: Implications for child health. *Pediatr Rev*. 2019;40(6):263-77.
17. Üner S, Balcılar M, Ergüder T. Türkiye Hanehalkı Sağlık Araştırması: Bulaşıcı Olmayan Hastalıkların Risk Faktörleri Prevalansı 2017 (STEPS). Ankara: DSÖ Türkiye Ofisi; 2018. 139 p.
18. T.C. Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü, Sağlıklı Beslenme ve Hareketli Hayat Dairesi Başkanlığı. Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması (TBSA) 2017. Sağlık Bakanlığı Yayın No: 1132; Ankara: 2019.
19. Ben-Noun L, Sohar E, Laor A. Neck circumference as a simple screening measure for identifying overweight and obese patients. *Obes Res*. 2001;9(8):470-7.
20. Kutner M, Greenberg E, Jin Y, Paulsen C. The Health Literacy of America's Adults: Results from the 2003 National Assessment of Adult Literacy (NCES 2006-483). U.S. Department of Education. Washington, DC: National Center for Education Statistics. 2006. Available from: <https://nces.ed.gov/pubs2006/2006483.pdf>.
21. Altunsoy M, Pekel HÖ, Özkan S, Uğraş Dikmen A, Baran Aksakal FN. Health Literacy Awareness for Healthy Europe (HEAL-EU). ICCH-HARC, 8-11 Ekim, 2017; Baltimore, ABD.
22. Tanrıöver M, Yıldırım HH, Ready FN, Çakır B, Akalın HE. Türkiye Sağlık Okuryazarlığı Araştırması. Ankara: Sağlık-Sen Yayınları. 2014;42-7.
23. Cuy Castellanos D, Holcomb J. Food insecurity, financial priority, and nutrition literacy of university students at a mid-size private university. *J Am Coll Health*. 2020;68(1):16-20.
24. Michou M, Panagiotakos DB, Lionis C, Costarelli V. Low health literacy and perceived stress in adults: is there a link? *Cent Eur J Public Health*. 2021;29(3):195-200.
25. Svendsen K, Torheim LE, Fjelberg V, Sorprud A, Narverud I, Retterstøl K, et al. Gender differences in nutrition literacy levels among university students and employees: a descriptive study. *J Nutr Sci*. 2021;10:e56.
26. Kırşan M, Özcan, BA. Adölesanlarda sağlık okuryazarlığı ve beslenme okuryazarlığının diyet kalitesine etkisi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*. 2021(27):532-8.
27. Özdenk G, Özcebe LH. Bir üniversite çalışanlarının beslenme okuryazarlığı, beslenme davranışları ve ilişkili faktörler. *Turk J Public Health*. 2018;16(3):178-89.
28. Ünal E. Bursa ili merkez ilçelerindeki sağlıklı yaşam merkezlerinin obezite danışma birimlerini tercih eden bireylerin beden kitle indeksleri ile beslenme okuryazarlıkları düzeyleri arasındaki ilişkisinin belirlenmesi [Yüksek Lisans Tezi]. Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Bursa; 2018.
29. Açıkkapu M. Elazığ il merkezinde beslenme okuryazarlığı düzeyinin ve etkileyen faktörlerin belirlenmesi [Uzmanlık Tezi]. Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi, Elazığ; 2020.
30. Madalı B, Dikmen D, Piyal B. Beslenme bilgi düzeyinin değerlendirilmesinde sağlık okuryazarlığı yeterli mi? *Bes Diy Derg*. 2017;45(2):153-60.
31. Diamond JJ. Development of a reliable and construct valid measure of nutritional literacy in adults. *Nutr J*. 2007;6(1):1-4.

Üniversite Öğrencilerinde Beden Memnuniyetsizliği ve Etkileyen Faktörler

Body Dissatisfaction in University Students and Affecting Factors

Esmâ Asil¹, Eren Canbolat²

Geliş tarihi/Received: 23.06.2022 • Kabul tarihi/Accepted: 02.08.2022

ÖZET

Amaç: Bu çalışmada sosyal medya kullanan üniversite öğrencilerinde beden memnuniyetsizliği ve beden memnuniyetsizliğine etki eden risk faktörleri arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Bireyler ve Yöntem: Çalışma Mart-Nisan 2022 tarihleri arasında 408 yetişkin üniversite öğrencisinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir (E:98, K:310). Katılımcılara ait genel bilgiler ile sosyal medya bağımlılıkları, uyku kaliteleri, yeme davranışları ve beden memnuniyetleri çevrim içi hazırlanan anket formu ile sorgulanmıştır. Beden memnuniyetleri için Stunkard Vücut Derecelendirme Ölçeği, yeme davranışları için Yeme Tutum Testi-26 (YTT-26), uyku kaliteleri için Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi (PUKİ) ve sosyal medya bağımlılıkları için Sosyal Medya Bağımlılığı Ölçeği (SMBÖ)-Yetişkin Formu kullanılarak değerlendirme yapılmıştır.

Bulgular: Çalışmaya katılan öğrencilerin %27.0'sinde beden memnuniyetsizliği olduğu saptanmış olup bu gruptaki öğrencilerin, ortalama beden kütle indeksi (BKİ) değerlerinin ($p<0.001$), YTT-26 ($p<0.001$), SMBÖ ($p<0.05$) ve PUKİ skorlarının anlamlı derecede yüksek olduğu bulunmuştur ($p<0.05$). Katılımcıların ortalama BKİ değerindeki (OR:1.313, %95GA:1.219-1.416) ve SMBÖ (OR:1.026, %95GA:1.006-1.046) ile YTT-26 (OR:1.034, %95GA:1.017-1.052) puanlarındaki artışın beden memnuniyetsizliği riskini anlamlı düzeyde arttırdığı belirlenmiştir ($p<0.05$).

Sonuç: Sonuç olarak, üniversite öğrencilerinde sosyal medya kullanımı, BKİ, yeme davranışı ve uyku bozukluklarının beden memnuniyetsizliğini arttırdığı tespit edilmiştir. Koruyucu sağlık hizmetleri kapsamında üniversite öğrencilerinde beden memnuniyetsizliğini arttıran risk faktörlerine yönelik tarama, eğitim ve müdahalelerin yapılması gerekmektedir.

Anahtar kelimeler: Beden memnuniyetsizliği, sosyal medya kullanımı, yeme davranışı, uyku kalitesi, üniversite öğrencisi

ABSTRACT

Aim: In this study, it was aimed to examine the relationship between body dissatisfaction and risk factors affecting body dissatisfaction in university students who use social media.

Subjects and Method: The study was carried out with the participation of 408 adult university students between March and April 2022. It was determined that 27.0% of the students had body dissatisfaction. General information about the participants, their social media addictions, sleep quality, eating behaviors and body satisfaction were questioned with an online questionnaire. Body satisfaction was evaluated using Stunkard Body Rating Scale, Eating Attitude Test-26 (EAT-26) for eating behaviors, Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) for sleep quality, and Social Media Addiction Scale (SMAS)-Adult Form for social media addictions.

1. **İletişim/Correspondence:** Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Ankara, Türkiye
E-posta: energin@health.ankara.edu.tr • <https://orcid.org/0000-0003-0809-4008>

2. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Turizm Fakültesi Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü, Samsun, Türkiye • <https://orcid.org/0000-0001-6250-2303>

Results: A total of 408 university students, 310 females and 98 males, participated in the study. It was determined that 27.0% of the students had body dissatisfaction, and the mean body mass index (BMI) values ($p<0.001$), EAT-26 ($p<0.001$), SMAS ($p<0.05$), and PSQI scores of the students in this group were found to be significantly higher. ($p<0.05$). Participants' mean BMI and (OR:1.313, 95%CI:1.219-1.416), SMRS (OR:1.026, 95%CI:1.006-1.046) and EAT-26 (OR:1.034, 95%CI:1.017- 1.052) scores significantly increased the risk of body dissatisfaction ($p<0.05$).

Conclusion: As a result, it was determined that social media use, BMI, eating behavior, and sleep disorders increased body dissatisfaction in university students. Within the scope of preventive health services, it is necessary to conduct screening, education and interventions for risk factors that increase body dissatisfaction in university students.

Keywords: *Body dissatisfaction, social media usage, eating behavior, sleep quality, university student*

GİRİŞ

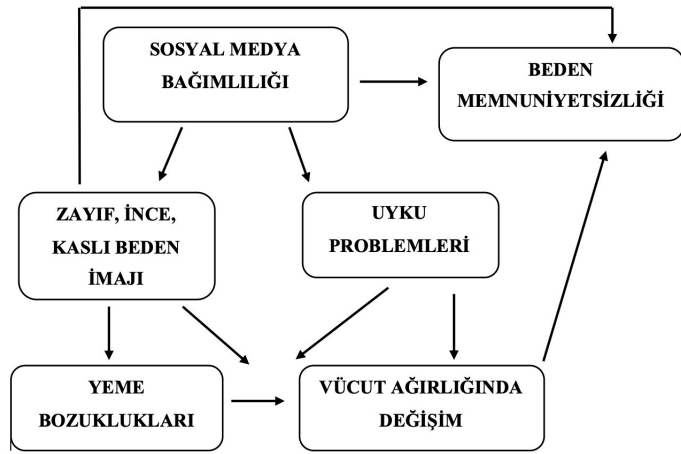
Beden imajı; bilişsel, duygusal, davranışsal ve algısal yönleri içeren çok boyutlu bir yapı olup bireylerin görünüşleri ve bedenleri hakkında sahip oldukları duygularla bağlantılıdır (1). Bu nedenle bir kişinin fiziksel görünümüne yönelik hissettiği olumsuz duygu ve düşünceler, beden memnuniyetsizliği (BM) olarak tanımlanmaktadır (2). Adölesan ve erken yetişkinlik dönemi ile kadınlarda görülme sıklığı daha fazla olan BM'nin (2), kötü beslenme, kalitesiz uyku, düşük yaşam kalitesi ile ilişkisi olduğu belirtilmektedir (1,3). Beden memnuniyetsizliğine etki eden faktörler incelendiğinde vücut ağırlığının ön plana çıktığı görülmektedir. Adölesan dönemde artan beden algısı üzerinde çocukluk dönemindeki vücut ağırlık artış hızının ve beden kütle indeksi (BKİ)'nin etkisinin bulunduğu belirtilmektedir (4). Üniversite öğrencileri ile yapılan bir çalışmada da öğrencilerin BKİ ile BM arasında pozitif yönlü güçlü bir korelasyon olduğu belirlenmiştir (5). Vücut ağırlığı ile BM arasındaki bu ilişkide sosyokültürel normların yol açtığı "zayıf" olma baskısının rolü olduğu düşünülmektedir. Beden memnuniyetsizliğinin yaştan bağımsız olarak orta ve ileri yaş grubu kadınlarda da görülmesi beden imajı baskısının insanların sağlıkları üzerindeki etkisini göstermektedir (6). Beden memnuniyetsizliğini etkileyen diğer bir faktör yeme bozuklukları olarak gösterilmektedir. Literatürde BM ile yeme bozuklukları arasında da önemli bir ilişki olduğu (7,8) ve BM ya da beden algısı bozukluğu olan bireylerde yeme bozukluğunun daha sık görüldüğü belirtilmektedir (9,10). Çocuk ve adölesanlardaki

beden imaj bozukluğu ile anoreksiya nervoza ve bulumiya nervoza arasında da bir ilişki olduğu ifade edilmektedir (10).

Sosyal medya kullanımının son yıllarda hızlı bir artış gösterdiği bilinmektedir. İnsanlar her geçen gün sosyal medyada daha fazla zaman geçirmekte ve oluşturdukları bu sanal dünya içinde hayata dair ihtiyaçlarını karşılamaya çalışmaktadırlar. Sosyal medya kullanımının aşırı hale gelip bağımlılığa dönüşmesinin akademik ve mesleki başarısızlığa, sağlık sorunlarına, uykusuzluk ve depresif davranışların görülmesine yol açtığı bildirilmektedir (11,12). Yapılan çalışmalar sosyal medya kullanımının daha yaygın olduğu çocuklar ve genç yetişkinler arasında BM, beden algısında bozukluk ve yeme bozukluğu görülme sıklığının arttığına işaret etmektedir (13-15). Sosyal medyadaki zayıf beden dayatması ile duygusal yeme, BM ve bulimik davranışlar arasında ilişki olduğu görülürken (16,17) Çin'de yapılan bir araştırmada sosyal medyanın yanı sıra akıllı telefon bağımlılığı ile BM arasında da ilişki olduğu ortaya konmuştur (18).

Sosyal medya bağımlılığının BM ve yeme bozuklukları riskini arttırmasında aynı zamanda yol açtığı uyku problemlerinin de etkili olduğu düşünülmektedir. Çeşitli araştırmalarda sosyal medya kullanımının uyku kalitesini bozduğu ve uyku problemlerine yol açtığı tespit edilmiştir (11,19). Yeme bozukluğu olan bireylerde uyku problemlerinin sık görüldüğü ve tedavi ile düşük uyku kalitesinin ve uyku süresinin

de iyileştiği belirlenmiştir (20). Vardiyalı çalışan kadınlarda yapılan bir çalışmada BM'nin görülme sıklığının %42.4 olduğu ve uyku süresi ile beden memnuniyeti arasında ilişki olduğu belirlenmiştir (1). Konu hakkındaki çalışma sonuçları göz önüne alınarak BM'yi etkileyen faktörler Şekil 1'de özetlenmiştir (7,9,13,16,19). Buradan yola çıkarak yapılan bu çalışmada sosyal medya kullanan üniversite öğrencilerinde BM ve BM'ye etki eden risk faktörleri arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır.



Şekil 1. Beden memnuniyetsizliğinde rol oynayan faktörler (7,9,13,16,19)

BİREYLER VE YÖNTEM

Bu çalışma Mart-Nisan 2022 tarihleri arasında 408 üniversite öğrencisinin katılımı ile yapılmıştır. Çalışmaya katılması gereken kişi sayısı Türkiye Yüksek Öğretim Bilgi Sistemi'nde yer alan lisans öğrenci sayısı kullanılarak, %5 hata payı, %99 güven düzeyine göre hesaplanmıştır ve en az 385 bireyin katılımı gerektiği bulunmuştur. Çalışma verileri, çevrimiçi hazırlanan anket formu ile sosyal medya platformlarında paylaşılarak toplanmıştır. Araştırmaya, 18-25 yaş arasında üniversite öğrencisi olan ve en az bir sosyal medya platformunu kullanan katılımcılar dahil edilmiştir. Sosyal medya platformu kullanmayan ve üniversitede okumayan bireyler dışlanmıştır. Çalışma öncesinde Ankara Üniversitesi Rektörlüğü Etik Kurulu'ndan 24/01/2022 tarihli 02/30 karar numaralı "Etik Kurul Onayı" alınmıştır.

Çalışmada tüm prosedürler Helsinki Deklarasyonuna uygun şekilde yürütülmüştür.

Verilerin Toplanması

Katılımcılara ait genel bilgiler ile sosyal medya bağımlılıkları, uyku kaliteleri, yeme davranışları ve beden memnuniyetleri çevrim içi hazırlanan anket formu ile sorgulanmıştır. Katılımcıların beyan ettiği vücut ağırlığı ve boy uzunluğu kullanılarak BKİ hesaplanmıştır. Elde edilen BKİ değerleri Dünya Sağlık Örgütü'nün sınıflamasına göre değerlendirilmiş olup 18.5 kg/m^2 olanlar zayıf, $18.5-24.99 \text{ kg/m}^2$ arasında olanlar normal, $25.0-29.99 \text{ kg/m}^2$ arasında olanlar fazla kilolu, $\geq 30 \text{ kg/m}^2$ olanlar obez olarak tanımlanmıştır (21).

Sosyal Medya Bağımlılığı Ölçeği-Yetişkin

Formu: Sosyal Medya Bağımlılığı Ölçeği (SMBÖ) 18-60 yaş aralığındaki yetişkinlerin sosyal medya bağımlılıklarını belirlemek için kullanılabilir bir ölçme aracı olup Türkçe geçerlik ve güvenilirliği 2017 yılında Şahin ve Yağcı (22) tarafından yapılmıştır. Ölçek "bana hiç uygun değil"den "bana çok uygun" a kadar ifade edilen beşli likert tipi 20 betimlemeden oluşan bir yapıya sahiptir. Bu maddeler arasından 5. ve 11. maddeler ters puanlanmakta olup ölçekten alınabilecek en yüksek puan 100, en düşük puan ise 20'dir. Puanın yüksek olması bireyin kendisini "sosyal medya bağımlısı" olarak algıladığı şeklinde değerlendirilmektedir.

Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi: Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi (PUKİ), uyku kalitesinin niceliksel ölçümünü vermesi amacıyla Buysse et al. (23) tarafından geliştirilen 24 soruluk bir ölçektir. Ölçeğin Türkçe geçerlik ve güvenilirlik çalışması Ağargün ve ark. (24) tarafından 1996 yılında yapılmıştır. Ölçekte yer alan soruların 19 tanesi kendini değerlendirme sorusu olup geri kalan beş tanesinin ise bireyin eşi veya bir oda arkadaşı tarafından yanıtlanması gerekmektedir. İndeksin puanı hesaplanırken bireyin eş veya oda arkadaşı tarafından yanıtlanan sorular hesaplamaya dahil edilmemektedir. Toplam PUKİ puanının beş ve üzerinde olması kötü uyku kalitesini göstermektedir.

Yeme Tutum Testi-26: Beslenme tutumunun değerlendirildiği Yeme Tutum Testi-26 (YTT-26) Garner ve Garfinkel (25) tarafından geliştirilen YTT-40'ın yenilenerek kısaltılmış formudur. Ölçekte "Daima '3', Çok sık '2', Sık sık '1' ve diğer cevaplar '0' puan olarak hesaplanmaktadır. Ters puanlama yapılan soruların da yer aldığı ölçekte 20 puan kesim noktası olup, 20 ve üzeri puan alan bireylerin "anormal yeme davranışı", 20 puan altında alan bireylerin ise "normal yeme davranışı" sergilediği anlaşılmaktadır. Testin Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği Ergüney-Okumuş ve Sertel-Berk (26) tarafından 2020 yılında yapılmış olup, Cronbach alfa iç tutarlık katsayısı 0.84, test-tekrar test durağanlık katsayısı ise 0.78 olarak bulunmuştur.

Stunkard Vücut Derecelendirme Ölçeği: Katılımcıların beden memnuniyetsizliğini belirlemek için Stunkard et al. (27) tarafından geliştirilen "Stunkard Vücut Derecelendirme Ölçeği" kullanılmıştır. Ölçekte, katılımcıların hem şu anki hem de ideal vücut figürlerini seçebilecekleri, aşırı zayıflıktan şişmanlığa kadar her iki cinsiyet içinde ayrı ayrı 9 figür yer almaktadır. Katılımcıların BM puanı ideal vücut figürü puanı ile vücut figürü puanı arasındaki fark ile belirlenmiştir. Elde edilen 0 ve 1 puan beden memnuniyeti, >1 puan ise BM olarak tanımlanmıştır (27).

Verilerin İstatistiksel Değerlendirmesi

Çalışmadan elde edilen verilerin istatistiksel olarak değerlendirilmesinde SPSS 24.0 istatistiksel paket programı kullanılmıştır. Nitel verilerin değerlendirilmesinde sayı (n) ve yüzde (%); nicel verilerin ise ortalama ve standart sapma değerleri hesaplanmıştır. Nicel değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu "Kolmogorov-Smirnov" testiyle değerlendirilmiştir. Bağımsız iki grubun karşılaştırılmasında Independent Samples T testi kullanılmıştır. İki veya daha fazla kategorik değişken grup arasında ilişki olup olmadığının incelenmesinde Ki-Kare Testi uygulanmıştır. Bireylerdeki BM durumunu etkileyen risk faktörleri ikili lojistik

regresyon analizi ile belirlenmiştir. İkili lojistik regresyon analizi yapılmadan önce çalışmada kullanılan bağımsız değişkenlere tek değişkenli lojistik regresyon analizi yapılmış ve olası risk faktörleri olarak p değeri 0.25'e kadar olan bağımsız değişkenler ikili lojistik regresyon modeline dahil edilmiştir. Ayrıca elde edilen modelin uyum iyiliğini değerlendirmek için Hosmer-Lemeshow testi uygulanmış olup Backward Elimination yöntemi (Backward: LR) kullanılmıştır. Çalışmada istatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak kabul edilmiştir.

BULGULAR

Çalışmaya katılan üniversite öğrencilerine ait genel bulgular ve beden memnuniyet durumları Tablo 1'de verilmiştir. Öğrencilerin %73.0'ü (n=298) beden memnuniyetine sahipken %27.0'sinde (n=110) BM olduğu tespit edilmiştir. Beden memnuniyetine sahip öğrencilerin BKİ ortalamalarının BM olan öğrencilerden anlamlı düzeyde daha düşük olduğu bulunmuştur (sırasıyla; 21.6 ± 2.9 kg/m², 25.1 ± 4.3 kg/m², $p < 0.001$) Ayrıca BM olan öğrencilerin %50.0'sinin, diğer gruptaki öğrencilerin ise %10.7'sinin fazla kilolu ve obez olduğu belirlenmiştir ($p < 0.001$). Öğrencilerin medeni durumları, çalışma durumları, gelir düzeyleri, kaldıkları yer, kronik hastalık varlığı ve sigara içme durumları ile beden memnuniyetleri arasında anlamlı bir ilişki saptanamamıştır ($p > 0.05$).

Üniversite öğrencilerinin beden memnuniyet durumuna göre SMBÖ, PUKİ ve YTT-26 puanları Tablo 2'de verilmiştir. BM olan öğrencilerde SMBÖ, PUKİ ve YTT-26 toplam puanları anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur ($p < 0.05$). Ayrıca bu öğrencilerde kötü uyku kalitesi ($p > 0.05$) ve anormal yeme davranışının daha fazla olduğu görülmektedir ($p < 0.001$).

Öğrencilerin BM durumuna etki eden risk faktörleri Tablo 3'de verilmiştir. Katılımcıların ortalama BKİ değerindeki ve (OR:1.313, %95GA:1.219-1.416), SMBÖ (OR:1.026, %95GA:1.006-1.046) ile YTT-26 (OR:1.034, %95GA:1.017-1.052) puanlarındaki artışın BM riskini önemli şekilde arttırdığı belirlenmiştir ($p < 0.05$).

Tablo 1. Katılımcıların beden memnuniyet durumlarına göre genel bilgileri

Genel Bilgiler	Toplam (n=408) n (%)	Beden Memnuniyeti		p
		Memnun (n=298) n (%)	Memnun Değil (n=110) n (%)	
		Cinsiyet		
Erkek	98 (24.0)	65 (21.8)	33 (30.0)	0.086
Kadın	310 (76.0)	233 (78.2)	77 (70.0)	
Yaş (yıl) ($\bar{X}\pm SS$)	21.6 \pm 3.3	21.5 \pm 3.2	21.8 \pm 3.7	0.371 ^a
Medeni Durum				
Bekar	396 (97.1)	291 (97.7)	105 (95.5)	0.254
Evli	12 (2.9)	7 (2.3)	5 (4.5)	
Çalışma Durumu				
Çalışıyor	42 (10.3)	28 (9.4)	14 (12.7)	0.326
Çalışmıyor	366 (89.7)	270 (90.6)	96 (87.3)	
Gelir Düzeyi				
Gelir giderden az	166 (40.7)	120 (40.2)	46 (41.8)	0.794
Gelir gidere eşit	199 (48.8)	148 (49.7)	51 (46.4)	
Gelir giderden fazla	43 (10.5)	30 (10.1)	13 (11.8)	
Kalınan Yer				
Yurt	168 (41.2)	125 (41.9)	43 (39.1)	0.636
Evde yalnız	21 (5.1)	13 (4.4)	8 (7.3)	
Evde arkadaşlarıyla	30 (7.4)	20 (6.7)	10 (9.1)	
Evde ailemle	189 (46.3)	140 (47.0)	49 (44.5)	
Kronik hastalık varlığı				
Var	67 (16.4)	47 (15.8)	20 (18.2)	0.560
Yok	341 (83.6)	251 (84.2)	90 (81.8)	
Sigara İçme Durumu				
İçiyor	63 (15.4)	45 (15.1)	18 (16.4)	0.166
İçmiyor	345 (84.6)	253 (84.9)	92 (83.6)	
BKİ (kg/m²) ($\bar{X}\pm SS$)	22.5 \pm 3.7	21.6 \pm 2.9	25.1 \pm 4.3	<0.001 ^a
Zayıf	47 (11.5)	38 (12.8)	9 (8.2)	<0.001
Normal	274 (67.2)	228 (76.5)	46 (41.8)	
Fazla kilolu/obez	87 (21.3)	32 (10.7)	55 (50.0)	

BKİ: Beden kütle indeksi

^a:Independent t-test, diğer testler Ki-kare testi.

TARTIŞMA

Üniversite öğrencilerinde BM'nin araştırıldığı bu çalışmada katılımcıların %67.2'sinin BKİ değeri normal aralıkta olup, %27.0'sinde BM olduğu bulunmuştur. Üniversite öğrencileri ile yapılan çalışma sonuçlarında BM oranı, %27.0'den %74.8'ye kadar değişiklik göstermektedir (5,28,29). Literatür bulgularındaki bu farklılık cinsiyet dağılımı, BKİ,

ırk, çalışmanın yapıldığı ülke gibi birçok faktörün etkisinden kaynaklanmaktadır (30). Yapılan bu çalışmada cinsiyet ile BM arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır (p>0.05, Tablo 1). Literatürde kadınlarda erkeklere göre BM'nin daha fazla olduğunu gösteren çalışmalar bulunmaktadır (30,31). Ancak son yıllarda erkek bireylerde de özellikle vücut kas dokusuna yönelik memnuniyetsizlik artış göstermeye başlamıştır (32).

Tablo 2. Katılımcıların beden memnuniyet durumlarına göre ortalama SMBÖ, YTT-26 ve PUKİ puanları ve sınıflamaları

Ölçekler	Toplam (n=408) n (%)	Beden Memnuniyeti		p
		Memnun (n=298) n (%)	Memnun Değil (n=110) n (%)	
		Sosyal Medya Bağımlılığı Ölçeği		
Toplam Puan ($\bar{X}\pm SS$)	54.1±12.6	53.3±12.2	56.3±13.6	0.033*
Pittsburgh Uyku Ölçeği				
Normal uyku kalitesi	99 (24.3)	78 (26.2)	21 (19.1)	0.139 ^a
Kötü uyku kalitesi	309 (75.7)	220 (73.8)	89 (80.9)	
Toplam Puan ($\bar{X}\pm SS$)	6.50±2.67	6.3±2.6	7.0±2.8	0.015*
Yeme Tutum Testi-26				
Normal yeme davranışı	274 (67.2)	223 (74.8)	51 (46.4)	<0.001 ^a
Anormal yeme davranışı	134 (32.8)	75 (25.2)	59 (53.6)	
Toplam puan ($\bar{X}\pm SS$)	18.4±13.7	16.4±12.9	23.8±14.3	<0.001*

^a: Ki-kare testi, * Independent t-test.

*p<0.05

Tablo 3. Katılımcıların beden memnuniyetsizliği durumuna etki eden risk faktörleri

	Beta	Standart hata	p	β	%95 Güven aralığı
BKİ (kg/m²)	0.273	0.038	<0.001	1.313	1.219-1.416
SMBÖ puanı	0.026	0.010	0.011	1.026	1.006-1.046
YTT-26 puanı	0.034	0.009	<0.001	1.034	1.017-1.052

Modele dahil edilen değişkenler: Cinsiyet, BKİ, SMBÖ puanı, PUKİ puanı, YTT-26 puanı

BKİ: Beden kütle indeksi, SMBÖ: Sosyal medya bağımlılık ölçeği, YTT-26: Yeme tutum testi-26, PUKİ: Pittsburgh uyku kalite indeksi

Çalışma sonuçları incelendiğinde BM olan katılımcılarda ortalama SMBÖ puanı ile anormal yeme davranış oranının anlamlı düzeyde yüksek olduğu görülmektedir (p<0.05, Tablo 2). Ayrıca ortalama BKİ ile SMBÖ ve YTT-26 puanlarındaki artış BM riskini de önemli düzeyde arttırmaktadır (p<0.05, Tablo 3). Beden kütle indeksi hem adolesanlarda (33, 34) hem de yetişkinlerde BM'yi etkileyen önemli bir faktördür (31). Weinberger et al. (31), 17 araştırmayı inceledikleri meta analizde obez bireylerde BM'nin normal ağırlıktaki bireylerden daha yüksek olduğunu bulmuştur. Yakın zamanda yapılan bir başka araştırmada da normal vücut ağırlığındaki bireylerde BM'nin daha az görüldüğü saptanmıştır (30). Literatürdeki bulgulara benzer bulguların elde edildiği bu çalışmada da BKİ'deki artışın, BM riskini anlamlı şekilde arttırdığı belirlenmiştir (OR:1.313, %95GA:1.219-1.416, p<0.001). Beden kütle indeksinin BM üzerindeki bu etkisinde özellikle sosyal medyanın

yönlendirmesiyle ortaya çıkan zayıf kişi güzel kişidir algısının rolü olabileceği öne sürülmektedir (14, 35).

Sosyal medya, yaş, cinsiyet, eğitim düzeyi gibi demografik özellikleri ayırt etmeksizin herkesin kullandığı önemli bir iletişim ve etkileşim aracı haline gelmiştir. "We Are Social" ve "Hootsuite" nin hazırladığı Digital 2022 raporunda; dünya nüfusunun %58.4'ünün sosyal medya kullanıcısı olduğu belirtilmektedir (36). Üniversite öğrencileri arasında da sosyal medya kullanımı ve bağımlılığı da oldukça yaygındır. Özgür ve Uçar (37), 573 üniversite öğrencisi ile yaptıkları çalışmada öğrencilerde orta düzeyde sosyal medya bağımlılığı olduğunu belirlemiştir. Artan sosyal medya kullanımı ile daha sık görülmeye başlayan sosyal medya bağımlılığının hem fiziksel hem de psikolojik etkileri bulunmaktadır (11-15). Yapılan bu çalışmada da SMBÖ puanının BM olan grupta anlamlı düzeyde yüksek olduğu ve sosyal

medya bağımlılığının BM için de bir risk faktörü olduğu belirlenmiştir (OR:1.026, %95GA:1.006-1.046, $p<0.05$).

Beden kütle indeksi ve sosyal medya kullanımının yanı sıra yeme bozuklukları da BM ile iç içe geçmiştir. Çalışma sonuçlarına göre katılımcıların %32.8'inde anormal yeme davranışı olduğu belirlenmiştir. Üniversite öğrencileri ile yapılan bir çalışmada katılımcıların %20.8'inin anormal yeme davranışı sergilediği ve bu oranın kadınlarda daha yüksek olduğu gösterilmiştir (38). Erkek öğrencilerle yapılan bir başka çalışmada ise bu oran %28 olarak bulunmuştur (39). Literatüre göre daha yüksek anormal yeme davranış oranı bulunan bu çalışmada kadın katılımcıların daha fazla olması bu durumun nedenlerinden biri olarak düşünülebilir. Yeme bozukluklarından anoreksiya ve bulumiya nervozada görülen beden imaj bozukluğunun hastalıkların etiyolojisinde ve tedavi sürecinde önemli bir yer aldığı düşünülmektedir (7). Bu nedenle yeme bozukluklarının tedavi sürecinde beden imaj bozukluğunun göz ardı edilmemesi gerekmektedir (10). Yapılan bu çalışmada literatüre uygun şekilde anormal yeme davranışı sergileyen bireylerde BM'nin de anlamlı düzeyde yüksek olduğu ve YTT-26 puanındaki artışın BM riskini arttırdığı saptanmıştır (OR:1.034, %95GA:1.017-1.052, $p<0.001$).

Beden memnuniyeti ile ilişkilendirilen bir diğer etkende uyku kalitesidir. Bu konuda yapılan bir çalışmada vardiyalı çalışan 505 kadının beden imaj memnuniyetsizliği değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonunda vardiyalı çalışma ve uyku süresinin beden imaj memnuniyetsizliği ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (1). Albawardi et al. (40) ise Suudi katılımcılar ile yaptığı çalışmada uyku kalitesinin BM risk faktörleri arasında yer almadığını göstermiştir. Bu çalışmada BM olan bireylerin toplam PUKİ skoru anlamlı düzeyde yüksek olmasına rağmen ($p<0.05$) kötü uyku kalitesine sahip kişi sayılarının benzer olduğu bulunmuştur ($p>0.05$, Tablo 2). Literatürde üniversite öğrencilerinde BM ve uyku kalitesi arasındaki ilişkinin değerlendirildiği kapsamlı bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu nedenle

uykunun BM'nin dışında yeme bozuklukları ve BKİ ile olan ilişkisi de göz önüne alındığında (20) üniversite öğrencilerindeki BM ile uyku bozuklukları arasındaki ilişkinin de araştırılması gerektiği düşünülmektedir.

Bu çalışmada BM ile BKİ, sosyal medya bağımlılığı ve yeme bozukluğu riski arasında önemli bir ilişki olduğu saptanmıştır. Bunun yanı sıra sosyal medya kullanımının yeme bozukluklarının gelişiminde de etkisinin olduğu unutulmamalıdır. Bu nedenle özellikle sosyal medya kullanımının fazla olduğu üniversite öğrencilerinde çıkan bu sonuç koruyucu sağlık hizmetleri kapsamında üniversite öğrencilerinde beden memnuniyetsizliğini arttıran risk faktörlerine yönelik tarama, eğitim ve müdahalelerin yapılmasının ve ihtiyaç halinde daha hızlı müdahale edilmesinin gerekliliği göstermektedir.

Yapılan bu çalışmada erkek katılımcı sayısının düşük kalması nedeniyle iki cinsiyet arasında karşılaştırma yapılamaması araştırmanın sınırlılığı olarak gösterilebilir. Ayrıca bundan sonra yapılacak çalışmalarda verilerin yüz yüze toplanarak vücut yağ kütlesi ve yağsız doku kütlelerinin de değerlendirilmesinin faydalı olacağı düşünülmektedir.

Yazarlık katkısı • Author contributions: Çalışmanın tasarımı: EA, EC; Çalışma verilerinin elde edilmesi: EA, EC; Verilerin analiz edilmesi: EA; Makale taslağının oluşturulması: EA, EC; İçerik için eleştirel gözden geçirme: EA, EC; Yayınlanacak versiyonun son onayı: EA, EC • Study design: EA, EC; Data collection: EA, EC; Data analysis: EA; Draft preparation: EA, EC; Critical review for content: EA, EC; Final approval of the version to be published: EA, EC.

Etik Kurul Onayı • Ethics approval: Araştırma Ankara Üniversitesi Rektörlüğü Etik Kurulu'nun 24/01/2022 tarih ve 02/30 sayılı kararı ile yürütülmüştür. • The research was conducted with the approval of the Ethics Committee of Ankara University Rectorate on 01/24/2022 and number, 02/30.

Çıkar çatışması • Conflict of interest: Yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan ederler. • The authors declare that they have no conflict of interest.

Teşekkür - Acknowledgement: Veri toplama aşamasında özveriyle çalışan S. Demir, N. Abanuzoğlu ve E. Demir'e teşekkür ederiz. • We want to thank S. Demir, N. Abanuzoğlu, and E. Demir, who worked devotedly during the data collection phase.

KAYNAKLAR

- Leite HM, Garcez A, Nunes MAA, Pattussi MP, Canuto R, Paniz VMV, et al. Shift work, sleep duration, and body image dissatisfaction among female workers in southern Brazil. *Arch Womens Ment Health*. 2019;22(5):583-92.
- Al-Musharaf S, Rogoza R, Mhanna M, Soufia M, Obeid S, Hallit S. Factors of body dissatisfaction among Lebanese adolescents: The indirect effect of self-esteem between mental health and body dissatisfaction. *BMC Pediatr*. 2022;22(1):302.
- de França GVA, Gigante DP, Olinto MTA. Binge eating in adults: Prevalence and association with obesity, poor self-rated health status and body dissatisfaction. *Public Health Nutr*. 2014;17(4):932-8.
- McLaren L, Hardy R, Kuh D. Women's body satisfaction at midlife and lifetime body size: A prospective study. *Health psychol*. 2003;22(4):370.
- Radwan H, Hasan HA, Ismat H, Hakim H, Khalid H, Al-Fityani L, et al. Body mass index perception, body image dissatisfaction and their relations with weight-related behaviors among university students. *Int J Environ Res and Public Health*. 2019;16(9):1541.
- Lewis DM, Cachelin FM. Body image, body dissatisfaction, and eating attitudes in midlife and elderly women. *Eat Disord*. 2001;9(1):29-39.
- Phillipou A, Castle DJ, Rossell SL. Anorexia nervosa: Eating disorder or body image disorder? *Aust N Z J Psychiatry*. 2018;52(1):13-4.
- Lantz EL, Gaspar ME, DiTore R, Piers AD, Schaumberg K. Conceptualizing body dissatisfaction in eating disorders within a self-discrepancy framework: A review of evidence. *Eat Weight Disord*. 2018;23(3):275-91.
- Barnes MA, Caltabiano ML. The interrelationship between orthorexia nervosa, perfectionism, body image and attachment style. *Eat Weight Disord*. 2017;22(1):177-84.
- Sattler FA, Eickmeyer S, Eisenkolb J. Body image disturbance in children and adolescents with anorexia nervosa and bulimia nervosa: A systematic review. *Eat Weight Disord*. 2020;25(4):857-65.
- Güneş NA, Akbıyık Dİ, Aypak C, Görpelioğlu S. Lise öğrencilerinde sosyal medya bağımlılığı ve uyku kalitesi. *Turk J Fam Prac*. 2018;22(4):185-92.
- Young KS. Internet addiction: The emergence of a new clinical disorder. *Cyberpsychol Behav*. 1998;1(3):237-44.
- Richards D, Caldwell PH, Go H. Impact of social media on the health of children and young people. *J Paediatr Child Health*. 2015;51(12):1152-7.
- Rounsefell K, Gibson S, McLean S, Blair M, Molenaar A, Brennan L, et al. Social media, body image and food choices in healthy young adults: A mixed methods systematic review. *Nutr Diet*. 2020;77(1):19-40.
- Saiphoo AN, Vahedi Z. A meta-analytic review of the relationship between social media use and body image disturbance. *Comput Hum Behav*. 2019;101:259-75.
- Anschutz DJ, Engels RCME, Van Strien T. Susceptibility for thin ideal media and eating styles. *Body Image*. 2008;5(1):70-9.
- Stice E, Bearman SK. Body-image and eating disturbances prospectively predict increases in depressive symptoms in adolescent girls: A growth curve analysis. *Dev Psychol*. 2001;37(5):597-607.
- Liu Q, Sun J, Li Q, Zhou Z. Body dissatisfaction and smartphone addiction among Chinese adolescents: A moderated mediation model. *Child Youth Serv Rev*. 2020;108:104613.
- Eroğlu O, Yıldırım Y. Sosyal medya ağlarının kullanım amacı ve bağımlılığının uyku kalitesi ile ilişkisinin incelenmesi. *Türkiye Spor Bilimleri Dergisi*. 2017;1(1):1-10.
- Kim KR, Jung Y-C, Shin M-Y, Namkoong K, Kim J-K, Lee J-H. Sleep disturbance in women with eating disorder: Prevalence and clinical characteristics. *Psychiatry Res*. 2010;176(1):88-90.
- Pekcan G. Beslenme durumunun saptanması. Baysal A editör. *Diyet El Kitabı*. 5 ed. Ankara: Hatipoğlu Yayınları; 2008. s. 67-141.
- Şahin C, Yağcı M. Sosyal Medya Bağımlılığı Ölçeği-Yetişkin Formu: Geçerlilik ve güvenirlik çalışması. *KEFAD*. 2017;18(1):523-38.
- Buysse DJ, Reynolds III CF, Monk TH, Berman SR, Kupfer DJ. The Pittsburgh Sleep Quality Index: A new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Res*. 1989;28(2):193-213.
- Agargun M. Pittsburgh uyku kalitesi indeksinin geçerliliği ve güvenirliği. *Turk Psikiyatri Derg*. 1996;7:107-15.
- Garner DM, Garfinkel PE. The Eating Attitudes Test: An index of the symptoms of anorexia nervosa. *Psychol Med*. 1979;9(2):273-9.
- Ergüney-Okumuş FE, Sertel-Berk HÖ. Yeme Tutum Testi kısa formunun (YTT-26) Üniversite örneklerinde Türkçeye uyarlanması ve psikometrik özelliklerinin değerlendirilmesi. *Psikoloji Çalışmaları*. 2019;40(1):57-78.
- Stunkard AJ. Use of the Danish Adoption Register for the study of obesity and thinness. *Res Publ Assoc Res Nerv Ment Dis*. 1983;60:115-20.

28. Thomas J, Khan S, Abdulrahman AA. Eating attitudes and body image concerns among female university students in the United Arab Emirates. *Appetite*. 2010;54(3):595-98.
29. Soohinda G, Mishra D, Sampath H, Dutta S. Body dissatisfaction and its relation to Big Five personality factors and self-esteem in young adult college women in India. *Indian J Psychiatry*. 2019;61(4):400-4.
30. Gruszka W, Owczarek AJ, Glinianowicz M, Bąk-Sosnowska M, Chudek J, Olszanecka-Glinianowicz M. Perception of body size and body dissatisfaction in adults. *Sci Rep*. 2022;12(1):1159.
31. Weinberger NA, Kersting A, Riedel-Heller SG, Luck-Sikorski C. Body dissatisfaction in individuals with obesity compared to normal-weight individuals: A systematic review and meta-analysis. *Obesity Facts*. 2016;9(6):424-41.
32. You S, Shin K. Sociocultural influences, drive for thinness, drive for muscularity, and body dissatisfaction among Korean undergraduates. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(14):5260.
33. Calzo JP, Sonnevile KR, Haines J, Blood EA, Field AE, Austin SB. The development of associations among body mass index, body dissatisfaction, and weight and shape concern in adolescent boys and girls. *J Adol Health*. 2012;51(5):517-23.
34. Bucchianeri MM, Arikian AJ, Hannan PJ, Eisenberg ME, Neumark-Sztainer D. Body dissatisfaction from adolescence to young adulthood: Findings from a 10-year longitudinal study. *Body Image*. 2013;10(1):1-7.
35. Sönmez EE, Özgen Ö. Medya kullanımı ve beden imajı: Türkiye ve İngiltere örneği. *Akdeniz Üniversitesi İletişim Fakültesi Dergisi*. 2017(27):78-95.
36. We are Social, Hootsuite. DIGITAL 2022: Another year of bumper growth 2022. Available at: <https://wearesocial.com/uk/blog/2022/01/digital-2022-another-year-of-bumper-growth-2/>. Accessed May 21, 2022.
37. Özgür M, Uçar A. Üniversitede eğitim gören kız öğrencilerde sosyal medya bağımlılığı ve beden algısı ile beslenme bilgi düzeylerinin karşılaştırılması. *Ankara Sağlık Bilimleri Dergisi*. 2020;9(2):46-54.
38. Koskina N, Giovazolias T. The effect of attachment insecurity in the development of eating disturbances across gender: The role of body dissatisfaction. *J Psychol*. 2010;144(5):449-71.
39. Mayo C, George V. Eating disorder risk and body dissatisfaction based on muscularity and body fat in male university students. *J Am Coll Health*. 2014;62(6):407-15.
40. Albawardi NM, AlTamimi AA, AlMarzooqi MA, Alrasheed L, Al-Hazzaa HM. Associations of body dissatisfaction with lifestyle behaviors and socio-demographic factors among Saudi females attending fitness centers. *Front Psychol*. 2021 Feb 11;12:611472.

Pediyatrik Çölyak Hastalarında Glutensiz Diyet Tedavisine Uyumu Etkileyen Faktörlerin Değerlendirilmesi

Evaluation of Factors Affecting Compliance to Gluten-free Diet Treatment in Pediatric Celiac Patients

Bilge Şahin Akkelle¹, Engin Tutar², Deniz Ertem³

Geliş tarihi/Received: 23.02.2022 • Kabul tarihi/Accepted: 29.07.2022

ÖZET

Amaç: Çölyak hastalığının günümüzde bilinen tek tedavi şekli ömür boyu glutensiz diyet tedavisidir ve hastalığın yönetimindeki en önemli sorun diyete uyumsuzluktur. Bu çalışmada, çocukluk çağında tanı almış çölyak hastalarında diyet tedavisini etkileyen faktörlerin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Bireyler ve Yöntem: Bu çalışmada, çölyak hastalığı tanısı almış ve en az bir yıldır takipli olan 8-18 yaş arasındaki rastgele seçilmiş 92 hasta kesitsel olarak değerlendirilmiştir. Hastaların demografik ve klinik özellikleri, ailelerinin sosyal yapısı ve glutensiz diyet hakkındaki bilgileri incelenmiştir. Hastaların diyete uyumu güncel serum anti-tTG IgA düzeylerine bakılarak değerlendirilmiştir. Seroloji sonucuna göre hastalar, diyete uyumlu ve uyumsuz olarak 2 gruba ayrılmış ve veriler karşılaştırılmıştır.

Bulgular: Çalışmaya dahil edilen 92 hastanın güncel yaş ortalaması 13.1±3.5 yıl'dır. Anti-tTG IgA düzeyi normal olan hasta oranı %55.4 olarak saptanmıştır. Diyete uymayan hastalarda yaş ortalamasının daha yüksek (13.8±3.4 yıl; p<0.05) olduğu bulunmuştur. Takip süresi iki yıldan az olan hastaların (%34.8) diyete uyum oranının en yüksek (%68) olduğu bulunmuştur. Kardeş sayısının fazla olması ve kalabalık ev ortamı diyet uyumunu olumsuz etkileyen faktörler olarak tespit edilmiştir. Cinsiyet, tanı yaşı, başvuru semptomları, komorbidite varlığı ve annenin eğitim düzeyi ile diyete uyum arasında ilişki saptanmamıştır. Ebeveynlerin %55.4'ünün çapraz bulaşma konusunda bilgi sahibi olmadıkları tespit edilmiştir.

Sonuç: Çalışmanın sonuçlarına göre çocukluk döneminde çölyak hastalarında diyete uyumsuzluk oranı oldukça yüksektir. Çalışmada, tanıdan sonra geçen süre ile diyet uyumu arasında ters ilişki saptanmıştır. Diyetin yaşam şekli olarak benimsenmesi ve istikrarlı bir şekilde uygulanması ile hastalığa ait morbidite ile mortalitenin önlenmesi mümkündür.

Anahtar kelimeler: Çölyak hastalığı, diyet uyumu, glutensiz diyet, pediyatrik

ABSTRACT

Aim: Currently, the only known treatment for celiac disease is lifelong gluten-free diet (GFD) therapy, and the most important problem in the management of the disease is non-compliance with the diet. The aim of this study was to assess the factors affecting compliance to GFD therapy in pediatric celiac patients.

1. Marmara Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Çocuk Gastroenteroloji, Hepatoloji ve Beslenme Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye
• <https://orcid.org/0000-0002-8428-8544>

2. Marmara Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Çocuk Gastroenteroloji, Hepatoloji ve Beslenme Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye • <https://orcid.org/0000-0002-8460-1983>

3. **İletişim/Correspondence:** Marmara Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Çocuk Gastroenteroloji, Hepatoloji ve Beslenme Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye
E-posta: denizertem@marmara.edu.tr • <https://orcid.org/0000-0002-4427-0569>

Subjects and Method: 92 randomly selected celiac patients aged 8-18 years, followed in our clinic for at least one year, were evaluated cross-sectionally. The demographic and clinical characteristics of the patients, the social structure of their families and their knowledge of the GFD were examined. Dietary compliance was assessed by patients' current serum anti-tTG IgA levels. According to the serology results, the patients were divided into 2 groups as adherent and non-adherent to the GFD and the data were compared.

Results: The mean age of the 92 patients was 13.1±3.5 years. The rate of patients with normal anti-tTG IgA levels was 55.4%. The mean age was higher in patients who did not adhere to the GFD (13.8±3.4 years; p<0.05). The mean follow-up period was 5.2±3.9 years. Patients with a follow-up period of less than 2 years (34.8%) had the highest rate (68%) of adherence to diet. The high number of siblings, crowded home environment were the factors that negatively affected diet compliance. No relationship was found between gender, age at diagnosis, symptoms at presentation, presence of comorbidity, level of maternal education and dietary compliance. Knowledge about cross-contamination was not sufficient in 55.4% of the parents.

Conclusion: In this study, dietary non-adherence was found to be quite high in pediatric celiac patients. There was an inverse relationship between time after diagnosis and adherence to diet. It is possible to prevent the morbidity and mortality of the disease by adopting the diet as a lifestyle, persuing it consistently.

Keywords: Celiac disease, diet compliance, gluten-free diet, pediatric

GİRİŞ

Çölyak hastalığı (ÇH) genetik yatkınlığı olan bireylerde gluten içeren yiyeceklerin tüketimi ile tetiklenen otoimmün enteropatidir (1) ve genel popülasyondaki prevalansı yaklaşık %1-2 olarak bilinmektedir (2,3). Türkiye'de 2006-2008 yılları arasında, 6-17 yaş grubu 20.190 sağlıklı okul çocuğunda yapılan taramada çölyak sero-pozitifliği 1:94, biyopsi ile tanı konulan ÇH sıklığı ise 1:212 olarak tespit edilmiştir (2). Hastalık buğday, arpa, çavdar, yulaf gibi tahıllarda bulunan gluten içindeki gliadine karşı gelişen otoantikorların oluşturduğu immunolojik hasar ile karakterizedir (4). Oluşan hasar intestinal mukozada inflamasyon ile villuslarda atrofiye yol açarak sindirim enzimlerinin eksikliğine ve emilim yüzeyinin azalmasına sebep olur (5,6). Tipik semptom triadı, kronik ishal, büyüme geriliği ve karın şişliğidir. Besin öğelerinin malabsorpsiyonuna bağlı gelişen halsizlik, solukluk, vücut ağırlık kaybı ya da vücut ağırlık kazanımında güçlük, iştahsızlık sık görülen gastrointestinal yakınmalardır. Hastalık, dermatitis herpetiformis, rekürren aftöz stomatit, püstüler cilt lezyonları gibi cilt ve mukoza bozuklukları, dişlerde mine kusurları, endokrinolojik bozukluklar, tedaviye dirençli demir eksikliği anemisi, izole boy kısalığı, osteopeni,

osteoporoz, açıklanamayan transaminaz yüksekliği, nöropsikiyatrik problemler ve kardiyak problemler gibi gastrointestinal sistem dışındaki organ ve sistemleri ilgilendiren "atipik" bulgularla da ortaya çıkabilmektedir (2,5). Çölyak hastalığını düşündüren semptom ya da bulgu varlığında çölyak hastalığına özgü serolojik testler ile hastalık araştırılmaktadır. Avrupa Çocuk Gastroenteroloji, Hepatoloji ve Beslenme topluluğu (The European Society for Paediatric Gastroenterology Hepatology and Nutrition-ESPGHAN), tarafından oluşturulmuş çölyak hastalığı tanı rehberine göre, çölyak hastalığının araştırılmasında ilk tercih edilen serolojik test doku transglutaminaz enzimine karşı gelişen anti-doku transglutaminaz IgA (anti-tTG IgA) antikorudur (7). Serolojik pozitiflik olması durumunda endoskopik inceleme ile duodenum lokalizasyonundan alınan mukozal biyopsi örneklerinde ÇH ilişkili histopatolojik değişikliklerin saptanması tanı koydurucudur (6,7).

Çölyak hastalığının tedavisi gluten içeren besinlerin ömür boyu diyetten çıkarılmasıdır. Glutensiz diyet tedavisi altındaki hastaların, klinik ve serolojik bulgularının (anti-tTG IgA antikor düzeyleri) değerlendirilerek, takip edilmesi önerilmektedir (7).

Glutensiz diyetle uyum ile semptom ve bulgularda düzelme ve uzun dönemde hastalığa ait morbidite ile mortalitenin önlenmesi hedeflenmektedir. Diyetin istikrarlı bir şekilde uygulanmaması ya da diyetle uyumun azalması intestinal mukozada mevcut hasarın devam etmesine ya da tekrarlamasına yol açmaktadır. Çölyak hastalığının bilinen tek tedavi şekli olan ömür boyu glutensiz diyet uygulaması zahmetli olduğu ve sabır gerektirdiği için özellikle çocukluk döneminde diyetle uyumsuzluk takipteki en önemli sorunlardan biridir. Bu çalışmada, çocukluk çağında tanı almış çölyak hastalarında glutensiz diyet tedavisine uyumu etkileyen faktörlerin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

BİREYLER VE YÖNTEM

Bu çalışmaya, 18 yaşın altında ÇH tanısı almış, en az bir yıldır takip edilen 8-18 yaş arasındaki hastalar dahil edilmiştir. Çölyak hastalığı dışında kronik hastalığı bulunan hastalar çalışmadan dışlanmıştır. Örneklem sayısının belirlenmesinde G*Power 3 programı kullanılmıştır. Çalışmaya dahil edilme kriterlerini karşılayan, rastgele seçilmiş 92 hasta kesitsel olarak değerlendirilmiştir. Hastaların demografik özellikleri, tanıdaki başvuru semptomları ve klinik özellikleri, hastalara ait dosya verilerinden elde edilerek incelenmiştir. Hastaların rutin kontrollerinde bakılmış olan güncel serum anti-tTG IgA (Euroimmun® AG, Germany) antikor düzeyleri kaydedilmiştir. Çalışma amacıyla yapılan görüşmede gluten içeren besinleri ne sıklıkta tükettikleri sorgulanmış, “her zaman”, “haftada 2’den fazla”, “haftada 1 veya daha az” ve “hiçbir zaman” seçeneklerine verdikleri cevaplar kaydedilmiştir. Diyetle uyumun değerlendirilmesinde, çölyak hastalığı tanı rehberinde önerildiği şekilde (7) anti-tTG IgA antikor düzeyi dikkate alınmış ve anti-tTG IgA düzeyi normal (<20 U/mL) saptanan hastalar “diyetle uyumlu” gruba dahil edilmiştir. Glutenli ürünleri değişken sıklıkta tükettiğini (ara sıra) ifade eden ve/veya anti-tTG IgA düzeyi normalin üstünde (≥ 20 U/mL) saptanan hastalar “diyetle uyumsuz” grup olarak değerlendirilmiştir.

Eş zamanlı olarak ebeveynler ile yüz yüze görüşülerek, ailenin sosyal yapısı, ailedeki çocuk sayısı, annenin eğitim düzeyi, gluten kaynakları ve çapraz bulaşma konusundaki bilinç düzeyleri ve hazır satılan glutensiz ürünlere ulaşma olanakları anket formu aracılığıyla sorgulanmıştır. Edinilen veriler diyetle uyumlu ve uyumsuz gruplar arasında karşılaştırılmıştır.

Çalışma için Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurul’undan 02.06.2017 tarih ve 09.2017.447 no’lu onay alınmıştır. Hastaların ebeveynlerinden yazılı bilgilendirilmiş onam alınmıştır.

Verilerin İstatistiksel Değerlendirmesi

Elde edilen bulguların istatistiksel analizi için IBM Statistical Packages for the Social Sciences (SPSS) 22.0 kullanılmıştır. Nicel verilerin ortalama (\bar{x})± standart sapma (SS), en düşük ve en yüksek değerleri hesaplanmıştır. Kolmogorov Smirnov-Shapiro Wilk testi sonucuna göre normal dağılan veriler Student’s t-testi, normal dağılmayan veriler Mann-Whitney U testi kullanılarak analiz edilmiştir. Kategorik değişkenleri karşılaştırmak için ki-kare testi kullanılmış, sonuçlar yüzde (%) ve \bar{x} ± SS olarak ifade edilmiştir. İstatistiksel anlamlılık $p < 0.05$ olarak belirtilmiştir.

BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen 92 hastanın %65.2’si kız olup, ortalama tanı yaşı 7.8 ± 3.7 yıl ve güncel yaş ortalaması 13.1 ± 3.5 yıldır. Tanıdan sonra geçen süre, hastaların %34.8’inde 2 yıldan az, %19.6’sında 2-5 yıl arasında, %45.6’sında 5 yıldan fazla ve ortalama takip süresi 5.2 ± 3.9 yıl olarak bulunmuştur (Tablo 1).

Çalışma grubunda anti-tTG IgA düzeyi normal olan (diyetle uyumlu grup - Grup 1) hasta oranı %55.4 olarak saptanmıştır. Hastaların %63.1’i gluten içeren ürünleri hiç tüketmediğini, %11.9’u sıklıkla (>2 kez/hafta), %22.8’i ara sıra (≤ 1 kez/hafta) gluten içeren ürünleri tükettiğini ifade etmiştir. Diyetle hiç uymayan hasta oranı ise %2.2’dir (Tablo 1). Çalışma grubunda glutensiz ürünleri tükettiğini ifade eden hastalar

arasında anti-tTG IgA düzeyi normal olan hasta bulunmamaktadır. Öte yandan gluten içeren ürünleri hiç tüketmediğini ifade eden 7 hastada (%7.6) anti-tTG IgA düzeyi normalin üstünde saptanmıştır.

Diyete uyumlu (Grup 1) hastalarda kız/erkek cinsiyet oranı 1.8, diyete uyumsuz (Grup 2) hastalarda ise 1.9 olarak tespit edilmiştir ve gruplar arasında cinsiyet dağılımı açısından istatistiksel fark saptanmamıştır ($p>0.05$). Grup 1 ve Grup 2'de ortalama tanı yaşının benzer olduğu görülmüştür ($p>0.05$). Grup 1'de güncel yaş ortalaması 12.4 ± 3.4 yıl, Grup 2'de ise 13.8 ± 3.4 yıl olarak saptanmış ve aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$, Tablo 2).

Başvuruda tipik malabsorpsiyon semptomları bulunan hastaların %40.9'unun, atipik semptomları olanların ise %52.5'inin diyete uyumlu olduğu saptanmıştır. Gruplar arasında başvurudaki

semptomların özelliklerine (tipik-atipik) göre yapılan değerlendirmede, diyete uyum açısından istatistiksel fark saptanmamıştır ($p>0.05$, Tablo 2). Çalışma grubunun %11.9'u tanıda asemptomatik olup, ÇH açısından risk oluşturan faktörler nedeniyle [tip 1 diabetes mellitus (5 çocuk), hipotiroidi (3 çocuk), Turner sendromu (2 çocuk) ve Down sendromu (1 çocuk)] yapılan serolojik tarama sonucu tanı alan hastalardan oluştuğu tespit edilmiştir (Tablo 1). Gruplar arasında eşlik eden komorbidite açısından fark saptanmamıştır ($p>0.05$, Tablo 2).

Hastalık tanısından sonra geçen süre, diyete uyumsuz hastalarda diyete uyumlu hastalara göre daha uzun olarak tespit edilmiş ve gruplar arasındaki fark anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$, Tablo 2). Takip süresi 2 yıldan az olan hastaların %68.4'ünün diyete uyduğu tespit edilmiş, takip süresi 2-5 yıl ve >5 yıl olan hastalarda ise diyet uyum oranının daha düşük olduğu gözlenmiştir

Tablo 1. Çalışma grubunun özellikleri

Özellikler	Sayı	%
Cinsiyet		
Erkek	32	34.8
Kız	60	65.2
Takip süresi (yıl)		
<2	32	34.8
2-5	18	19.6
>5	42	45.6
Ortalama takip süresi (yıl)	$5.2\pm 3.9^*$	
Ortalama tanı yaşı (yıl)	$7.8\pm 3.7^*$	
Güncel tanı yaşı (yıl)	$13.1\pm 3.5^*$	
Tanıda semptomatik	81	88.1
Tanıda asemptomatik	11	11.9
Kardeş sayısı		
<1	45	48.9
≥ 2	47	51.1
Aile tipi		
Çekirdek	76	82.6
Geniş	16	17.4
Diyete uyumlu grup (Grup 1)	51	55.4
Diyete uyumsuz grup (Grup 2)	41	44.6
En az (≤ 1 kez/hafta) glutenli ürün tüketen hasta oranı	34	36.9
Gizli gluten maruziyeti konusunda bilgi sahibi olmadığını ifade eden ebeveyn oranı	51	55.4
Endüstriyel glutensiz ürünlere ulaşmada zorluk yaşadığını ifade eden ebeveyn oranı	41	44.5

*Ortalama \pm standart sapma

Tablo 2. Glutensiz diyeteye uyan ve uymayan hastaların özelliklerinin karşılaştırılması

Özellikler	Grup 1 (n=51)	Grup 2 (n=41)	P
Cinsiyet (kız/erkek oranı)	1.8	1.9	0.9
Tanı yaşı (yıl)	7.5±3.5*	8.1±4.1*	0.42
Güncel yaş (yıl)	12.4±3.4*	13.9±3.4*	0.03
Tanıdan sonra geçen süre (yıl)	4.8±3.9*	6.6±4.0*	0.04
Başvuru semptomları (tipik/atipik) (%)	31.3/68.7	40.6/59.4	0.38
Ek hastalık varlığı (%)	11.7	12.1	0.9
Kardeş sayısı ≥2 (%)	41.1	63.4	0.03
Geniş (geleneksel) aile tipi (%)	9.8	26.8	0.03
Anne eğitim düzeyi (en az ortaöğretim) (%)	41.1	43.9	0.79

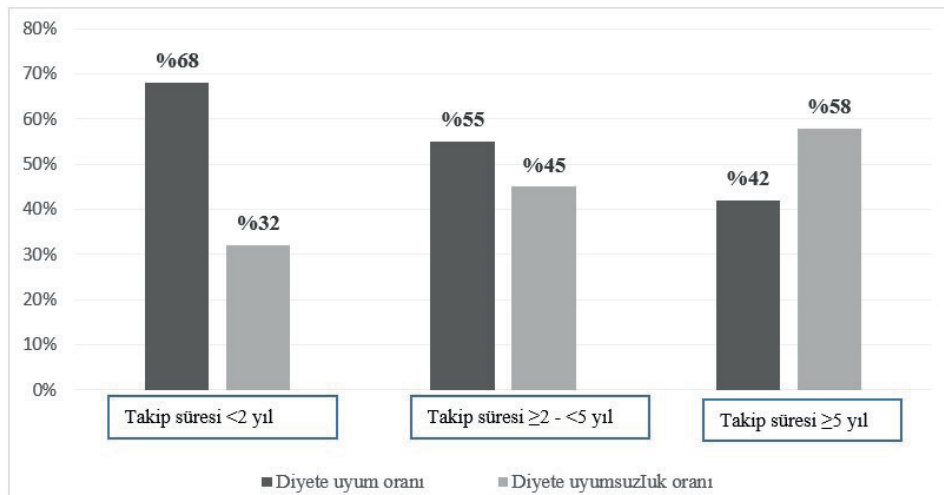
*ortalama ± standart sapma

(Şekil 1). Çalışma grubunda en az iki kardeşi olan hasta oranı %51.1 iken, hastaların %48.9'unun en fazla bir kardeşi olduğu tespit edilmiştir (Tablo 1). Diyeteye uymayan hastaların kardeş sayısının, diyeteye uyan hastalara göre daha fazla olduğu saptanmış ve aradaki fark anlamlı bulunmuştur ($p < 0.05$, Tablo 2). Ailelerin çoğunun (%82.6) çekirdek aile, %17.4'ünün geniş (geleneksel) aile yapısında olduğu tespit edilmiştir (Tablo 1). Diyeteye uyumlu gruptaki hastaların %9.8'i, uyumsuz gruptaki hastaların ise %26.8'inin geniş aile yapısı ile ilişkili olarak kalabalık ev ortamında yaşamakta olduğu saptanmış ve bu açıdan gruplar arasındaki farkın anlamlı olduğu bulunmuştur ($p < 0.03$, Tablo 2).

Hastaların annelerinin %57.6'sı ilköğretim mezunu, %20.7'si ortaöğretim mezunu iken %16.3'ünün

lise, %5.4'ünün üniversite eğitimini tamamladığı tespit edilmiştir (Tablo 1). Her iki grupta hastaların çoğunda, annelerin eğitiminin ilköğretim düzeyinde olduğu görülmüştür (sırasıyla %58.9 ve %56.1). En az ortaöğretim düzeyinde eğitimi olan anne oranı açısından, gruplar arasında istatistiksel fark saptanmamıştır ($p > 0.05$, Tablo 2).

Ayrıca ebeveynler ile yapılan görüşmede, ebeveynlerin %55.4'ünün istemsiz (gizli) gluten maruziyeti ve çapraz bulaşma konusunda yeterli bilgi sahibi olmadıkları, %44.5'inin hazır satılan, endüstriyel glutensiz ürünleri temin etmede zorluk yaşadıkları anlaşılmıştır. Ebeveynler endüstriyel ürünleri temin etmedeki zorluğun en önemli nedenlerini, ürünlerin pahalı olması (%95.5) ve ürünlere kolay ulaşılamaması (%68.4) olarak ifade etmişlerdir.



Şekil 1. Tanıdan sonraki takip süresi ve glutensiz diyeteye uyum oranları.

TARTIŞMA

Çölyak hastalığında yaşam boyu glutensiz diyet uygulaması, bilinen tek tedavi şeklidir. Hastalığın yönetiminde, hastaların bilinçlendirilmesi ve diyete uyumsuzluk durumunda uzun dönemde meydana gelebilecek komplikasyonlar açısından bilgilendirilmesi çok önemlidir. Glutensiz diyetin yaşam şekli olarak benimsenmesi, hastaların yaşlarına uygun, komplikasyon geliştirmeden sağlıklı bir yaşam sürmesi için gereklidir.

Fiziksel, sosyal ve psikolojik değişimlerin en yoğun yaşandığı dönem olan çocukluk döneminde kısıtlayıcı bir tedavi şekli olan glutensiz diyet tedavisinin uygulanması zordur. Bu nedenle çölyaklı çocuklarda diyete uyumu değerlendiren çalışmalarda %30-95 gibi çok geniş aralıkta oranlar bildirilmiştir (8-17). Ancak diyete uyumu değerlendirmek için kullanılan yöntemlerdeki farklılıklar sonuçların dikkatli yorumlanmasını gerektirmektedir. Uluslararası kılavuzlarda dahi diyete uyumun takibinde non-invazif standart bir yöntem bulunmamaktadır. Endoskopik duodenal biyopsilerde histopatolojik iyileşmenin gösterilmesi en güvenilir yöntem olarak geçiyorsa da bu ikinci kez endoskopi yapılmasını gerektirmektedir. Diyete uyumu araştıran çalışmalarda, çölyak hastalığına özgü serolojik testler, valide edilmiş/edilmemiş anketler, hastalardan alınan bildirimler, besin tüketim kayıtları gibi non-invazif yöntemlerin kullanıldığı gözlenmektedir (18,19). Glutensiz diyet tedavisi altında semptomlarda düzelme ardından serolojik ve histopatolojik iyileşme beklendiğinden, pediatrik çölyak hastalığı tanı-tedavi rehberlerine göre takipte klinik ve serolojik bulguların dikkate alınması önerilmektedir (7). Bu çalışmada, diyete uyumun değerlendirilmesinde serolojik tetkik sonucu (anti-tTG IgA) dikkate alınmış ve diyete uyum oranı %55.4 olarak tespit edilmiştir. Hastaların bildirimleri dikkate alındığında glutenli ürünleri tükettiğini ifade eden hasta grubunda, beklendiği gibi sero-pozitifliğin devam ettiği görülmüştür. Diğer taraftan, anket verilerine göre glutenli ürünleri tüketmediklerini ifade eden diyete uyumlu hasta grubunda %7.6 oranında anti tTG IgA düzeyi normalin

üstünde saptanmıştır. Bu farklılığın gluten maruziyeti ya da çapraz bulaşma (kontaminasyon) ile ilişkili olabileceği düşünülmektedir.

Çalışma grubunun genel yaş ortalaması adolesan yaşla uyumlu olup, diyete uymayan hasta grubunda güncel yaş ortalaması, diyete uyan hastalara göre yüksek saptanmıştır ($p<0.05$, Tablo 2). Literatürde, adolesan yaş grubunda diyete uyumsuzluğun yüksek olduğunu destekleyen çalışmalar bulunmaktadır (11-13). Bu veri, adolesan yaş grubuna özel hormonal ve davranışsal değişikliklerin, ev dışında geçirilen sürenin artmasının ve arkadaş ortamında hissedilen sosyal baskının diyete uyumsuzlukta etkili olabileceğini düşündürmektedir.

Glutensiz diyet tedavisi zahmetli ancak etkin bir tedavi şeklidir. Glutensiz diyet tedavisi ile intestinal mukozadaki mevcut hasarın iyileşmesi, semptomların gerilemesi beklenmektedir. Yaşam boyu sürdürülmesi gereken bu tedavi şeklinde, zaman ile birlikte tedaviye uyum azalması yaşanabilmektedir. Bu çalışmada tanıdan sonra geçen süre ile diyete uyumu arasında ters ilişki olduğu gösterilmiş, takip süresi en kısa olan (<2 kez/yıl) çölyak hastalarında diyete uyum en yüksek oranda saptanmıştır (Şekil 1). Suudi Arabistan'dan yapılan bir çalışmada da verilerimize benzer şekilde takip süresi ile diyete uyum oranı arasındaki ters ilişki olduğu, tanıdan geçen süre bir yıl arttığında diyete uyumun %29 azaldığı raporlanmıştır (20). Glutensiz diyete uyumda etkili olan "zaman" faktörü dışında, diyete ile sağlanan klinik iyilik halinin de bazen diyete uyum kaybına yol açabildiği gözlenmektedir. Oysaki bu iyilik halinin kalıcılığı, glutensiz diyetin yaşam boyu ve istikrarlı şekilde sürdürülmesi ile mümkündür. Diyetin ciddiyetle uygulanmadığı durumda semptom ve bulguların sürebileceği/tekrarlayabileceği konusunda hastalar bilinçlendirilmelidir.

Hastaların tanıdaki semptomlarının (tipik/atipik) veya eşlik eden komorbiditenin diyete uyum üzerine etkisi saptanmamıştır ($p>0.05$, Tablo 2). Komorbiditesi olan hasta sayısının bu çalışmada az olması nedeniyle

bu sonucun genelleştirilemeyeceği düşünülmele birlikte, komorbidite varlığı ile diyet uyumu arasında ilişki olmadığını bildiren başka çalışmalar da mevcuttur (21,22).

Diyete uymayan hasta grubunda geleneksel (geniş) aile tipi oranının daha yüksek olduğu ve ailedeki çocuk sayısının daha fazla olduğu görülmüştür ($p<0.05$, Tablo 2). Bu durumun, kalabalık ev halkının getirdiği sosyoekonomik zorluklar ve ebeveyn denetiminin azlığı ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Aile yapısının diyet uyumu üzerindeki etkisini değerlendiren diğer çalışmalarda benzer sonuçların elde edildiği anlaşılmaktadır (9,12,21).

Bazı yayınlarda annenin eğitim düzeyinin diyet uyumu etkilediğine dair veriler mevcuttur (12,21). Çalışma grubumuzda annelerin yarısından fazlasında eğitim sadece ilköğretim düzeyinde olduğu halde, diyet uyumu ve uymayan hastalar arasında anne eğitim düzeyi açısından istatistiksel fark saptanmamıştır ($p>0.05$, Tablo 2).

Ebeveynlerin yarısından fazlasının kasıtsız gluten maruziyeti ve çapraz bulaşma (kontaminasyon) konusunda yeterli bilgi sahibi olmadığını ifade etmeleri önemli bir eğitim eksikliğinin göstergesidir (Tablo 1). Toplumumuzda yiyeceklerin hazırlanması ve sunumu konusunda daha çok annelerin görev üstlendiği bilinmektedir. Özellikle annelerin, glutensiz güvenilir besin kaynakları, besin dışı gluten kaynakları, glutenle olası kontaminasyon şekilleri konusunda sıkı bir şekilde eğitilmesinin hastalığın kontrol altına alınmasını kolaylaştırarak tedavi uyumunu arttırabileceği düşünülmektedir. Ülkemiz gibi gelişmekte olan ya da az gelişmiş ülkelerde yapılan ve diyet uyumu etkileyen faktörleri değerlendiren çalışmalarda, glutensiz endüstriyel ürünlere ulaşmada zorluk ve ürünlerin pahalılığı sıklıkla bildirilen nedenler arasındadır (18,21,23). Ülkemizde büyükşehirler dışındaki yerleşim yerlerinde hazır glutensiz ürünlere ulaşmanın daha zor olduğu öngörülebilmektedir. Glutensiz ürünler için yapılabilecek fiyat iyileştirmeleri ile fiyat artış

kısıtlamalarının ve glutensiz ürünlerin illerdeki hasta sayısına göre, dengeli bir şekilde dağıtımının sağlanması gibi düzenlemelerin diyet uyumuna olumlu katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmada, diyet uyumunun değerlendirilmesinde objektif bir veri olan serolojik test (anti-tTG IgA) sonucunun dikkate alınmış olması verileri kuvvetlendirmiştir. Diyet uyumu konusunda hasta bildirimlerinin değerlendirmesinde, geçerliliği kanıtlanmış bir ölçek kullanılmamış olması ise çalışmamızın kısıtlılığıdır. Çölyak hastalığı tanılı 92 pediatrik hasta ile gerçekleştirilmiş olan çalışmamızın verilerinin desteklenmesi için daha geniş pediatrik hasta grubunda gerçekleştirilebilecek çalışmalara ihtiyaç olduğu düşünülmektedir.

Bu çalışmanın sonuçlarına göre çocukluk döneminde çölyak hastalarında diyet uyumsuzluk oranı oldukça yüksektir. Kalabalık ev halkı, glutensiz diyet uyumunu olumsuz etkileyen bir faktör olarak göze çarpmaktadır. Çalışmada, güncel yaş ve tanıdan sonra geçen takip süresi ile glutensiz diyet uyumu oranı arasında ters ilişki olduğu görülmüştür. Bu bulgu, glutensiz diyetin hastalar tarafından yaşam şekli olarak benimsenmesi ve düzenli bir şekilde uygulanması konusunda sürdürülebilir eğitim ve desteğin gerekli olduğunu düşündürmektedir. Fiziksel, mental, sosyal ve psikolojik gelişim açısından özellikli bir dönem olan çocukluk çağında, glutensiz diyet tedavisinin yaşam şekli olarak benimsenmesi etkin bir şekilde uygulanması, çölyak hastalığı tanılı çocukların büyüme-gelişim açısından yaşitlarını yakalamasını ve çölyak hastalığı ilişkili komplikasyonlardan korunmasını sağlayacaktır.

Yazarlık katkısı • Author contributions: : Çalışmanın tasarımı: BŞA, ET, DE; Çalışma verilerinin elde edilmesi: BŞA; Verilerin analiz edilmesi: BŞA; Makale taslağının oluşturulması: BŞA, DE; İçerik için eleştirel gözden geçirme: ET, DE; Yayınlanacak versiyonun son onayı: BŞA, ET, DE • Study design: BŞA, ET, DE; Data collection: BŞA; Data analysis: BŞA; Draft preparation: BŞA, DE; Critical review for content: ET, DE; Final approval of the version to be published: BŞA, ET, DE.

Etik Kurul Onayı • Ethics approval: Marmara Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu, 02.06.2017/09.2017.447
 • *Clinical Research Ethics Committee of the Marmara University, 02.06.2017/09.2017.447.*

Çıkar çatışması • Conflict of interest: Yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan ederler. • *The authors declare that they have no conflict of interest.*

KAYNAKLAR

- Ludvigsson JF, Leffler DA, Bai JC, Biagi F, Fasano A, Green PH, et al. The Oslo definitions for coeliac disease and related terms. *Gut*. 2013;62(1):43-9.
- Tack GJ, Verbeek WH, Schreurs MW, Mulder CJ. The spectrum of celiac disease: Epidemiology, clinical aspects and treatment. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol*. 2010;7:204-9.
- Gujral N, Freeman HJ, Thomson AB. Celiac disease: Prevalence, diagnosis, pathogenesis and treatment. *World J Gastroenterol*. 2012;42:6036-23.
- Dalgic B, Sari S, Basturk B, Ensari A, Egırtas O, Bukulmez A, et al. Prevalence of celiac disease in healthy Turkish school children. *Am J Gastroenterol*. 2011;106(8):1512-7.
- Reilly NR, Fasano A, Green PH. Presentation of celiac disease. *Gastrointest Endosc Clin North Am*. 2012;22:613-8.
- Rubio-Tapia A, Hill ID, Kelly CP, Calderwood AH, Murray JA. American College of Gastroenterology. ACG clinical guidelines: Diagnosis and management of celiac disease. *Am J Gastroenterol*. 2013;108(5):656-20.
- Husby S, Koletzko S, Korponay-Szabo IR, Mearin ML, Phillips A, Shamir R, et al. European Society for Pediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition Guidelines for the diagnosis of coeliac disease. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2012;54(1):136-24.
- Ukkola A, Maki M, Kurppa K, Collin P, Huhtala H, Kekkonen L, et al. Patients' experiences and perceptions of living with coeliac disease-implications for optimizing care. *J Gastrointest Liver Dis*. 2012;21(1):17-5.
- Barada K, Bitar A, Mokadem MA-R, Hashash JG, Green P. Celiac disease in Middle Eastern and North African countries: A new burden? *World J Gastroenterol*. 2010;16(12):1449-6.
- Roma E, Roubani A, Kolia E, Panayiotou J, Zellos A, Syriopoulou V. Dietary compliance and life style of children with coeliac disease. *J Hum Nutr Diet*. 2010;23(2):176-6.
- Errichiello S, Esposito O, Di Mase R, Camarca ME, Natale C, Limongelli MG, et al. Celiac disease: predictors of compliance with a gluten-free diet in adolescents and young adults. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2010;50(1):54-6.
- Chauhan J, Kumar P, Dutta A, Basu S, Kumar A. Assessment of dietary compliance to gluten free diet and psychosocial problems in Indian children with celiac disease. *Indian J Pediatr*. 2010;77(6): 649-5.
- Rimárová K, Dorko E, Diabelková J, Sulínová Z, Makovický P, Baková J, et al. Compliance with gluten-free diet in a selected group of celiac children in the Slovak Republic. *Cent Eur J Public Health*. 2018;26 (Suppl):19-5.
- Saadah OI. Celiac disease in children and adolescents at a single center in Saudi Arabia. *Ann Saudi Med*. 2011;31:51-7.
- Czaja-Bulsa G, Bulsa M. Adherence to gluten-free diet in children with celiac disease. *Nutrients*. 2018;10(10):1424.
- Altobelli E, Paduano R, Gentile T, Caloisi C, Marziliano C, Necozone S, et al. Health-related quality of life in children and adolescents with celiac disease: Survey of a population from central Italy. *Health Qual Life Outcomes*. 2013;11:204.
- Charalampopoulos D, Panayiotou J, Chouliaras G, Zellos A, Kyritsi E, Roma E. Determinants of adherence to gluten-free diet in Greek children with coeliac disease: A cross-sectional study. *Eur J Clin Nutr*. 2013;67:615-9.
- White LE, Bannerman E, Gillett PM. Coeliac disease and the gluten-free diet: A review of the burdens; factors associated with adherence and impact on health-related quality of life, with specific focus on adolescence. *J Hum Nutr Diet*. 2016;29(5):593-13.
- Muhammad H, Reeves S, Jeanes YM. Identifying and improving adherence to the gluten-free diet in people with coeliac disease. *Proc Nutr Soc*. 2019;11:1-8.
- Al Sarkhy A, El Mouzan M, Saeed E, Alanazi A, Alghamdi A, Anil S, et al. Clinical characteristics of celiac disease and dietary adherence to gluten-free diet among Saudi Children. *Pediatr Gastroenterol Hepatol Nutr*. 2015;18(1):23-9
- Taghdir M, Honar N, Mazloomi SM, Sepandi M, Ashourpour M, Salehi M. Dietary compliance in Iranian children and adolescents with celiac disease. *J Multidisc Healthc*. 2016;9:365-5.
- Kurppa K, Lauronen O, Collin P, Ukkola A, Laurila K, Huhtala H, et al. Factors associated with dietary adherence in celiac disease: A nationwide study. *Digestion*. 2012;86:309-5.
- Singh J, Whelan K. Limited availability and higher cost of gluten-free foods. *J Hum Nutr Diet*. 2011;24:479-7.

RESEARCH • ARAŞTIRMA

Evaluation of the Relationship Between Depression, Emotional Appetite, and Mindful Eating in University Students

Üniversite Öğrencilerinde Depresyon, Duygusal İştah ve Yeme Farkındalığı İlişkisinin Değerlendirilmesi

Emine Yassıbaş¹, Özge Yeşildemir²

Received/Geliş tarihi: 11.05.2022 • Accepted/Kabul tarihi: 02.08.2022

ABSTRACT

Aim: The aim of this study was to evaluate the relationship between depression, emotional appetite, and mindful eating in university students.

Subjects and Method: The study sample consists of 940 university students (348 males, 592 females). The “Beck Depression Inventory (BDI)” was used to determine the level of depression, the “Emotional Appetite Questionnaire (EMAQ)” to evaluate the relationship between eating behavior and mood, and the “Mindful Eating Questionnaire (MEQ)” to assess mindful eating. Some anthropometric measurements (body weight, height, waist, and hip circumferences) of the individuals were taken.

Results: The mean BDI score of males was higher than females. Out of total, 25% of the students have mild, 17% moderate, and 4% severe depression. There was a significant negative correlation between depression and body mass index (BMI) ($r: -0.124$). As the BDI score increases, the EMAQ scores increase. A significant positive correlation was found between a negative score of EMAQ and BMI ($r: 0.120$). It was determined that the MEQ score decreased as the level of depression increased. The MEQ score was negatively correlated with both the EMAQ negative and positive scores to a significant degree (respectively, $-0.258, -0.195$). As the MEQ score increases, the BMI decreases.

Conclusion: University students are at risk for depression. Negative mood can cause obesity by affecting the amount of food consumed, diet quality, and food choices because of emotional appetite. Mindful eating can prevent obesity by having a positive effect on both depression and emotional appetite. Nutritional knowledge and habits of depressed individuals should be evaluated by dietitians.

Keywords: Depression, emotional appetite, mindful eating

ÖZET

Amaç: Bu çalışma üniversite öğrencilerinde depresyon, duygusal iştah ve yeme farkındalığı arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi amacıyla yürütülmüştür.

Bireyler ve Yöntem: Araştırmanın örneklemini, 940 üniversite öğrencisi (348 erkek, 592 kadın) oluşturmaktadır. Depresyon düzeyini belirlemek amacıyla “Beck Depresyon Ölçeği (BDÖ)”, yeme davranışı ile duygu durumu ilişkisini değerlendirmek amacıyla “Duygusal İştah Anketi (DİA)” ve yeme farkındalığının değerlendirilmesi amacıyla “Yeme Farkındalığı Ölçeği (YFÖ)” kullanılmıştır. Bireylerin bazı antropometrik ölçümleri (vücut ağırlığı, boy uzunluğu, bel ve kalça çevresi) alınmıştır.

1. **İletişim/Correspondence:** Gazi University, Faculty of Health Sciences, Department of Nutrition and Dietetics, Ankara, Turkey
E-posta: eyassibas@gazi.edu.tr • <https://orcid.org/0000-0002-8784-3371>

2. Bursa Uludağ University, Faculty of Health Sciences, Department of Nutrition and Dietetics, Bursa, Turkey • <https://orcid.org/0000-0003-2680-7147>

Bulgular: Erkeklerde BDÖ ortalama puanı kadınlardan daha yüksektir. Öğrencilerin %25'i hafif, %17'si orta ve %4'ü şiddetli düzeyde depresyona sahiptir. Depresyon ölçeği puanı ile beden kütle indeksi (BKİ) arasında negatif yönlü ve anlamlı korelasyon saptanmıştır (r: -0.124). Depresyon ölçeği puanı arttıkça, DİA puanları artmaktadır. Duygusal iştah anketi negatif toplam puanı ile BKİ arasında pozitif yönlü ve anlamlı ilişki bulunmuştur (r: 0.120). Yeme farkındalığı toplam puanının ise depresyon düzeyi arttıkça azaldığı belirlenmiştir. Yeme farkındalığı toplam puanı hem DİA negatif hem de DİA pozitif toplam puanları ile negatif yönlü ve anlamlı korelasyon göstermiştir (sırasıyla, -0.258, -0.195). Yeme farkındalığı ölçeği toplam puanı arttıkça BKİ azalmaktadır.

Sonuç: Üniversite öğrencileri depresyon açısından risk altındadır. Olumsuz duygu durumu duygusal iştah sonucu tüketilen besin miktarını, diyet kalitesini ve besin seçimlerini etkileyerek obeziteye neden olabilir. Yeme farkındalığı hem depresyon hem de duygusal iştah üzerinde olumlu etki göstererek obeziteyi önleyebilir. Depresif bireylerin beslenme alışkanlıklarının diyetisyenler tarafından değerlendirilmesi önemlidir.

Anahtar kelimeler: Depresyon, duygusal iştah, yeme farkındalığı

INTRODUCTION

Depression, defined as a mood disorder dominated by a deep sadness that negatively affects an individual's thoughts, feelings, and behaviors, is a common disease worldwide (1). Just as depression affects nutritional status, nutritional status also affects depression (2). Although depression is typically characterized by loss of appetite followed by weight loss, it can also cause increased appetite and weight gain (3). According to the Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders-5 (DSM-5), there are many subtypes of depression (4). While melancholic depression is associated with anorexia and insomnia, atypical depression is associated with increased appetite, fatigue, and weight gain (2). The association between atypical depression and weight gain is explained by emotional appetite (3).

Emotional appetite is defined as eating behavior that occurs only against emotional change, not because of the feeling of hunger, mealtime, or social necessity (5). Individuals with emotional appetites often eat to cope with stress, anxiety, frustration, sadness, and anger, and they have difficulty controlling their food intake. The most important point about emotional appetite is that the individual consumes delicious but non-nutritious and high-energy foods (6). Therefore, emotional appetite is often associated with weight gain (7).

Mindful eating may be a key factor in countering food intake that occurs in response to depressive symptoms in individuals with atypical characteristics and emotional appetite (6). Mindful eating is defined as noticing how and why eating behavior occurs, internalizing physical hunger and satiety signals and being aware of feelings and thoughts, focusing on the food to be consumed at that moment without being affected by environmental factors and without judging food choices, rather than what is eaten by internal and external processes (8). Mindful eating leads individuals to more conscious food consumption and plays an active role in weight control (9). There are studies showing that as mindful eating increases, the level of depression (2,10) and emotional appetite decrease (6,11). Besides, there are also studies showing that overweight and obese individuals have low levels of mindful eating (8,12).

Problems such as making new friends, separation from the family, decreased social support, increased responsibility, and economic difficulties experienced during the process of adaptation to the university may increase the risk of depression in university students (13). Both depression and irregular eating habits of students can predispose them to emotional appetite. In this study, it was aimed to reveal the associations between depression, emotional appetite, and mindful

eating in university students. The secondary aim of the study was to associate depression, emotional appetite, and mindful eating with some anthropometric measurements.

SUBJECTS AND METHOD

Participants

It was found that it should be at least 115 individuals in the study when calculated using the correlation bivariate normal model with 5% margin of error, 95% confidence interval, and 80% power using the G-power 3.1.9.4 program. This study was conducted with a total of 940 university students, 348 males (37.0%) and 592 females (63.0%), aged 18-32 years, who study in different departments at Gazi University. Students who did not meet exclusion criteria were included in the study. The exclusion criteria were as follows: being under 18 years, having a physical or mental disability, undergoing psychiatric drug use in the last 6 months, and any chronic disease diagnosis. The study was approved by the Gazi University Ethics Commission dated 21/12/2020 (Research Code: 2020-738). Participants were informed about the study, and their declarations on volunteering were received.

Data Collection Tools

The data of the study were collected by face-to-face interview technique through a questionnaire. The questionnaire form included questions about the general characteristics and nutritional habits of individuals and some anthropometric measurements. The “Beck Depression Inventory (BDI)” was used to determine the level of depression, the “Emotional Appetite Questionnaire (EMAQ)” to evaluate the relationship between eating behavior and mood, and the “Mindful Eating Questionnaire (MEQ)” to assess mindful eating.

Beck Depression Inventory (BDI)

Beck et al. (14) developed this 21-item self-assessment scale to measure the behavioral symptoms of depression in adolescents and adults and to determine

the risk for depression. Its validity and reliability in Turkish were made by Hisli (15). A high total score indicates that the severity level of depression is also high. On the scale, 0-9 points are interpreted as no depression, 10-16 points as mild, 17-29 points as moderate, and 30-63 points as severe depression (16).

Emotional Appetite Questionnaire (EMAQ)

The Emotional Appetite Questionnaire (EMAQ) was developed by Nolan et al. (17) to evaluate emotional eating. Its validity and reliability in Turkish were made by Demirel et al. (18). The scoring of the scale is graded as “1-4” (less), “5” (same), and “6-9” (more). The presence of emotional eating is evaluated in negative/positive emotions (14 items) and negative/positive situations (8 items). The EMAQ negative total score is obtained by summing the scores of negative emotions and negative situations, and EMAQ positive total score is obtained by summing the scores of positive emotions and positive situations. This scale, which does not have any cut-off points, shows which emotions and situations in emotional eating may exist (18).

Mindful Eating Questionnaire (MEQ)

The Mindful Eating Questionnaire (MEQ), which is developed by Framson et al. (19), questions the associations between eating behavior, awareness, and emotional state. This scale, adapted to Turkish by Kose et al., consists of 7 subgroups and 30 questions measured with a 5-Likert type (1=Never, 5=Always). Subgroups of the scale are disinhibition, emotional eating, eating control, focus, eating discipline, mindfulness, and interference. The high score obtained from each subgroup indicates that the individual has the feature in which the relevant subgroup is evaluated. The scale also gives the total mindful eating score (8).

Anthropometric Measurements

The body weight, height, waist circumference, and hip circumference of the individuals were measured by the researchers following the usual methods (20). The

BMI (kg/m^2), waist/hip ratio, and waist/height ratio were calculated using the data obtained. Individuals' BMI of $<18.50 \text{ kg}/\text{m}^2$ is accepted as underweight, $18.50\text{-}24.99 \text{ kg}/\text{m}^2$ as normal, $25.00\text{-}29.99 \text{ kg}/\text{m}^2$ as overweight, and $30.00 \text{ kg}/\text{m}^2$ as obesity (21). No classification was made for waist/hip ratio and waist/height ratio, but their relationship with depression, emotional appetite, and mindful eating scores was evaluated.

Statistical Analysis

In the statistical evaluation of the data, continuous variables were expressed as mean (\bar{x}) and standard deviation (SD), and categorical variables were expressed as number (n) and percentage (%). The Chi-square test was used to compare categorical data. In order to determine whether there was a difference between the continuous variables, the Independent Samples t test was used in the independent groups if the variables showed normal distribution, and the Mann-Whitney U test was used if the variables did not show a normal distribution. The Kruskal-Wallis test (χ^2) was used to compare more than two independent groups (depression level), and then the Mann-Whitney U test was used to compare the pairwise groups. Pearson correlation coefficient and Spearman correlation coefficient were used to examine the correlations between depression, emotional appetite, mindful eating scores, and anthropometric measurements. Statistical analyses were performed using the SPSS version 24.0 program (22). All statistical calculations were evaluated at 95% confidence interval, $p < 0.001$ and $p < 0.05$ significance levels.

RESULTS

A total of 940 university students (348 males and 592 females) participated in this study. According to BMI classification, most of the students (70.4% of males and 76.9% of females) of both genders had normal weight, 21.3% of males and 9.8% of females were overweight, and 6.3% of males and 1.8% of females were obese.

The BDI mean score of female students (11.1 ± 8.80) was found to be significantly higher than of males

(9.6 ± 8.90) (Table 1). While 54% of the students did not have symptoms of depression, 25% had mild, 17% moderate, and 4% severe depression (Figure 1).

There was no difference between the genders in terms of EMAQ negative total scores ($p > 0.05$), but the EMAQ positive total score of males were found to be significantly higher than females ($p < 0.05$). The mean MEQ total score of females (95.2 ± 12.79) was higher than males (93.3 ± 12.61) ($p < .05$) (Table 1).

It was determined that depression levels differed according to gender and field of education ($p < 0.05$). The presence of chronic disease and smoking rates were found to be higher in individuals with moderate and severe depression, respectively, compared with the other depression levels ($p < 0.05$). While 63.7% of students who did not show symptoms of depression consumed three main meals a day, only 35.9% of those with severe depression consumed three main meals a day. It was found that as the severity of depression increased, the frequency of meal skipping increased ($p < 0.001$) (Table 2).

There was no significant difference between EMAQ negative total scores according to depression level ($p > 0.05$). However, the EMAQ positive total score was significantly higher in those with moderate than in those without depression ($p = 0.001$). It was determined that the total MEQ score was lowest in individuals with severe depression ($p < 0.001$). The BMI was significantly higher in those who did not show symptoms of depression than in those with moderate depression ($p = 0.002$) (Table 3).

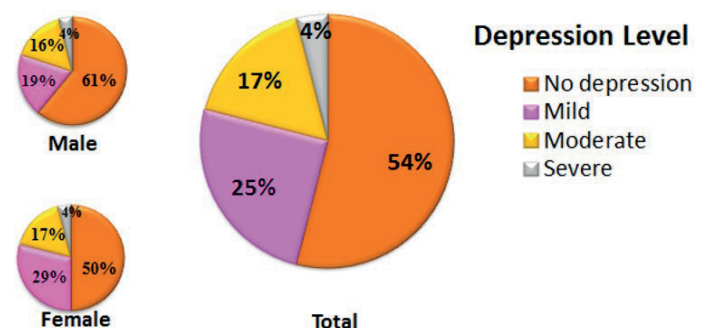


Figure 1. The depression levels of individuals

Table 1. The evaluation of individuals' depression, emotional appetite, mindful eating scores and some anthropometric measurements by gender

	Male (N=348)		Female (N=592)		Total (N=940)		p [#]
	X̄	SD	X̄	SD	X̄	SD	
BDI	9.6	8.90	11.1	8.80	10.6	8.87	0.000**
EMAQ							
Negative total	50.7	17.86	51.2	18.88	51.0	18.50	0.777
Positive total	44.0	12.70	41.3	11.99	42.3	12.32	0.002*
MEQ							
Disinhibition	15.5	3.78	15.9	3.94	15.7	3.88	0.059
Emotional eating	16.8	4.34	15.5	4.72	16.0	4.63	0.000**
Eating control	13.3	3.45	14.5	3.54	14.1	3.57	0.000**
Focus	13.6	2.84	14.3	2.62	14.1	2.72	0.000**
Eating discipline	11.9	3.29	12.0	3.16	12.0	3.21	0.625
Mindfulness	15.7	2.52	15.9	2.22	15.8	2.34	0.646
Interference	6.5	1.76	7.0	1.81	6.8	1.80	0.000**
Total	93.3	12.61	95.2	12.79	94.5	12.75	0.039*
BMI (kg/m²)	24.0	3.53	21.6	2.95	22.5	3.38	0.000**
Waist circumference (cm)	85.9	11.60	72.6	9.33	77.5	12.07	0.000**
Hip circumference (cm)	100.9	10.71	96.2	8.15	97.9	9.46	0.000**
Waist/hip ratio	0.85	0.07	0.76	0.08	0.79	0.09	0.000**
Waist/height ratio	0.48	0.07	0.44	0.06	0.46	0.06	0.000**

BDI: Beck Depression Inventory, BMI: Body Mass Index, EMAQ: Emotional Appetite Questionnaire, MEQ: Mindful Eating Questionnaire.

#Independent sample t test, *p<0.05, **p<0.001

A significant negative association was found between the BDI score and BMI (p<0.001), waist circumference (p<0.05), and hip circumference (p<0.001) measurements. Positive significant relationships were found between the BDI score and the EMAQ negative and positive scores (p<0.001). There were significant positive associations between the negative total score of the EMAQ and BMI, waist circumference, waist/hip, and waist/height ratios. While the EMAQ positive total score was significantly negatively associated with hip circumference, it was significantly positively associated with waist/hip ratio (Table 4).

The MEQ total score was significantly negatively associated with both EMAQ negative and positive total scores. Besides, the MEQ total score was significantly negatively associated with BMI, waist circumference, hip circumference, waist/hip ratio, and waist/height ratio (Table 4).

DISCUSSION

Problems experienced during the adaptation process to university may increase the risk of depression in university students (13). In a meta-analysis of 37 studies, the prevalence of depression was found to be 24.4% in university students (23). In this study, 46.0% of the students had mild, moderate, or severe depression (Figure 1). The reason for the high prevalence of depression in our study may be attributed to the fact that most of the students have received education in the field of healthcare. Theoretical education, clinical practices, and social and personal life can create stress in the students who study in the field of healthcare, and depression may occur when these students cannot cope with stress.

While the level of depression does not differ regarding gender in some studies (24,25), it is higher in females

Table 2. The distribution of some characteristics of individuals according to their depression level

	Depression level										χ^2	<i>p</i> [#]
	No depression (N=508)		Mild (N=236)		Moderate (N=157)		Severe (N=39)		Total (N=940)			
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%		
Gender												
Female	295	58.1	170	72.0	103	65.6	24	61.5	592	63.0	14.047	0.003**
Male	213	41.9	66	28.0	54	34.4	15	38.5	348	37.0		
Field of education												
Healthcare	246	48.4	89	37.7	55	35.0	16	41.0	406	43.2	20.864	0.013*
Engineering/architecture	72	14.2	35	14.8	23	14.6	5	12.9	135	14.4		
Education	99	19.5	44	18.6	40	25.5	11	28.2	194	20.6		
Social	91	17.9	68	28.9	39	24.9	7	17.9	205	21.8		
Presence of chronic disease												
Yes	29	5.7	18	7.6	20	12.7	4	10.3	71	7.6	8.931	0.030*
No	479	94.3	218	92.4	137	87.3	35	89.7	869	92.4		
Smoking status												
Yes	138	27.2	46	19.5	44	28.0	15	38.5	243	25.9	9.060	0.029*
No	370	72.8	190	80.5	113	72.0	24	61.5	697	79.1		
Number of main meals												
1	11	2.2	7	3.0	9	5.7	1	2.6	28	3.0	37.728	0.000**
2	173	34.1	107	45.3	84	53.5	24	61.5	388	41.3		
3	324	63.7	122	51.7	64	40.8	14	35.9	524	55.7		
Number of snacks												
0	119	23.4	48	20.3	36	22.9	11	28.2	214	22.8	6.423	0.697
1	203	40.0	106	44.9	54	34.4	15	38.5	378	40.2		
2	132	26.0	59	25.0	49	31.2	8	20.5	248	26.4		
≥3	54	10.6	23	9.7	18	11.5	5	12.8	100	10.6		
Meal skipping												
Yes	202	39.8	123	52.1	91	58.0	24	61.5	440	46.8	24.041	0.000**
No	306	60.2	113	47.9	66	42.0	15	38.5	500	53.2		

Chi-square test, **p*<0.05, ***p*<0.001

in some studies (26,27). In this study, the level of depression was also found to be higher in females than males. The higher frequency of depression in females is explained by genetic factors, hormonal changes, menstrual cycle, types of drugs, and social opportunities (28).

Depression is recognized as both a cause and a consequence of obesity (29). Many studies have shown a positive association between depression and BMI (7,30). However, in this study, it was found that as the level of depression increases, BMI decreases (Table 4). In addition, it is known that the type of depression

associated with obesity is atypical depression. However, in this study, it is not known which type of depression individuals with depression have.

Emotional appetite, which is one of the mechanisms explaining the association between obesity and depression, is generally accepted as a reaction to negative emotions (31). A study conducted with Dutch adults found that as depressive symptoms increased, emotional appetite also increased (30). Similarly, in a study of 1453 university students, depression symptoms were found to be positively associated with emotional appetite (7). In accordance with the

Table 3. Emotional appetite, mindful eating scores and some anthropometric measurements according to the depression levels of the individuals

	No depression (N=508)		Mild (N=236)		Moderate (N=157)		Severe (N=39)		Total (N=940)		p [#]
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	
EMAQ											
Negative total	49.5	17.22	52.2	9.00	54.0	21.12	51.0	19.00	51.0	18.50	0.064
Positive total	41.2 ^{a,b,c,s}	12.52	43.9 ^{b,a}	11.49	44.6 ^{c,a,d}	12.38	38.0 ^{d,c}	11.85	42.3	12.32	0.000**
MEQ-Total											
Disinhibition	16.2 ^{a,c}	3.61	15.4 ^b	4.17	14.8 ^{c,a}	4.06	15.8 ^d	3.83	15.7	3.88	0.001*
Emotional eating	16.8 ^{a,b,c}	4.04	15.4 ^{b,a}	5.00	14.8 ^{c,a}	4.88	14.5 ^d	6.38	16.0	4.63	0.000**
Eating control	14.5 ^{a,b,c,d}	3.34	14.0 ^{b,a,d}	3.77	13.3 ^{c,a,d}	3.66	12.1 ^{d,a,b,c}	3.85	14.1	3.57	0.000**
Focus	13.9	2.69	14.3	2.65	14.1	2.83	14.3	3.12	14.1	2.72	0.143
Eating discipline	12.6 ^{a,b,c,d}	3.14	11.4 ^{b,a}	2.89	11.1 ^{c,a}	3.30	10.5 ^{d,a}	3.58	12.0	3.21	0.000**
Mindfulness	16.1 ^{a,b,c,d}	2.32	15.5 ^{b,a,d}	2.23	15.8 ^{c,a,d}	2.40	14.1 ^{d,a,b,c}	2.08	15.8	2.34	0.000**
Interference	6.6	1.84	7.0	1.71	6.6	1.87	7.3	1.58	6.8	1.80	0.113
Total	96.8 ^{a,b,c,d}	11.98	92.9 ^{b,a}	13.17	90.5 ^{c,a}	12.58	89.1 ^{d,a}	14.26	94.5	12.75	0.000**
BMI (kg/m²)	22.7 ^{a,c}	3.19	22.5 ^b	3.32	21.9 ^{c,a}	3.94	22.3 ^d	3.46	22.5	3.38	0.002*
Waist circumferences (cm)	78.2	12.31	77.2	11.40	76.1	12.64	76.5	10.22	77.5	12.07	0.140
Hip circumferences (cm)	98.6 ^{a,c}	9.34	97.6 ^b	8.61	96.4 ^{c,a}	11.28	96.8 ^d	6.77	97.9	9.46	0.008*
Waist/hip ratio	0.79	0.09	0.79	0.09	0.79	0.08	0.79	0.09	0.79	0.09	0.865
Waist/height ratio	0.46	0.06	0.46	0.07	0.45	0.07	0.45	0.06	0.46	0.06	0.126

BDI: Beck Depression Inventory, BMI: Body Mass Index, EMAQ: Emotional Appetite Questionnaire, MEQ: Mindful Eating Questionnaire

^sKruskal-Wallis test, ^sMann Whitney U test. The presence of more than one letter indicates that the difference between those groups is significant.

* $p < 0.05$, ** $p < 0.001$

literature, our study also showed that as the depression score increases, emotional appetite increases (Table 4). Emotional appetite can result in obesity, as it is associated with higher consumption of high-energy foods such as chocolate, cake, biscuits, pastries, pizza, hamburgers, and French fries (31). Emotional appetite has been shown to be positively associated with BMI in many cross-sectional studies (32,33). Similarly, in this study, it was shown that as the EMAQ negative total score increases, the BMI also increases (Table 4). Negative emotion stimuli can cause an increase in body weight by increasing the tendency of individuals to eat. This effect is also important in establishing the link between depression and obesity, as emotional appetite is characterized by a tendency to experience particularly negative emotions.

Mindful eating decreases the relevance of the act of eating by avoiding negative emotions, and it ensures that emotions are accepted (34). It has been reported

that mindful eating reduces stress and depression (2,10), and emotional appetite decreases as mindful eating increases (6,35). In our study, it was also shown that mindful eating was negatively associated with depression and emotional appetite (Table 4). This can be explained by the fact that as mindful eating of individuals increases, they can learn to accept negative emotions, thereby suppressing emotional appetite.

Mindful eating reduces the consumption of unnecessary foods and directs individuals to choose healthier foods. Therefore, it is thought to be an effective method in reducing the risk of obesity and even in the management of permanent weight loss (36). A study shows that there is a negative association between eating awareness and BMI (19). Similarly, in this study, as mindful eating increased, BMI decreased. This situation can be explained by the fact that mindful eating improves control of

Table 4. The relationship between depression, emotional appetite and mindful eating scores and some anthropometric measurements

	BDI	EMAQ-Negative total	EMAQ-Positive total	BMI (kg/m ²)	Waist circumferences (cm)	Hip circumferences (cm)	Waist/hip ratio	Waist/height ratio
MEQ								
<i>Disinhibition</i>	-0.150**	-0.262**	-0.208**	-0.149**	-0.096**	-0.093**	-0.050	-0.080*
<i>Emotional eating</i>	-0.191**	-0.257**	-0.065*	-0.091**	-0.013	-0.067*	0.044	-0.067*
<i>Eating control</i>	-0.159**	-0.219**	-0.142*	-0.227**	-0.194**	-0.157**	-0.129**	-0.144*
<i>Focus</i>	0.071*	-0.052	-0.041	0.006	-0.048	-0.030	-0.062	0.005
<i>Eating discipline</i>	-0.279**	-0.053	-0.222**	0.037	-0.035	0.046	-0.076*	-0.027
<i>Mindfulness</i>	-0.164**	-0.011	-0.019	0.034	0.015	-0.067*	-0.044	0.020
<i>Interference</i>	0.018	-0.014	0.058	-0.057	-0.021	-0.044	-0.012	0.011
<i>Total</i>	-0.247**	-0.258**	-0.195**	-0.134**	-0.110**	-0.085**	-0.081*	-0.091**
BDI	1.000	0.089**	0.119**	-0.124**	-0.069*	-0.110**	-0.022	-0.049
EMAQ-Negative total		1.000	0.048	0.120**	0.098**	0.047	0.078*	0.117**
EMAQ-Positive total			1.000	0.028	0.051	-0.080*	0.112**	0.026
BMI (kg/m²)				1.000	0.705**	0.710**	0.398**	0.693**
Waist circumferences (cm)					1.000	0.677**	0.799**	0.933**
Hip circumferences (cm)						1.000	0.165**	0.633**
Waist/hip ratio							1.000	0.741**
Waist/height ratio								1.000

BDI: Beck Depression Inventory, BMI: Body Mass Index, EMAQ: Emotional Appetite Questionnaire, MEQ: Mindful Eating Questionnaire
 Pearson correlation coefficient was used for normally distributed data. Spearman correlation coefficient was used for non-normally distributed data.
 *p<0.05, **p<0.001

overeating, increases hunger and satiety awareness, and decreases depression and anxiety.

Although the use of the scales with international validity and reliability and large sample size are the strengths of the study, there are also some limitations in the present study. The scales used to assess depression and emotional appetite are self-reported and only describe tendencies and symptoms, and do not diagnose clinical conditions. It is known that different types of depression may affect food intake in different ways, and in this study, the fact that the type of depression of individuals is not known makes it difficult to interpret some data.

As a result, this study showed that university students are at risk for depression. Instead of homeostatic hunger that develops with physiological signals, eating

with an emotional appetite, especially with negative emotions, can lead to bad eating habits, thus obesity. Mindful eating can reduce depression and emotional appetite by preventing individuals' negative emotional changes, and it may also prevent obesity by correcting bad eating habits. For this reason, mindful eating and emotional appetite control can be recommended for the prevention and treatment of obesity in university students. In addition, it is necessary to determine the nutritional knowledge and habits of individuals with depressive symptoms, thereby developing appropriate recommendations.

Author contributions • Yazarlık katkısı: Study design: EY, OY; Data collection: EY, OY; Data analysis: OY; Draft preparation: EY, OY; Critical review for content: EY; Final approval of the version to be published: EY, OY • **Çalışmanın tasarımı:** EY, OY; **Çalışma verilerinin elde edilmesi:** EY, OY;

Verilerin analiz edilmesi: OY; Makale taslağının oluşturulması: EY, OY; İçerik için eleştirel gözden geçirme: EY; Yayınlanacak versiyonun son onayı: EY, OY.

Ethics approval - Etik Kurul Onayı: *The study approved by the Gazi University Ethics Commission dated 21/12/2020 (Research Code: 2020-738). - Bu çalışma 21/12/2020 tarihli Gazi Üniversitesi Etik Komisyonu onayıyla yürütülmüştür (Araştırma Kodu: 2020-738).*

Conflict of interest - Çıkar çatışması: *Yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan ederler. - The authors declare that they have no conflict of interest.*

REFERENCES

1. Saveanu RV, Nemeroff CB. Etiology of depression: genetic and environmental factors. *Psychiatric Clinics*. 2012;35(1):51-71.
2. Winkens L, van Strien T, Brouwer IA, Penninx BW, Visser M, Lähteenmäki L. Associations of mindful eating domains with depressive symptoms and depression in three European countries. *J Affect Disord*. 2018;228:26-32.
3. Konttinen H, Van Strien T, Männistö S, Jousilahti P, Haukkala A. Depression, emotional eating and long-term weight changes: a population-based prospective study. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2019;16(1):1-11.
4. American Psychiatric Association. *Diagnostic and statistical manual of mental disorders*. 5th ed. Washington, DC: American Psychiatric Publishing; 2013. 21 p.
5. Bekker MH, Van De Meerendonk C, Mollerus J. Effects of negative mood induction and impulsivity on self-perceived emotional eating. *Int J Eat Disord*. 2004;36(4):461-9.
6. Höppener MM, Larsen JK, van Strien T, Ouwens MA, Winkens LH, Eisinga R. Depressive symptoms and emotional eating: Mediated by mindfulness? *Mindfulness*. 2019;10(4):670-8.
7. Lazarevich I, Camacho MEI, del Consuelo Velázquez-Alva M, Zepeda MZ. Relationship among obesity, depression, and emotional eating in young adults. *Appetite*. 2016;107:639-44.
8. Köse G, Tayfur M, Birincioğlu I, Dönmez A. Yeme Farkındalığı Ölçeği'ni Türkçeye uyarlama çalışması. *JCBPR*. 2016;3:125-34.
9. Barışkan H, Karakoç-Kumsar A. Sağlık Bilimleri Fakültesi öğrencilerinde abdominal obezite sıklığı ve yeme farkındalığı düzeyleri. *JERN*. 2020;17(2):162-9.
10. Winkens L, Van Strien T, Brouwer I, Penninx B, Visser M. Mindful eating and change in depressive symptoms: Mediation by psychological eating styles. *Appetite*. 2019;133:204-11.
11. Ouwens M, Schiffer A, Visser L, Raeijmaekers N, Nyklíček I. Mindfulness and eating behaviour styles in morbidly obese males and females. *Appetite*. 2015;87:62-7.
12. Ozkan N, Bilici S. Are anthropometric measurements an indicator of intuitive and mindful eating? *Eat Weight Disord*. 2021;26(2):639-48.
13. Dyson R, Renk K. Freshmen adaptation to university life: Depressive symptoms, stress, and coping. *J Clin Psychol*. 2006;62(10):1231-44.
14. Beck AT, Ward CH, Mendelson M, Mock J, Erbaugh J. An inventory for measuring depression. *Arch Gen Psychiatry*. 1961;4(6):561-71.
15. Hisli N. Beck depresyon envanterinin üniversite öğrencileri için geçerliliği, güvenilirliği. *J Psychol*. 1989;7:3-13.
16. Kılınc S, Torun F. Türkiye'de klinikte kullanılan depresyon değerlendirme ölçekleri. *Dirim Tıp Gazetesi*. 2011;86(1):39-47.
17. Nolan LJ, Halperin LB, Geliebter A. Emotional Appetite Questionnaire. Construct validity and relationship with BMI. *Appetite*. 2010;54(2):314-9.
18. Demirel B, Yavuz FK, Karadere ME, Şafak Y, Türkçapar MH. Duygusal İştah Anketi'nin Türkçe geçerlik ve güvenilirliği, beden kitle indeksi ve duygusal şemalarla ilişkisi. *JCBPR*. 2014;3:171-81.
19. Framson C, Kristal AR, Schenk JM, Littman AJ, Zeliadt S, Benitez D. Development and validation of the mindful eating questionnaire. *J Acad Nutr Diet*. 2009;109(8):1439-44.
20. Lohman TG, Roche AF, Martorell R. *Anthropometric standardization reference manual: Human kinetics books*; 1988. 177 p.
21. World Health Organization. *Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases*. Geneva; 2003. 150 p. Report No.:916.
22. *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS Inc.)*. 2001.
23. Akhtar P, Ma L, Waqas A, Naveed S, Li Y, Rahman A, et al. Prevalence of depression among university students in low and middle income countries (LMICs): a systematic review and meta-analysis. *J Affect Disord*. 2020;274:911-19.
24. Büyükgoze Kavas A. Eating attitudes and depression in a Turkish sample. *Eur Eat Disord Rev*. 2007;15(4):305-10.
25. Ulas B, Tatlibadem B, Nazik F, Sonmez M, Uncu F. Üniversite öğrencilerinde depresyon sıklığı ve ilişkili etmenler. *CBU-SBED*. 2015;2(3):71-5.

26. Eisenberg D, Gollust SE, Golberstein E, Hefner JL. Prevalence and correlates of depression, anxiety, and suicidality among university students. *Am J Orthopsychiat.* 2007;77(4):534-42.
27. Altaş ZM, Cihad K, Furkan O, Topuzoğlu A. Sağlık bilimleri alanında öğrenim gören üniversite öğrencilerinde ruhsal bozuklukların ve ilişkili faktörlerin değerlendirilmesi. *ESTUDAM Public Health Journal.* 2020;5(3):443-60.
28. Albert PR. Why is depression more prevalent in women? *J Psychiatry Neurosci.* 2015;40(4):219.
29. Sharafi SE, Garmaroudi G, Ghafouri M, Bafghi SA, Ghafouri M, Tabesh MR. Prevalence of anxiety and depression in patients with overweight and obesity. *Obesity Medicine* 2020;17:100169.
30. van Strien T, Winkens L, Toft MB, Pedersen S, Brouwer I, Visser M, et al. The mediation effect of emotional eating between depression and body mass index in the two European countries Denmark and Spain. *Appetite.* 2016;105:500-8.
31. Kontinen H. Emotional eating and obesity in adults: the role of depression, sleep and genes. *P Nutr Soc.* 2020:1-7.
32. Bilici S, Ayhan B, Karabudak E, Koksall E. Factors affecting emotional eating and eating palatable food in adults. *Nutr Res Pract.* 2020;14(1):70-5.
33. van Strien T, Kontinen H, Homberg JR, Engels RC, Winkens LH. Emotional eating as a mediator between depression and weight gain. *Appetite.* 2016;100:216-24.
34. Çolak H, Aktaş S. Ağırılık yönetimine yeni bir yaklaşım: Yeme farkındalığı. *Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi.* 2019;3(3):212-22.
35. Mantzios M, Wilson JC. Mindfulness, eating behaviours, and obesity: a review and reflection on current findings. *Curr Obes Rep.* 2015;4(1):141-6.
36. Katterman SN, Kleinman BM, Hood MM, Nackers LM, Corsica JA. Mindfulness meditation as an intervention for binge eating, emotional eating, and weight loss: a systematic review. *Eat Behav.* 2014;15(2):197-204.

Besinlerde Oluşan İleri Glikasyon Son Ürünlerine Polifenollerin Etkisi

The Effect of Polyphenols on Advanced Glycation End Products Formed in Foods

Ece Yalçın¹, Neslişah Rakıçoğlu²

Geliş tarihi/Received: 27.12.2021 • Kabul tarihi/Accepted: 12.04.2022

ÖZET

İleri glikasyon son ürünleri (AGE) endojen olarak vücutta oluşurken, ekzojen olarak çoğunlukla ısı işlem görmüş besinlerle vücuda alınmaktadır. Son yıllarda işlenmiş besin tüketiminin artmasıyla diyetle AGE alımı da artmıştır. Besinin bileşimi, nem, pH, hazırlık aşamaları ve pişirme yöntemleri gibi birçok etmen doğrudan veya dolaylı olarak AGE oluşumunu etkilemektedir. Besinlerde AGE miktarı, besinin antioksidan kapasitesi ve asitliği artırılarak (besinlere limon suyu, sirke vb. eklemek) ve uygun pişirme yöntemleri ile azaltabilmektedir. Polifenoller, proteinlere şeker eklenmesini, glikoksidasyonu ve serbest radikal oluşumunu engelleyerek AGE oluşumunu azaltmaktadır. Günümüzde, yapay AGE inhibitörlerinin olası etkilerinden dolayı doğal AGE inhibitörleri olan bitki ekstraktlarının kullanımı artmaktadır. Beslenmede AGE içeren besinlerin tüketiminin azaltılması AGE'lerin vücutta birikimini önlemede etkili bir yaklaşım olabilir. Bu derleme yazı, AGE oluşumu, etki mekanizmasını ve polifenollerin besinlerde AGE oluşumuna etkisini incelemek amacıyla yazılmıştır.

Anahtar kelimeler: İleri glikasyon son ürünleri, maillard reaksiyonu, polifenol, antioksidan

ABSTRACT

Advanced glycation end products (AGE) are formed endogenously in the body, while exogenously they are generally formed in heat-treated foods. Due to the increase in processed food consumption in recent years, AGE intake has also increased. Many factors such as the composition of foods, moisture, pH, preparation stages, and cooking methods directly or indirectly affect the formation of advanced glycation end products. The amount of AGE in foods is reduced by increasing the antioxidant capacity and acidity (adding lemon juice, vinegar, etc. to foods) and, appropriate cooking methods. Polyphenols may reduce the formation of advanced glycation end products by preventing the addition of sugar to proteins, glycoxidation, and free radical formation. Today, the use of plant extracts, which are natural source of advanced glycation end product inhibitors, is increasing due to the side effects of synthetic advanced glycation end products inhibitors. Reducing the consumption of foods containing advanced glycation end products in the diet can be effective approach to prevent the accumulation of advanced glycation end products in the body. The aim of this review is to examine the formation of advanced glycation end products, their mechanism of action, and the effect of polyphenols on advanced glycation end products formation in foods.

Keywords: Advanced glycation end products, maillard reaction, polyphenol, antioxidant

1. Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Ankara, Türkiye • <https://orcid.org/0000-0002-4469-7255>

2. **İletişim/Correspondence:** Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Ankara, Türkiye
E-posta: neslisah@hacettepe.edu.tr • <https://orcid.org/0000-0001-8763-7407>

GİRİŞ

Isıl işlem, besinlerin lezzetini artıran, raf ömrünü uzatan ve besin kaynaklı hastalıkların oluşumunu azaltan bir besin işleme yöntemidir (1). Ayrıca ısıl işlem sırasında enzimatik olmayan biyokimyasal tepkimeler de gerçekleşmektedir. Maillard reaksiyonu, bu tepkimelerden en önemlisidir (2). İlk kez, 1910'lu yıllarda Fransız kimyager tarafından besinlerde indirgeyici şekerlerle proteinlerin lizin zinciri arasında gerçekleşen tepkimeyle keşfedilmiştir (3). Maillard reaksiyonları çoğunlukla; karbonhidrat ve proteinden zengin besinlerde depolama ve ısıl işlem sırasında protein, peptit, aminoasit ve nükleik asitlerin amino grubu ve indirgeyici şekerlerin karbonil grubu arasında gerçekleşmektedir (4). Maillard reaksiyonu sonucunda akrilamid, heterosiklik aminler, 5-hidroksimetilfurfural gibi farklı kimyasal yapılarda ürünler oluşmaktadır. İleri glikasyon son ürünleri (AGE), maillard reaksiyonunun ileri aşamasında oluşur (5). İleri glikasyon son ürünleri, ekzojen ve endojen kaynaklıdır. Beslenme ekzojen kaynaklı AGE'nin büyük bir kısmını oluştururken, endojen AGE'ler doku, organ ve vücut sıvılarında fizyolojik glikasyon tepkimeleri sırasında oluşmaktadır. Vücutta AGE'lerin bir kısmı glioksalaz enzimi tarafından parçalanır ve böbrek tarafından emilir. Ancak yaşlanma ile birlikte, AGE'ler vücutta birikmektedir (6). Endojen AGE; doku, organ ve vücut sıvılarında glikasyon tepkimeleri sırasında protein, yağ ve nükleik asitlerden oluşmaktadır (7,8). Hiperglisemide hücre içinde artan glikoz toksik olup glikoz polyol yoluna geçmektedir. Maillard reaksiyonu ve glikoz oksidasyonuna ek olarak polyol yolu, AGE oluşumuna neden olmaktadır. Birinci aşamada glikoz, aldoz redüktaz enzimi ile sorbitole dönüşür ve sorbitolden sorbitol dehidrojenaz ile fruktoz oluşur. Polyol yolunun aşırı aktivasyonu ile fruktoz ve trioz fosfatlar gibi metabolitler birikir ve Nikotinamid adenin dinükleotid (NAD⁺) azalır. Biriken metabolitler, hücre içi ve hücre dışı proteinlerle etkileşime girerek fruktoz-3-fosfat ve dikarbonil türevlerini oluşturur (9). Lipid peroksidasyonu ile malondialdehit ve metilglioksal (MGO) gibi reaktif

karboniller oluşmaktadır. Ayrıca, amino asitlerin yıkımıyla üretilen ketonlardan da reaktif karboniller oluşmaktadır. Bu nedenle, reaktif karbonil grupları normal metabolizma yoluyla sürekli üretilir ve vücutta birikir (9,10). Yapılan çalışmalarda; AGE'lerin oksidatif stres ve inflamasyona neden olarak kardiyovasküler hastalık, diyabet, kronik böbrek hastalığı ve nörodejeneratif hastalıklar dahil olmak üzere kronik hastalıklara neden olduğu bildirilmiştir (11-13). Ekzojen AGE'lerin dolaşımdaki AGE düzeyine katkısı, vücutta biriken toplam AGE'lerin yaklaşık %30'udur (14). Diyetle AGE alınımının ve vücutta AGE oluşumunun azaltılmasının, vücutta AGE birikimini azaltarak kronik hastalıkları önlediği bildirilmiştir (8). Bu derleme yazının amacı; AGE'lerin oluşumu, etki mekanizması ve polifenollerin besinlerde AGE oluşumuna etkisini incelemektir.

Besinlerde İleri Glikasyon Son Ürünleri Oluşumu ve Tayini

Maillard reaksiyonları başlangıç, ara ve son olmak üzere üç temelden oluşmaktadır. Glikasyon; indirgeyici şekerin, proteinin amin grubuna kovalent olarak bağlandığında başlar. Lizin, arjinin ve kükürt içeren amino asitler; glikoz, fruktoz, galaktoz, mannoz, riboz ve reaktif trioz ara ürünleriyle glikoksidasyona karşı hassas olup endojen AGE oluşumunda yer alırlar (15). Başlangıç aşamasında amin-karbonil reaksiyonu olarak adlandırılan kararsız bir yapı olan Schiff bazı oluşmaktadır. Schiff bazı, daha kararlı bir α -ketoamin olan Amadori ürünlerine dönüşmektedir. Schiff bazıları ve Amadori ürünleri ilk glikasyon ürünleri olup bu aşamada tepkimeler geri dönüşümlüdür. Ara aşamada; Amadori ürünleri nem, pH gibi ortam koşullarına bağlı olarak redükantlara, furfurallere veya asetol ve piruvaldehit gibi bileşiklere indirgenmektedir. Son aşamada, aminlerle düşük molekül ağırlıklı karbonillerin polimerizasyonu gerçekleşir ve dehidrasyon, oksidasyon, redüksiyon, yoğunlaşma reaksiyonlarıyla melanoidler oluşmaktadır (2).

Bununla birlikte, Amadori ürünlerinden oluşan gliksal (GO), MGO ve 3-deoksiglikozon (3-DG) gibi reaktif dikarbonil bileşikleri, AGE'ye dönüşmektedir (16). Farklı amino asitlerin ve karbonil bileşiklerinin olmasından dolayı, besinlerdeki AGE'lerin yapıları farklılık göstermektedir. (10). Günümüzde serbest ve bağlı formda 40'a yakın AGE türü tanımlanmıştır. N-karboksimetil lizin (CML), ilk tanımlanan ve en çok çalışılan AGE türüdür. N-karboksietil lizin (CEL), MGO ve lizinin reaksiyonu sonucunda oluşur ve CML homologudur. Piralin, besinlerde yaygın olan lizin türevli AGE türüdür. Pentosidin ise bağlı formda olan AGE türü olup pentozla lizin ve arjinin aminoasitleri arasında çapraz bağ ile oluşmaktadır (2).

Vücuttaki AGE havuzu, endojen ve ekzojen AGE kaynaklarından oluşmaktadır (17). Oksidatif stresin artmasına bağlı olarak protein glikasyonu ile endojen kaynaklı ve beslenme, ultraviyole radyasyon, sigara, ultrason nedeniyle ekzojen kaynaklı AGE oluşmaktadır (2). AGE'ler, çiğ hayvansal besinlerde doğal olarak bulunur ve pişirmeyle bu besinlerde yeni AGE'ler oluşmaktadır (18). Makro besin ögesi bileşimi (protein> yağ> karbonhidrat), sıcaklık, pişirme süresi, nem, pH ve eser elementlerin varlığı besinlerde AGE oluşumunu etkileyen temel faktörlerdir (19). Birçok besinde bulunan AGE; hazırlık, ısıl işlem, paketlenme, depolama süreçlerinde oluşabilmektedir (2). Kuru ısı kullanılan işleme ve pişirme teknikleri (kızartma, kavurma, fırınlama, ızgara, barbekü), haşlama ve buharda pişirme gibi daha yüksek su içeriğiyle daha düşük sıcaklıktaki uzun süre pişirme yöntemlerine kıyasla daha fazla AGE oluşumuna neden olmaktadır (8,20). Lipid peroksidasyonu nedeniyle genellikle et gibi yağ içeriği yüksek besinlerin AGE miktarı yüksektir (10). Protein ve yağ miktarı yüksek olduğu için hayvansal kaynaklı besinler diyetin AGE içeriğini artırmaktadır (15). Yine yüksek pH düzeyi, reaktiviteyi artırarak AGE oluşumunu artırmaktadır. Besinlerin pişirmeden önce sirke, limon suyu gibi asit solüsyonlarla marinasyonu AGE oluşumunu azaltır. Bisküvi, ekmek ve tahıl ürünleri, yüksek ısıyla işlem görmüş etlerin, fıstık, fıstık ezmesi gibi besinlerin CML, CEL, metilgliksal-hidroimidazon (MG-H1)

düzeyleri yüksek bulunmuştur (8). Buna karşın tam tahıllar, kurubaklagiller, sebze ve meyvelerin AGE içerikleri düşüktür (15,21). Özellikle karbonhidrattan zengin besinlerde su miktarının yüksek olması, antioksidan vitaminler ve fitokimyasalların varlığı AGE oluşumunu azaltır (15). Yağlar, işlenmiş et ürünleri, karbonhidrat içeriği zengin atıştırmalıklar ve işlenmiş tahıllar açısından zengin batı tarzı diyetin AGE içeriği, bitkisel kaynaklı besinlerden zengin, doymuş yağı düşük olan Akdeniz diyetine kıyasla yüksektir (2). Geleneksel peynirler, kuru ısıda pişirilen yumurta, tereyağı, krema, margarin, mayonez, yağlar, yağlı tohumlar ve sert kabuklu yemişler yüksek miktarda AGE içeren diğer besinlerdir (22). Fruktoz, glikoz, nişasta bazlı şeker ile tatlandırılan içecek ve yiyeceklerde AGE öncüsü olan dikarbonil bileşikleri kolayca oluşmaktadır. Gazlı içecekler, sporcu içecekleri, şekerlemeler, kuru meyveler de yüksek AGE içeriğine sahiptir (23). Tablo 1'de besin gruplarına göre bazı besinlerin CML içeriği verilmiştir (24).

İleri glikasyon son ürünlerin analizinde kromatografik ve immunokimyasal yöntemler kullanılmaktadır (1). Ultraviyole (UV) veya floresanslı yüksek performanslı sıvı kromatografi (HPLC) ve tandem kütle spektrometresi yüksek performanslı sıvı kromatografi (LC-MS/MS), gaz kromatografisi- kütle spektrometresi (GC-MS) yaygın olarak kullanılan kromatografik yöntemlerdir (1,15). Ayrıca AGE'lerin analizinde, farklı AGE'ler için antikorlara dayalı olan EnzymeLinked Immuno Sorbent Assay (ELISA) ile immunokimyasal yöntemler de kullanılmaktadır (15). Diyetteki toplam AGE miktarı ise HPLC, GC-MS ve ELISA yöntemiyle ya da daha önce yapılan analizlerle AGE içerikleri oluşturulmuş veritabanlarıyla hesaplanmaktadır (25). Ancak AGE'lerin yapılarının çok çeşitli olmasından dolayı analizlerde standart bir yöntem yoktur (1).

İleri Glikasyon Son Ürünlerinin Sağlık Üzerine Olumsuz Etkileri

Diyetle alınan AGE'nin yaklaşık %10-30'u bağırsaklardan emilmektedir. Emilen AGE'nin 1/3'ü 48 saatte idrardan atılırken kalanı vücutta birikmektedir.

Tablo 1. Besin gruplarına göre bazı besinlerin N-karboksimetil lizin (CML) içeriği (24)

Besinler	AGE miktarı (kU/100 g)	Besinler	AGE miktarı (kU/100 g)
Yağlar ve yağlı tohumlar		Sosis, çiğ	1861
Badem, çiğ	5473	Köfte, soslu	2852
Badem, kavrulmuş	6650	Tavuk eti, haşlanmış	1123
Krema	23340	Tavuk but, kavrulmuş	8802
Kaju, çiğ	6730	Tavuk göğüs, haşlanmış	1210
Kaju, kavrulmuş	9807	Tavuk göğüs, derisiz, çiğ	769
Kestane, kavrulmuş	5353	Tavuk pane, nugget	8174.5
Krem peynir	9801.5	Tavuk eti, haşlanmış	1123
Margarin	10765	Tavuk şiş	6122
Mayonez	9400	Kuzu but, haşlanmış	1218
Mayonez, light	200	Hindi eti, rosto	4669
Mayonez, az yağlı	2200	Somon, haşlama	1498
Zeytin, olgun	1670	Alabalık, pişmiş	2138
Fıstık ezmesi	7517	Ton balığı, konserve	1740
Yerfıstığı, tuzlu kavrulmuş	6447	Mezgit, kızartma	8774
Antep fıstığı, kavrulmuş	380	Peynirler	
Kabak çekirdeği	1853	Çedar	5523
Ayçiçeği, tuzlu kavrulmuş	4693	Mozeralla	1677
Ceviz, kavrulmuş	7887	Parmesan	16900
Kanola yağı	9020	Çökelek	1453
Mısır yağı	2400	Tahıl ürünleri, kurubaklagiller	
Zeytinyağı	5995	Beyaz ekmek	83
Ayçiçek yağı	3940	Beyaz ekmek, kızarmış	107
Meyve ve Sebzeler		Etimek	613
Elma	13	Simit	107
Muz	9	Mısır gevreği	233
Kavun	20	Granola	427
İncir, kuru	2663	Makarna, 12 dakika pişirilmiş	242
Erik, kuru	167	Peynirli makarna	2728
Üzüm, kuru	120	Fırın makarna	4070
Havuç	10	Pirinç, haşlama	9
Kereviz	43	Pirinç, kavurma	32
Salatalık	31	Barbunya, konserve	191
Patlıcan, pişmiş	256	Barbunya, 1 saat pişirilmiş	298
Patlıcan, çiğ	116	Atıştırmalıklar/kraker	
Soğan	36	Galeta	127
Domates	23	Mısır cipsi	503
Domates sosu	11	Patates cipsi	2883
Sebze, ızgara (brokoli, havuç, kereviz)	226	Patlamış mısır, yağsız	33
Sebze, ızgara (biber, mantar)	261	Patlamış mısır, yağlı	133
Et ve et ürünleri		Kraker	1757
Dana eti, haşlanmış	2858	Sütlü çikolata	1500
Jambon	2349	Damla çikolatalı kurabiye	1683
Sosis, kızartma	5246	Beze	797

AGE:leri glikasyon son ürünleri

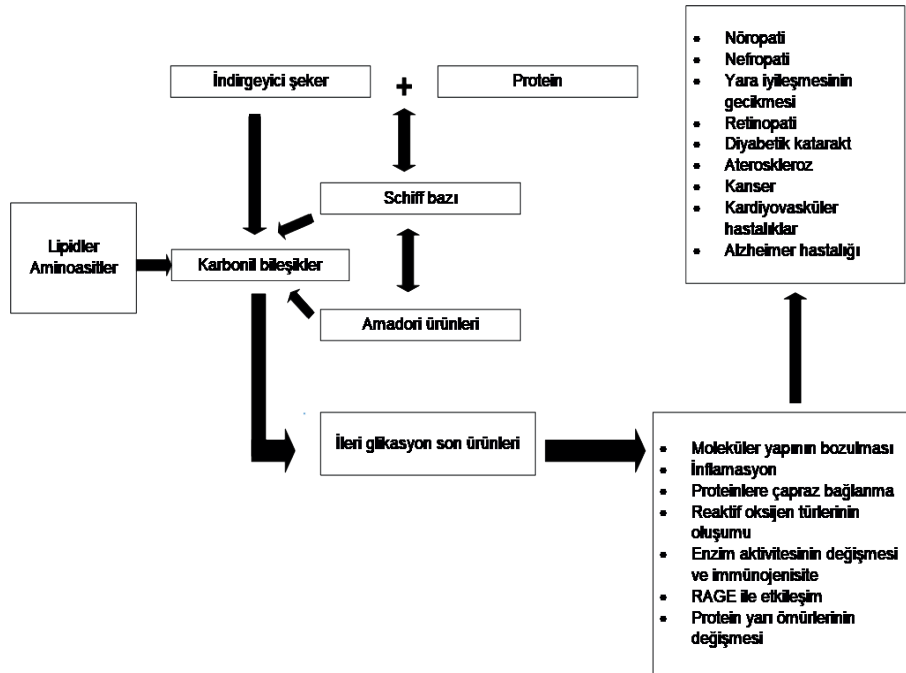
Tablo 1. Devamı

Besinler	AGE miktarı (kU/100 g)	Besinler	AGE miktarı (kU/100 g)
Kruvasan, çikolatalı	493	Kahve kafeinsiz	5.2
Donat	1803	Kola	6.4
Dondurma külâhı	153	Diyet Kola	4
Muffin	340	Kola, kafeinsiz	2.4
Tart	210	Votka	0
Cheeseburger	3402	Viski	0.4
Tavukburger	5171	Şarap, beyaz	32.8
Doubleburger	6283	Şarap, kırmızı	11.2
Humus	701	Poşet çay	2
Pizza	6825	Diğer besinler	
İçecekler		Soya sosu	60
Filtre kahve	1.6	Balzemik sirke	33.33
Kahve, sütlü	6.8	Beyaz sirke	40
Kahve, şekerli	7.6	Ketçap	13.33

AGE:ileri glikasyon son ürünleri

Normal metabolizmanın parçası olmasına rağmen dokularda ve dolaşımında yüksek AGE seviyeleri patojenik olarak tanımlanmaktadır. İleri glikasyon son ürünleri, hücre yüzeyi reseptörleri veya vücut proteinleriyle çapraz bağlanarak bu yapıların işlevini bozar. Fonksiyonu bozulan yapılar oksidatif strese ve inflamasyona neden olmaktadır (15).

İleri glikasyon son ürünleri; ileri glikasyon son ürünleri için reseptörler (RAGE), çöpçü reseptörler (Class A tip 1, class B tip1, CD-36), AGE'ye spesifik reseptörler (AGE-R1/OST-48, AGE-R2/80K-H, AGE-R3/Gal-3) olmak üzere çeşitli reseptörlere bağlanmaktadır. Bu reseptörler, bağışıklık hücreleri gibi hücrelerde, endotelium ve nöral dokularda ekspres edilir.



Şekil 1. İleri glikasyon son ürünlerinin oluşumu ve sağlık üzerine olumsuz etki mekanizması (22).

RAGE:ileri glikasyon son ürünleri için reseptörler

Tablo 2. Polifenol eklenerek besinlerde ileri glikasyon son ürünleri oluşumunu azaltmaya yönelik yapılan çalışmalar

Besin	Eklenen	Analiz	Metot	Sonuç	Kaynak
Beyaz ekmek	Üzüm çekirdeği ekstresi	CML-HPLC	1.500 g beyaz ekmek 2.500 g beyaz ekmek+300 mg üzüm çekirdeği ekstresi 3.500 g beyaz ekmek+600 mg üzüm çekirdeği ekstresi 4.500 g beyaz ekmek+1 g üzüm çekirdeği ekstresi eklenmiştir.	Üzüm çekirdeği ekstresi eklenen ekmeklerin toplam antioksidan kapasitesi artmış, CML oluşumu azalmıştır (600 mg üzüm çekirdeği ekstresi %30 oranında, 1 g üzüm çekirdeği ekstresi %50 oranında).	Peng et al. (2010) (33)
Beyaz ekmek	Kateşin, Kuarsetin, Gallik asit, Ferulik asit	CML-HPLC	100 g buğday ununa, her bir fenolik bileşik sırasıyla 0.1 g, 0.5 g, 1 g ve 2 g eklenmiştir.	CML oluşumu en çok kateşin eklenen ekmekte azalmıştır. Ferulik asit, CML azalması en düşük etkiyi göstermiştir.	Mildner-Szkudlarz et al. (2017) (34)
Buharda pişirilen ekmek	Kuarsetin	AGE-Floresans spektrofotometresi	1 kg beyaz una % 0, %0.05, %0.10, %0.20 oranlarında eklenmiştir.	%0.20 kuarsetin eklenen ekmekte AGE oluşumu en çok azalmıştır (%58.6). Ekmeğin kabuk ve iç kısımları arasında AGE düzeyinde anlamlı fark bulunmamıştır.	Lin et al. (2018) (28)
Kek	Kırmızı üzüm püresi	CML-HPLC	Su, şeker, yağsuz süt tozu, kabartma tozu, yağ, yumurta akı tozundan kek yapılmıştır.	%20 oranında CML oluşumu azalmıştır.	Mildner-Szkudlarz et al. (2015) (35)
Kurabiye	Epikateşin, narinjenin, kuarsetin, klorojenik asit, rosmarinik asit	GO ve MGO- HPLC AGE-Floresans spektrofotometresi	Su, şeker, tuz, kabartma tozu, kanola yağı ve beyaz undan kurabiye yapılmıştır.	Polifenol eklenen kurabiyelerde AGE oluşumu azalmıştır. AGE azaltma oranları: Kuarsetin > Narinjenin > Rosmarinik asit > Epikateşin olarak bulunmuştur.	Zhang et al. (2014) (36)
Köfte (%10 yağlı sığır eti)	1. Buğday 2. Çavdar 3. Tritikale tohumları	CML-HPLC	100 g taze kıymaya %5 oranında eklenmiştir.	1.Kontrol CML:18.45±3.50 µg/g 2.Çavdar eklenmiş köfte CML:10.69±2.51 µg/g 3.Tritikale eklenmiş köfte CML:14.51±1.06 µg/g Köftelere eklenen çavdar ve tritikale tohumu AGE oluşumunu önemli miktarda azaltmıştır.	Chen et al. (2017) (37)
Pişmiş süt Yoğurt	Resveratrol	Sıvı Kromatografi-Kütle Spektrometresi	1.Kontrol grubu 2.Çiğ süte 1 µmol/L resveratrol eklenerek süt pişirilmiş ve yoğurt yapılmıştır.	Kontrol grubunda CML ve CEL oranı çiğ süte eklendikten sonra pişirilen süt ve yoğurda kıyasla sırasıyla %30 ve %27 daha fazla bulunmuştur.	Yu et al. (2020) (29)

(CML: N-karboksimetil lizin, HPLC: yüksek performanslı sıvı kromatografi, AGE:İleri glikasyon son ürünleri)

İleri glikasyon son ürünleri için reseptörler, multiligand bağlanma özelliğine sahip transmembran proteindir. İleri glikasyon son ürünleri ile RAGE etkileşimi NADPH oksidazlar ve mitokondri aracılığıyla serbest radikal oluşumuna neden olur. Serbest radikaller, pro-inflamatuar sitokin üretimine neden olan Nükleer faktör kapa β oluşum sinyal yollarını uyarmaktadır. Ayrıca, AGE/çözünür RAGE (sRAGE) oranının, hastalıkların gelişme riskini değerlendirmek için yararlı bir biyolojik belirteç olabileceği bildirilmiştir. Pro-inflamatuar ve pro-oksidan yolların kronik hastalıkların patogeneğinde bilinen etkisinden dolayı AGE'ler sağlığı olumsuz etkilemektedir (26).

Besinlerde İleri Glikasyon Son Ürünleri Oluşumuna Polifenollerin Etkisi

Yapılan çalışmalarda, AGE'lerin vücutta birikiminin hastalıklara neden olabileceği bildirilmiştir (11,27). Diyetle AGE alımını azaltmak, AGE'lerin vücutta birikimini önlemektedir (23). Bu nedenle, son dönemlerde besinlerin AGE içeriğini azaltmaya yönelik yapılan çalışmalar artmaktadır (28,29). Besinlere AGE içeriğini azaltan bileşenler eklemek ve pişirme yöntemlerini değiştirmek diyetle AGE alımını azaltmaktadır. Besinin su içeriğini koruyan pişirme yöntemleriyle (haşlama, buharda pişirme), kızartma ve kavurmaya kıyasla daha az AGE oluşmaktadır. Marinasyon (limon veya sirke eklenmesi) besinin pH'sını düşürerek besinde AGE'yi azaltmakta, besine sodyum bikarbonat veya kabartma tozu eklenmesi pH'yı artırarak glikasyonu artırmaktadır (30). Glikasyon hızı besinde bulunan reaktanların türüne göre değişmektedir. Örneğin; pentoz şekerler heksozlardan, monosakkaritler ise disakkaritlerden daha reaktiftir (31).

İleri glikasyon son ürünleri inhibitörleri, proteinlere şeker eklenmesini, glikoksidasyonu ve oksidatif stresi engelleyerek AGE oluşumunu önlemektedir (15). Doğal ve yapay bileşenler olmak üzere iki tür AGE inhibitörü bulunmaktadır. Yapay inhibitörler; MGO, glioksal (GO) gibi reaktif karbonil öncüleri tehlikeli olmayan ürünlere dönüştürmektedir.

Alagebrium klorür, metformin, irbesartan, karnosin, aspirin, kalsiyum antagonistleri yaygın kullanılan yapay AGE inhibitörleridir (32). Fakat yapay AGE inhibitörlerinin kullanımı karaciğer hasarı, anemi, kusma, gastrointestinal bozukluklar, baş dönmesi, baş ağrısı gibi semptomlara neden olabilmektedir (3,32). Bu nedenle yapılan çalışmalarda; doğal inhibitörlerin yan etkileri ve maliyetleri yapay inhibitörlerden daha az olduğu için AGE oluşumunu engellemeye yönelik doğal inhibitörler kullanılmaktadır (30,33). E vitamini, lipoik asit gibi vitaminler ve kurkumin, flavonoidler, terpenler gibi fitokimyasallar doğal AGE inhibitörleridir (15). Biyoaktif bileşenler AGE oluşumunu engelleyerek ve AGE detoksifikasyonunu artırarak glikasyonu azaltmaktadır (14). Polifenoller, AGE oluşumunu önleyen temel bileşiklerdir (30). Bu bileşikler; bitkilerde bulunan, fenolik yapısı en az bir karboksil grup içeren aromatik ikincil metabolittir. Biyolojik aktiviteleri, halkalarındaki hidroksil gruplarından ve polihidroksillenmiş fenolik esterlerde ester parçasının uzunluğuna göre değişmektedir. Polifenollerin, bitki ve insan sağlığında oldukça önemli olduğu bildirilmiştir (22). Polifenoller; antioksidan, anti-inflamatuar, anti-apoptotik aktiviteler, α -amilaz ve glukozidazın inhibisyonu ve antiglikasyon aktivitesi olmak üzere birçok biyolojik aktiviteye sahiptir (32). Timokinon gibi polifenol bileşiklerin yapay antiglikasyon inhibitörü olan aminoguanidine kıyasla daha güçlü antiglikasyon inhibitörleri olduğu bildirilmiştir. Polifenoller, antioksidan özelliklerinden dolayı serbest radikalleri yok ederek ve metalleri bağlayarak oksidasyonu engeller. Üzüm, çilek, elma, armut, lahana, soğan, brokoli vb. meyve ve sebzeler polifenollerin zengin kaynaklarıdır. Kurubaklagiller, çikolatalar, içecekler ve tahılların da polifenol içeriği yüksektir. Bugüne kadar 8000'den fazla polifenol bileşik tanımlanmıştır. Kimyasal yapılarına göre polifenoller; fenolik asitler, flavonoidler, stilbenler ve lignanlar, kumarinler ve kurkuminoidler olarak sınıflandırılmıştır (22). Üzüm, nar, böğürtlen gibi meyveler, bamya, domates vb. sebzeler, baharatlar ve çaylarda bulunan başta flavonoidler olmak üzere polifenoller AGE oluşumunu engellemektedir. Diyet polifenollerinin çoğunluğunu

oluşturan flavonoidler, C₆-C₃-C₆ yapısında bitkilerin kök, yaprak, çiçek ve tohumlarında bulunur. İki önemli AGE öncüsü olan MGO ve GO yüksek reaktiftir ve arjinin, lizin kalıntılarını AGE'ye dönüştürmektedir. Polifenoller, arjinin ve lizinden daha aktif olup MGO ve GO'yu tutarak AGE'ye dönüşümü engellemektedir (32). Ayrıca, polifenoller lipid oksidasyonunu önleyerek de gliksal oluşumu azaltmaktadır (4). Bu nedenle flavonoidler, fenolik asitler, E, C vitamini gibi antioksidanlar ve aktif bileşenlere sahip bitki ekstraktları AGE'lerin oluşumunu önlemede yaygın olarak kullanılmaktadır (32). Yapılan çalışmalarda; AGE miktarı yüksek olan besinlere polifenolik bileşenler veya polifenolik bileşiklerden zengin besinler ve ekstraktlar eklenerek besindeki AGE miktarlarının azaldığı bildirilmiştir (28,33-35). Polifenollerin AGE oluşumunu azaltması, eklendiği besinin antioksidan kapasitesini artırması ve besinde oluşan dikarbonilleri tutmasına dayanmaktadır (32,35,36). Tablo 2'de polifenol bileşiklerin AGE oluşumuna etkisini inceleyen çalışmalar özetlenmiştir.

Besinlere eklenen polifenollerin antioksidan aktivitesine bağlı olarak glikasyon ürünlerinin oluşumuna karşı etkinliği değişmektedir. Ayrıca besinleri hazırlama ve pişirme yöntemleri polifenollerin antioksidan aktivitelerini etkileyen önemli bir faktördür (36). Bir çalışmada, düşük konsantrasyonlarda eklenen kateşin, kuarsetin, kafeik asidin yüksek konsantrasyonlara kıyasla besinde CML oluşumunu daha çok azalttığı bildirilmiştir (38). Ancak, polifenollerin yüksek konsantrasyonları, hidrojen peroksit oluşumunu artırabilir. Hidrojen peroksit, fenton reaksiyonları ile hidroksil radikallerini oluşturarak amadori ürünlerinden CML oluşumunu hızlandırmaktadır (3,38).

SONUÇ VE ÖNERİLER

İleri glikasyon son ürünlerinin hastalıklarla ilişkisi, AGE-RAGE aktivasyonu ve/veya vücut savunma sistemlerinin baskılanmasıyla oksidatif stresin artması yoluyla gerçekleşmektedir. İleri glikasyon son ürünlerinin sağlığa olumsuz etkileri göz önüne

alındığında, diyetle AGE alımının azaltılması, AGE ile ilgili sağlık sorunlarını önlemede en doğru yaklaşımdır. Beslenmede tam tahıllar, az işlenmiş süt ve et ürünleri, meyve ve sebze gibi düşük AGE içeriği olan besinlerin tüketimini artırmak, işlenmiş et ürünleri, tahıllar, peynir, atıştırmalık besinler ve şekerli içecekler gibi yüksek AGE içeren besinlerin tüketimini azaltmak diyetle AGE alımını azaltmaktadır. Ayrıca kuru ısıda pişirme yöntemleri yerine, kaynatma, buharda pişirme ve buğulama gibi nemli ısıda pişirme yöntemlerini kullanmak besinlerde AGE oluşumunu sınırlandırır. Polifenoller; dikarbonilleri yakalama, antioksidan kapasiteyi artırma ve proteinlerin çapraz bağlarını kırma mekanizmalarıyla AGE oluşumu azaltmaktadır. Bu nedenle sağlıklı beslenmenin ve besin hazırlama uygulamalarının sürdürülmesinde AGE içeriği ve/veya tüketim miktarı yüksek olan besinlere uygun oranlarda polifenoller içeren antioksidanlar eklenerek AGE oluşumunu azaltmaya yönelik uygulamalar artırılmalıdır.

Yazarlık katkısı • Author contributions: Çalışmanın tasarımı: NR, EY; İlgili literatürün taranması: EY; Makale taslağının oluşturulması: EY; İçerik için eleştirel gözden geçirme: NR; Yayınlanacak versiyonun son onayı: NR, EY. • **Study design:** NR, EY; **Literature review:** EY; **Draft preparation:** EY; **Critical review for content:** NR; **Final approval of the version to be published:** NR, EY.

Çıkar çatışması • Conflict of interest: Yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan ederler. • *The authors declare that they have no conflict of interest.*

KAYNAKLAR

1. Nowotny K, Schroter D, Schreiner M, Grune T. Dietary advanced glycation end products and their relevance for human health. *Ageing Res Rev.* 2018;47:55-66.
2. Zhang Q, Wang Y, Fu L. Dietary advanced glycation end-products: Perspectives linking food processing with health implications. *Compr Rev Food Sci Food Saf.* 2020;19(5):2559-87.
3. Zhou Q, Cheng K-W, Xiao J, Wang M. The multifunctional roles of flavonoids against the formation of advanced glycation end products (AGEs) and AGEs-induced harmful effects. *Trends in Food Sci Technol.* 2020;103:333-47.

4. Abate G, Delbarba A, Marziano M, Memo M, Uberti D. Advanced glycation end products (AGEs) in food: focusing on Mediterranean pasta. *Journal of Nutrition & Food Sciences*. 2015;5(6):1.
5. Lin JA, Wu CH, Yen GC. Perspective of advanced glycation end products on human health. *J Agric Food Chem*. 2018;66(9):2065-70.
6. Wautier MP, Guillausseau PJ, Wautier JL. Activation of the receptor for advanced glycation end products and consequences on health. *Diabetes Metab Syndr*. 2017;11(4):305-9.
7. Ilea A, Băbțan AM, Boșca BA, Crișan M, Petrescu NB, Collino M, et al. Advanced glycation end products (AGEs) in oral pathology. *Arch Oral Biol*. 2018;93:22-30.
8. Snelson M, Coughlan MT. Dietary advanced glycation end products: digestion, metabolism and modulation of gut microbial ecology. *Nutrients*. 2019;11(2):215.
9. Sergi D, Boulestin H, Campbell FM, Williams LM. The role of dietary advanced glycation end products in metabolic dysfunction. *Mol Nutr Food Res*. 2021;65(1):1900934.
10. Wei Q, Liu T, Sun D-W. Advanced glycation end-products (AGEs) in foods and their detecting techniques and methods: A review. *Trends Food Sci Technol*. 2018;82:32-45.
11. Leung C, Herath CB, Jia Z, Andrikopoulos S, Brown BE, Davies MJ, et al. Dietary advanced glycation end-products aggravate non-alcoholic fatty liver disease. *World J Gastroenterol*. 2016;22(35):8026.
12. De Courten B, De Courten MP, Soldatos G, Dougherty SL, Straznicky N, Schlaich M, et al. Diet low in advanced glycation end products increases insulin sensitivity in healthy overweight individuals: a double-blind, randomized, crossover trial. *Am J Clin Nutr*. 2016;103(6):1426-33.
13. Ejtahed H-S, Angoorani P, Asghari G, Mirmiran P, Azizi F. Dietary advanced glycation end products and risk of chronic kidney disease. *J Ren Nutr*. 2016;26(5):308-14.
14. Rowan S, Bejarano E, Taylor A. Mechanistic targeting of advanced glycation end-products in age-related diseases. *Biochim Biophys Acta Mol Basis Dis*. 2018;1864(12):3631-43.
15. 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. *Nutr Res Rev*. 2020;33(1):77-89.
16. Chen JH, Lin X, Bu C, Zhang X. Role of advanced glycation end products in mobility and considerations in possible dietary and nutritional intervention strategies. *Nutr Metab (Lond)*. 2018;15:72.
17. Sohoulı MH, Fatahi S, Sharifi-Zahabi E, Santos HO, Tripathi N, Lari A, et al. The impact of low advanced glycation end products diet on metabolic risk factors: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Adv Nutr*. 2021;12(3):766-76.
18. Sri Harsha PSC, Lavelli V. Use of grape pomace phenolics to counteract endogenous and exogenous formation of advanced glycation end-products. *Nutrients*. 2019;11(8):1917.
19. Uribarri J, del Castillo MD, de la Maza MP, Filip R, Gugliucci A, Luevano-Contreras C, et al. Dietary advanced glycation end products and their role in health and disease. *Adv Nutr*. 2015;6(4):461-73.
20. Nowotny K, Schröter D, Schreiner M, Grune T. Dietary advanced glycation end products and their relevance for human health. *Ageing Res Rev*. 2018;47:55-66.
21. Nie C, Li Y, Qian H, Ying H, Wang L. Advanced glycation end products in food and their effects on intestinal tract. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2020:1-13.
22. Anwar S, Khan S, Almatroudi A, Khan AA, Alsaħli MA, Almatroodi SA, et al. A review on mechanism of inhibition of advanced glycation end products formation by plant derived polyphenolic compounds. *Mol Biol Rep*. 2021;48(1):787-805.
23. Liang Z, Chen X, Li L, Li B, Yang Z. The fate of dietary advanced glycation end products in the body: from oral intake to excretion. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2019:1-17.
24. Uribarri J, Woodruff S, Goodman S, Cai W, Chen X, Pyzik R, 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.
25. Zhu Y, Snooks H, Sang S. Complexity of advanced glycation end products in foods: Where are we now? *J Agric Food Chem*. 2018;66(6):1325-9.
26. Cepas V, Collino M, Mayo JC, Sainz RM. Redox signaling and advanced glycation endproducts (AGEs) in diet-related diseases. *Antioxidants (Basel)*. 2020;9(2):142.
27. Koska J, Saremi A, Howell S, Bahn G, De Courten B, Ginsberg H, et al. Advanced glycation end products, oxidation products, and incident cardiovascular events in patients with type 2 diabetes. *Diabetes Care*. 2018;41(3):570-6.
28. Lin J, Gwyneth Tan YX, Leong LP, Zhou W. Steamed bread enriched with quercetin as an antiglycative food product: its quality attributes and antioxidant properties. *Food Funct*. 2018;9(6):3398-407.
29. Yu H, Zhong Q, Guo Y, Xie Y, Cheng Y, Yao W. Potential of resveratrol in mitigating advanced glycation end-products formed in baked milk and baked yogurt. *Food Res Int*. 2020;133:109191.

30. Uribarri J, del Castillo MD, de la Maza MP, Filip R, Gugliucci A, Luevano-Contreras C, et al. Dietary advanced glycation end products and their role in health and disease. *Adv Nutr.* 2015;6(4):461-73.
31. Kellow NJ, Coughlan MT. Effect of diet-derived advanced glycation end products on inflammation. *Nutr Rev.* 2015;73(11):737-59.
32. Khan M, Liu H, Wang J, Sun B. Inhibitory effect of phenolic compounds and plant extracts on the formation of advanced glycation end products: A comprehensive review. *Food Res Int.* 2020;130:108933.
33. Peng X, Ma J, Cheng K-W, Jiang Y, Chen F, Wang M. The effects of grape seed extract fortification on the antioxidant activity and quality attributes of bread. *Food Chem.* 2010;119(1):49-53.
34. Mildner-Szkudlarz S, Siger A, Szwengiel A, Przygoński K, Wojtowicz E, Zawirska-Wojtasiak R. Phenolic compounds reduce formation of N(ε)-(carboxymethyl) lysine and pyrazines formed by Maillard reactions in a model bread system. *Food Chem.* 2017;231:175-84.
35. Mildner-Szkudlarz S, Siger A, Szwengiel A, Bajerska J. Natural compounds from grape by-products enhance nutritive value and reduce formation of CML in model muffins. *Food Chem.* 2015;172:78-85.
36. Zhang X, Chen F, Wang M. Antioxidant and antiglycation activity of selected dietary polyphenols in a cookie model. *J Agric Food Chem.* 2014;62(7):1643-8.
37. Chen G, Madl RL, Smith JS. Inhibition of advanced glycation endproducts in cooked beef patties by cereal bran addition. *Food Control.* 2017;73:847-53.
38. Fujiwara Y, Kiyota N, Tsurushima K, Yoshitomi M, Mera K, Sakashita N, et al. Natural compounds containing a catechol group enhance the formation of Nε-(carboxymethyl)lysine of the Maillard reaction. *Free Radic Biol Med.* 2011;50(7):883-91.

Alkole Bağlı Olmayan Yağlı Karaciğer Hastalığı Tedavisinde Bazı Antioksidanların Rolü

The Role of Some Antioxidants in the Treatment of Non-Alcoholic Fatty Liver Disease

Gülbahar Göncü¹, Aylar Kargar²

Geliş tarihi/Received: 30.12.2021 • Kabul tarihi/Accepted: 19.04.2022

ÖZET

Alkole bağlı olmayan yağlı karaciğer hastalığı (NAYKH), %25-30'luk bir prevalansla dünya çapında kronik karaciğer hastalığının en yaygın nedenidir. Hepatositlerde %5 üzeri steatoz varlığı ile tanımlanır. Hazır besinlerin tüketimindeki artış, kişi başına gelirdeki artış, hareketsiz yaşam ve artan beden kütle indeksi NAYKH'nun başlıca nedenleri arasında gösterilmektedir. Uzmanlar NAYKH tedavisi için öncelikle kapsamlı yaşam tarzı değişikliklerini önermiştir. Farmakolojik tedavi ile ilgili fikir birliği bulunmamaktadır. Bununla birlikte serbest radikallerin ve oksidatif stresin, NAYKH patogeneğinde rol oynadığı gözlenmiş, tedavide antioksidan bileşiklerin kullanımının da potansiyel bir terapötik yaklaşım olabileceği öne sürülmüştür. Bu derleme makalede NAYKH tedavisinde kullanımı önerilen, antioksidan işlev gösteren E vitamini, omega-3 yağ asitleri, silimarin, resveratrol ve kurkuminin etkileri incelenmiştir.

Anahtar kelimeler: Non-alkolik yağlı karaciğer hastalığı, silimarin, resveratrol, omega-3, kurkumin

ABSTRACT

Nonalcoholic fatty liver disease (NAFLD) is the most frequent cause of chronic liver disease worldwide, with a prevalence of 25-30%. It is defined by the presence of more than 5% steatosis in hepatocytes. Enhanced food intake and individual incomes, sedentary lifestyles, and increased BMI are among the leading reasons for the NAFLD. Medical experts recommend primarily comprehensive lifestyle changes for the treatment of NAFLD. There is no consensus on the pharmacological treatment. However, free radicals and oxidative stress have been observed to play a role in the pathogenesis of NAFLD, and it has been suggested that the use of antioxidant compounds in the treatment may be a potential therapeutic approach. The benefits of vitamin E, omega-3 fatty acids, silymarin, resveratrol and curcumin, which are indicated for use in the treatment of NAFLD, were discussed in this review article.

Keywords: Non-alcoholic fatty liver disease, silymarin, resveratrol, omega-3, curcumin

1. **İletişim/Correspondence:** Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Ankara, Türkiye
E-posta: bahargoncu98@gmail.com • <https://orcid.org/0000-0001-6982-1809>

2. Başkent Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Ankara, Türkiye • <https://orcid.org/0000-0001-8020-8095>

GİRİŞ

Alkole bağlı olmayan yağlı karaciğer hastalığı (NAYKH) dünya çapında kronik karaciğer hastalığının en yaygın nedenidir. Tanıdaki zorluklar, patogenezin karmaşıklığı, onaylanmış tedavilerin olmaması nedeniyle önemli bir sağlık sorunu olarak karşımıza çıkmaktadır. Önümüzdeki on yıl içinde NAYKH'nin hem yetişkinlerde hem de çocuklarda karaciğer transplantasyonunun önde gelen sebeplerinden biri olabileceği düşünülmektedir (1,2).

Alkole bağlı olmayan yağlı karaciğer hastalığı aşırı hepatik yağ birikimi ile karakterizedir. Histolojik olarak hepatositlerde %5'in üzerinde steatoz varlığı ile tanımlanır. Bu tanımın geçerli olması için ikincil nedenlerin (steatozu indükleyen; ilaç kullanımı, viral karaciğer hastalığı, kalıtsal bozukluklar gibi) ve erkeklerde 30 g/gün, kadınlarda 20 g/gün üzeri alkol alımının dışlanması gerekir. Alkole bağlı olmayan yağlı karaciğer hastalığı histopatolojik olarak basit yağlanma ve alkole bağlı olmayan steatohepatit (NASH) şeklinde kabaca iki türde sınıflandırılır. Basit yağlanmada hepatosellüler hasar ve fibrozis bulunmazken, NASH inflamasyonun olduğu fibrozis ile karşılaşılabilen aynı zamanda siroz ve hepatosellüler karsinomaya ilerleyebilen NAYKH'nin daha agresif alt formudur (3-5).

Olgularda ilk şüphe alanin aminotransferaz (ALT) ve aspartat aminotransferaz (AST) enzimlerinin yüksekliğinden kaynaklanır. Serum ALT değeri AST değerinden genellikle yüksektir. ALT normal aralığı kadınlarda 19-25 IU/L, erkeklerde 29-33 IU/L; AST normal değeri ise <35 IU/L'dir. İleri fibrozis ve siroz gelişen hastalarda ise AST/ALT oranı 1'in üzerine çıkabilir (4,6).

Alkolebağlı olmayan yağlı karaciğer hastalığı, ultrason, bilgisayarlı tomografi veya manyetik rezonans görüntüleme gibi görüntüleme çalışmaları ile teşhis edilebilirken, NASH tanısı hepatosellüler balonlaşma, mallory cisimcikleri, fibrozis ve inflamasyonun varlığını ve yerini belirleyebilmek için karaciğer biyopsisini zorunlu kılar. Ancak karaciğer biyopsisiyle

ilişkili riskler ve maliyetler, yaygın kullanımını engellemektedir (2). Fibrozis varlığı ve derecesi, NAYKH'de en önemli prognostik belirleyicidir. Çeşitli histolojik skorlama sistemlerinden Brunt / Kleiner sistemi, fibrozu evrelemek için en yaygın kullanılan sistemdir (7).

Alkole bağlı olmayan yağlı karaciğer hastalığında ölümlerin çoğu kardiyovasküler hastalıktan (KVH) kaynaklanırken, hepatik olmayan kanser mortalitesi de artış göstermektedir (8).

Alkole bağlı olmayan yağlı karaciğer hastalığının mevcut ilerleyişi; hazır besinlerin tüketimindeki evrensel artış, kişi başına gelirdeki artış, hareketsiz yaşam ve artan beden kütle indeksi (BKİ) ile ilişkilendirilmektedir. Sıklıkla obezite, insülin direnci, diyabet, hiperlipidemi, hipertansiyon gibi metabolik sendrom bileşenleri ile NAYKH birbirine paralel gelişme gösterir (8,9). Örneğin tip 2 diyabete sahip bireylerin %76'sından fazlasında, bariatrik cerrahi operasyonu geçirenlerin ise %90'ından fazlasında NAYKH görüldüğü belirlenmiştir (10).

Alkole bağlı olmayan yağlı karaciğer hastalığı prevalansı ile ilgili veriler değişiklik göstermekle birlikte 2020 yılında yapılmış bir çalışmada dünya genelinde prevalans %25.4 olarak belirtilmiştir. Bu oranların farklı popülasyonlardaki farklı genetik faktörlerden etkilendiği görülmektedir. En yüksek oranlar (yaklaşık %30) Orta Doğu ve Güney Amerika ülkelerinden bildirilirken, Afrika'da yapılmış çalışma çok daha düşük (%13) prevalans bildirmektedir (8). Türkiye'de ise genel prevalansın %48.3 olduğu ve en çok 50 yaş üstü bireylerde rastlandığı rapor edilmiştir (11).

Tedavi

Sağlıksız yaşam tarzı ile NAYKH arasında kuvvetli bir ilişki bulunmaktadır. Dolayısıyla Avrupa kılavuzlarında NAYKH tedavisi için öncelikle kapsamlı yaşam tarzı değişiklikleri önerilmektedir (3).

Alkole bağı olmayan yağlı karaciğer hastalığı tedavisi için literatürdeki öncelikli öneriler vücut ağırlık kaybı, fiziksel aktivitenin artırılması ve Akdeniz diyetine uyumdur. Farmakolojik tedavi ile ilgili fikir birliği bulunmamaktadır. Alkole bağı olmayan yağlı karaciğer hastalığını önlemek veya iyileştirmek için birçok ilaç test edilmiş ve önerilmiştir. Bununla birlikte serbest radikallerin ve oksidatif stresin, NAYKH patogenezinde rol oynadığı ileri sürülmüş ve hem hayvan modellerinden hem de insanlardan elde edilen kanıtlar bu teoriyi desteklemiştir. Alkole bağı olmayan yağlı karaciğer hastalığında karaciğer ve serum oksidasyon ürünlerinde artış; plazma antioksidan aktivitesinde azalma bildirilmiştir. Ayrıca basit steatozlu hastalarda reaktif oksijen türleri (ROS) üretiminin daha fazla olduğu görülmüştür. Daha ileri bir çalışmada, antioksidan takviyeleri alındıktan sonra NASH' da iyileşme olduğu gösterilmiş ve dolaylı olarak steatozun ilerlemesinde oksidatif stresin etkisini de kanıtlamıştır (12).

Bu derlemede, NAYKH tedavisinde kullanımının yarar sağladığı ileri sürülen antioksidanlardan bazılarında ve olası etkilerine değinilmeye çalışılmıştır.

Antioksidan Bileşikler

E vitamini

E vitamini, farklı besinlerde bulunan dört tokoferol (α -, β -, γ - ve δ -tokoferoller) ve dört tokotrienol (α -, β -, γ - ve δ -tokotrienoller) içeren bir mikro besin ögesidir. Başlıca diyetsel kaynakları aspir veya ayçiçek yağı gibi α -tokoferolden zengin bitkisel yağlardır. E vitamini hidroksil, peroksil ve süperoksit radikallerinin süpürücüsü olarak hareket edebilen ve çoklu doymamış yağ asitlerinin oksidasyonunu sonlandırarak, plazma lipidine ve düşük yoğunluklu lipoprotein peroksidasyonuna karşı koruma sağlayan, lipitte çözünür zincir kırıcı bir antioksidan olarak kabul edilmektedir (13). E vitamininin NAYKH'de inflamasyonu azaltabildiği, hepatik fibrozu iyileştirdiği ve hiperinsülinemiye azalttığı gösterilmiştir (14). Hepatik steatoza sahip 253 hasta ile yapılan bir kohort çalışmada, bu hastaların serum

E vitamini düzeylerinin azaldığı görülmüştür (15).

Alkole bağı olmayan steatohepatite sahip 8-17 yaş arası çocuklar ile yürütülen bir çalışmada, çocuklara günlük 800 IU E vitamini 96 hafta boyunca verilmiş ve sonuçta karaciğerde yağlanma, iltihaplanma ve balonlaşmanın iyileştiği gözlenmiştir (16). E vitamininin, metformin, silimarin ve pioglitazon ile birlikte, NAYKH'ye sahip bireylere 3 ay süreyle verildiği bir çalışma ise E vitamini takviyesinin karaciğer enzimlerini iyileştirmede önemli bir yararının olduğunu öne sürmüştür (17). Bu verilere ek olarak E vitamini takviyesi ile ilgili önemli bir nokta ise; inflamasyonu ve karaciğer fibrozunu azaltmak için aktif E vitamini formunun en etkili dozu, tavsiye edilen günlük alımın (RDA) (E vitamini için RDA: 20 IU) 40 katıdır (800 IU/gün). Ayrıca 20 kat daha yüksek dozlar (400 IU/gün), artan mortalite riski ile ilişkilendirilmiştir. Bu nedenle, etkili dozda E vitamini ile uzun süreli tedavi uygulamak için dikkatli olunmalıdır (18).

Omega-3 yağ asitleri

Omega-3 yağ asidi türevi olan alfa linolenik asit (ALA), vücutta eikosapentaenoik asit (EPA) ve dokosaheksaenoik asit (DHA) şeklinde metabolize olan, çoklu doymamış uzun zincirli yağ asididir. İn vivo sentezlenemediğinden dışarıdan besinler yoluyla alınması elzemdir (19). Avrupa Gıda Güvenliği Otoritesi (EFSA), ALA için yeterli alım miktarının günlük enerjinin %0.5'i olduğunu bildirmiştir (20). Alfa linolenik asit ceviz, keten tohumu, chia tohumu, soya fasulyesi yağı ve kanola yağı gibi bitkisel ürünlerde bulunmaktadır. Ancak ALA'nın EPA ve DHA'ya dönüşümünün zayıf olduğu belirtilmektedir. EFSA yetişkinlerde EPA+DHA için günlük yeterli alımın 250 mg/gün olduğunu bildirmiş, bazı kaynaklar ise hastalık risk durumlarına göre 0.25-2 g/gün olarak önermiştir. Bu da en az bir porsiyonu yağlı balık olmak üzere haftada 2 porsiyon balık ile elde edilebilecek miktara karşılık gelmektedir (21). Aynı zamanda yağlı balık tüketimi veya balık yağı takviyeleri ile omega-3 yağ asitleri doğrudan EPA ve DHA olarak vücuda alınır. Omega-3 yağ asitlerinin

yetersiz alımı veya omega-6/omega-3 oranının yüksek olması NAYKH için risk faktörleridir (13). En önemli etki mekanizması hücresel metabolizmayı lipogenez ve triaçilgliserol birikiminden yağ asidi oksidasyonuna dönüştürmesidir. Bu sayede hepatositlerdeki lipit metabolizmasını modüle ederek steatozun önlenmesine katkı sağlar. Yapılan bir çalışma, NAYKH, omega-3, çoklu doymamış yağ asitleri ve oksidatif stres ana başlıkları ile yapılmış araştırmaları ele alarak EPA ve DHA'nın antioksidan, antiinflamatuvar özellik gösterdiğini; NAYKH erken evresinde kullanımının yararlı olabileceğini göstermiştir. Bununla birlikte NAYKH ileri evreleri ve NASH boyutunda ise etkili olmadığı görülmüştür (22). Bir başka meta-analiz ise 18 çalışma ile 1424 hastayı dahil etmiş, oral omega-3 takviyesinin karaciğer yağ miktarını ve karaciğer enzim parametrelerini iyileştirebileceğini göstermiştir (23).

Daha yakın zamanda yapılmış bir çalışma ise EPA ve DHA'nın fitosterollerle birlikte alınmasının yalnız EPA+DHA veya yalnız fitosterol alınmasına kıyasla hepatik steatoz tedavisinin etkinliğini daha fazla artırdığını bildirmiştir (24).

Silimarin

Yaygın olarak devedikeni (Milk Thistle/MT) olarak adlandırılan Silybum marianum Akdeniz bölgesine özgü bir bitkidir. Yüzyıllardır hepatoloji alanında gıda takviyesi olarak kullanımının yaygın olduğu bilinmektedir (25). Bu bitkinin aktif kompleksi, tohumlarından elde edilen, lipofilik bir ekstrakt olan; silibin, silidianin ve silikristin olmak üzere üç flavonolignandan meydana gelen Silimarin'dir. Silimarin ve aktif bileşenleri ile yapılan klinik ve klinik öncesi çalışmalar; antioksidan, antiinflamatuvar ve anti-fibrotik özelliklere sahip olduğunu açıklamıştır. Silimarinin NAYKH'de etkilerine ilişkin veriler sınırlı olmakla beraber, silimarin tedavisinin, proinflamatuvar sitokinlerin üretimini inhibe etme yeteneğinden dolayı oksidatif profilde bir iyileşme ile ilişkili olduğu belirtilmektedir (26). Yapılan bir çalışma silimarin tedavisinin NAYKH'ye sahip bireylerde insülin direnci ve serum transaminaz seviyelerinde

pozitif değişiklikler ile ilişkili olduğunu göstermiştir. Loguercio et al. (27), çok merkezli bir faz III çift kör klinik çalışmada, 12 ay sonra MT ekstrelerinin, [aktif bileşenler: silibin 94 mg, fosfatidilkolin 194 mg, E vitamini asetat %50 (α-tokoferol 30 mg) 89.28 mg] NAYKH olan bireylerde vücut ağırlığında herhangi bir artış olmaksızın, insülin direncinde, karaciğer enzimlerinde ve karaciğer histolojisinde iyileşme sağladığını göstermiştir.

Silimarinin NAYKH için tedavi seçeneği olarak incelendiği bir çalışmada 90 gün boyunca diyet ile birlikte silimarin (125 mg) ve E vitamini (30 IU) takviyesi verilen hastalarda plaseboya göre biyometrik parametrelerde, abdominal çevre, BKİ, hepatik steatozda anlamlı iyileşmeler gözlenmiştir (28). Yapılan başka bir çalışma ise NAYKH'ye sahip bireylere, fiziksel aktivite ve Akdeniz diyeti ile birlikte verilen silimarin içeren antioksidan kompleks takviyesinin bireylerde antropometrik parametreleri, insülin duyarlılığını, lipit profilini iyileştirmede, hepatik yağ birikimini ve karaciğer sertliğini azaltmada etkili olduğunu bildirmiştir. Hepatik sertlik düzeylerinin nicelleştirilmesi, NAYKH olan hastalarda fibrozisin belirlenmesi, karaciğer hasarının değerlendirilmesi için doğruluk derecesi iyi, non-invaziv bir araç olarak kullanılmıştır (12).

Resveratrol

Resveratrol, kırmızı üzüm, dut, yer fıstığı ve kakaoda bulunan polifenolik bir bileşiktir. İki izomerik formu bulunmaktadır. Trans-resveratrol formu üzümün kabuğunda ve kırmızı üzüm suyunda doğal olarak bulunurken, cis-resveratrol formu kırmızı şarapta bulunur ve trans-resveratrolün UV ışınlarına maruz kalmasıyla elde edilebilir. Yapılan deneysel ve klinik çalışmalar trans-resveratrolün metabolik alandaki etkilerini incelemiştir. Sonuçlar ise mikronize formülasyon takviyesindeki trans-resveratrolün karaciğer hasarını önlediğini ve iyileştirdiğini göstermiştir. Resveratrol trigliserit birikimini azaltarak karaciğeri NAYKH'den korumaya yardımcı olur (25,29,30).

Resveratrolün karaciğer patolojilerini iyileştirmede etkili olduğu kanıtlanmıştır (31). Resveratrol, hepatositler üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Aynı zamanda antisteatotik, antiinflamatuvar ve antioksidatif etkileri kanıtlanmıştır. Bunlara ek olarak resveratrol moleküler mekanizmalarının steatoz, inflamasyon sinyal yolu, insülin sinyal yolundaki bozukluklar ve oksidatif stres üzerindeki etkisi gösterilmiştir (32).

Resveratrol takviyesinin biyokimyasal, fizyolojik etkileri ve NAYKH üzerindeki yararlarının incelendiği çift kör, randomize kontrollü bir çalışmada; (RCT), çalışma grubuna 12 hafta boyunca günde iki kez oral olarak 75 mg'lık dozda resveratrol takviyesi verilmiş ve hepatik steatoz manyetik rezonans spektroskopisi ile analiz edilmiştir. Sonuç olarak resveratrol takviyesi alan grupta hepatik steatozun plaseboya kıyasla önemli ölçüde azaldığı gözlenmiştir (33). Başka bir RCT ise NAYKH'ye sahip bireylerde resveratrolün, plasebo grubuyla karşılaştırıldığında AST, glukoz ve düşük yoğunluklu lipoprotein kolesterolü önemli ölçüde azalttığını ve insülin direncini tedavi etmedeki rolünü desteklediğini bildirmiştir. 12 haftalık 500 mg resveratrol takviyesinin, NAYKH görülen 50 hastada ALT düzeyi ve hepatik steatozu plaseboya kıyasla daha fazla azalttığı gözlenmiştir (34).

Kardiyovasküler komplikasyonların NAYKH için başlıca mortalite nedeni olduğu bilinmektedir. Bu nedenle resveratrolün aterosjenik risk faktörleri üzerine etkileri de araştırılmıştır. Ancak yapılan çalışmalar resveratrol takviyesinin NAYKH'ye sahip bireylerde KVH risk faktörlerinin çoğunu etkilemediğini göstermiştir (35,36).

Resveratrolün NAYKH ve KVH komplikasyonları üzerindeki etkisini açıklamak için daha ileri çalışmalara ihtiyaç vardır.

Kurkumin

Kurkumin, yaygın olarak kullanılan bir baharat olan köride bulunan, zerdeçal bitkisinin (*Curcuma Longa*) sarı renginden sorumlu polifenoldür. Antioksidan özellikleri nedeniyle kapsamlı olarak incelenmiş

karaciğer metabolizması üzerine olumlu etkileri gösterilmiştir (25).

Kurkumin, antioksidan ve proinflamatuvar enzimlerin katalitik aktivitesinden, inflamasyon ve redoks biyolojisi ile ilgili birçok genin ekspresyonuna kadar çeşitli süreçleri önemli ölçüde etkileyebilen bir moleküldür. Kurkumin, hücrel redoks dengesi ve dolayısıyla mitokondriyal biyoloji ile yakından ilişkili bir mikro besin ögesidir (37). Karaciğer hastalığının, özellikle NAYKH'nin gelişimi; oksidatif stres süreçleri ile birlikte lipidlere, proteinlere, DNA'ya verilen hasarı ve fonksiyonel sinyal yollarındaki değişiklikleri içerir. Kurkumin, lipid peroksidasyonunun inhibisyonu, serbest radikal oluşumu (örneğin; süperoksit ve hidroksil radikallerinin (ROS), nitrik oksit ve peroksinitrit (RNS) nötralizasyonu) ve DNA hasarı ile ilişkilendirilmiştir (38).

Kurkumin takviyesinin NAYKH teşhisi konmuş bireylere 8 hafta boyunca 1000 mg/gün verildiği çalışmanın sonuçlarına göre kurkumin takviyesi alan grupta BKİ'de, hepatik steatozda, HbA1c seviyelerinde önemli bir azalma gözlenmekle birlikte karaciğer hacminde ve portal akışta da iyileşmeler bildirilmiştir (39).

İranlı, NAYKH görülen 102 hasta ile yapılmış bir çalışmada ise 8 hafta boyunca günde iki doz 500 mg kurkumin takviyesinin transaminaz seviyelerinde, bel çevresinde ve hastaların %75'inin hepatik steatoz derecesinde iyileşmelerle ilişkili olduğu görülmüştür (18).

Bu veriler ve daha fazlası umut verici görünse de saf kurkuminin olumlu etkilerinin gözlemlendiği yüksek düzeydeki takviyelerinin (genellikle >1500 mg/gün) tedaviye uymada zorluk ve maliyet sorunlarına neden olduğu belirtilmektedir. Bu durumun nedeni kurkuminin zayıf oral biyoyararlanıma sahip olmasıdır (18).

Bunlara ek olarak literatürde NAYKH tedavisinde D vitamini, C vitamini, astaksantin, quercetin, karnitin gibi antioksidan ve antiinflamatuvar bileşiklerin de olası olumlu etkilerinden bahsedilmektedir. Ancak bu

bileşiklerin kullanımını desteklemek veya reddetmek için daha kapsamlı çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır (18).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Alkole bağlı olmayan yağlı karaciğer hastalığının giderek artan bir halk sağlığı problemi olduğu açıktır. Farmakolojik tedavilerin yetersiz oluşu bireylerin yaşam tarzı değişiklikleriyle birlikte diyetlerini tedaviye yönelik düzenlemelerini zorunlu kılmaktadır. Yapılan çalışmalar NAYKH patogenezi ve tedavisinde antioksidanların olumlu etkilerini göstermektedir. Bireylerin diyetlerini hepatik steatozu iyileştirdiği kanıtlanmış çeşitli antioksidanlardan zenginleştirmek faydalı bir yaklaşım olabilir. Bu konuda doğru dozlar ve etkileri görmek için daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

Yazarlık katkısı ▪ Author contributions: Çalışmanın tasarımı: GG, AK; İlgili literatürün taranması: GG; Makale taslağının oluşturulması: GG, AK; İçerik için eleştirel gözden geçirme: AK; Yayınlanacak versiyonun son onayı: AK, GG ▪ **Study design:** GG, AK; **Literature review:** GG; **Draft preparation:** GG, AK; **Critical review for content:** AK; **Final approval of the version to be published:** AK, GG.

Çıkar çatışması ▪ Conflict of interest: Yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan ederler. ▪ *The authors declare that they have no conflict of interest.*

KAYNAKLAR

1. Idalsoaga F, Kulkarni AV, Mousa OY, Arrese M, Arab JP. Non-alcoholic fatty liver disease and alcohol-related liver disease: two intertwined entities. *Front Med (Lausanne)*. 2020;7:448.
2. Neuschwander-Tetri BA. Non-alcoholic fatty liver disease. *BMC Med*. 2017;15(1):45.
3. European Association for the Study of the L, European Association for the Study of D, European Association for the Study of O. EASL-EASD-EASO clinical practice guidelines for the management of non-alcoholic fatty liver disease. *J Hepatol*. 2016;64(6):1388-402.
4. Kaya A, Bayraktar F, Tütüncü NB, Dağdelen S, Güllü S, Siva ZO. NASH çalışmayı sonuç raporu 2018. *Türkiye Diyabet Vakfı*; 2018.
5. Oseini AM, Sanyal AJ. Therapies in non-alcoholic steatohepatitis (NASH). *Liver Int*. 2017;37(Suppl 1):97-103.
6. Kalas MA, Chavez L, Leon M, Taweeseedt PT, Surani S. Abnormal liver enzymes: A review for clinicians. *World J Hepatol*. 2021;13(11):1688-98.
7. Altamirano J, Qi Q, Choudhry S, Abdallah M, Singal AK, Humar A, et al. Non-invasive diagnosis: non-alcoholic fatty liver disease and alcoholic liver disease. *Transl Gastroenterol Hepatol*. 2020;5:31.
8. Mitra S, De A, Chowdhury A. Epidemiology of non-alcoholic and alcoholic fatty liver diseases. *Transl Gastroenterol Hepatol*. 2020;5:16.
9. Ullah R, Rauf N, Nabi G, Ullah H, Shen Y, Zhou YD, et al. Role of nutrition in the pathogenesis and prevention of non-alcoholic fatty liver disease: recent updates. *Int J Biol Sci*. 2019;15(2):265-76.
10. Younossi ZM, Koenig AB, Abdelatif D, Fazel Y, Henry L, Wymer M. Global epidemiology of nonalcoholic fatty liver disease-meta-analytic assessment of prevalence, incidence, and outcomes. *Hepatology*. 2016;64(1):73-84.
11. Younossi ZM. Non-alcoholic fatty liver disease - a global public health perspective. *J Hepatol*. 2019;70(3):531-44.
12. Abenavoli L, Greco M, Milic N, Accattato F, Foti D, Gulletta E, et al. Effect of mediterranean diet and antioxidant formulation in non-alcoholic fatty liver disease: a randomized study. *Nutrients*. 2017;9(8):870.
13. Alberti G, Gana JC, Santos JL. Fructose, omega 3 fatty acids, and vitamin E: involvement in pediatric non-alcoholic fatty liver disease. *Nutrients*. 2020;12(11):3531.
14. Nagashimada M, Ota T. Role of vitamin E in nonalcoholic fatty liver disease. *IUBMB Life*. 2019;71(4):516-22.
15. Pastori D, Baratta F, Carnevale R, Cangemi R, Del Ben M, Bucci T, et al. Similar reduction of cholesterol-adjusted vitamin E serum levels in simple steatosis and non-alcoholic steatohepatitis. *Clin Transl Gastroenterol*. 2015;6:e113.
16. Lavine JE, Schwimmer JB, Van Natta ML, Molleston JP, Murray KF, Rosenthal P, et al. Effect of vitamin E or metformin for treatment of nonalcoholic fatty liver disease in children and adolescents: the TONIC randomized controlled trial. *JAMA*. 2011;305(16):1659-68.
17. Hajiaghahmohammadi AA, Ziaee A, Oveisi S, Masroor H. Effects of metformin, pioglitazone, and silymarin treatment on non-alcoholic fatty liver disease: a randomized controlled pilot study. *Hepat Mon*. 2012;12(8):e6099.
18. Cicero AFG, Colletti A, Bellentani S. Nutraceutical approach to non-alcoholic fatty liver disease (NAFLD): the available clinical evidence. *Nutrients*. 2018;10(9):1153.

19. Del Ben M, Polimeni L, Baratta F, Pastori D, Angelico F. The role of nutraceuticals for the treatment of non-alcoholic fatty liver disease. *Br J Clin Pharmacol*. 2017;83(1):88-95.
20. Lev-Tzion R, Griffiths AM, Leder O, Turner D. Omega 3 fatty acids (fish oil) for maintenance of remission in Crohn's disease. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014(2):CD006320.
21. Scorletti E, Byrne CD. Omega-3 fatty acids and non-alcoholic fatty liver disease: evidence of efficacy and mechanism of action. *Mol Aspects Med*. 2018;64:135-46.
22. Yang J, Fernandez-Galilea M, Martinez-Fernandez L, Gonzalez-Muniesa P, Perez-Chavez A, Martinez JA, et al. Oxidative stress and non-alcoholic fatty liver disease: effects of omega-3 fatty acid supplementation. *Nutrients*. 2019;11(4):872.
23. Yan JH, Guan BJ, Gao HY, Peng XE. Omega-3 polyunsaturated fatty acid supplementation and non-alcoholic fatty liver disease: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Medicine (Baltimore)*. 2018;97(37):e12271.
24. Song L, Zhao XG, Ouyang PL, Guan Q, Yang L, Peng F, et al. Combined effect of n-3 fatty acids and phytosterol esters on alleviating hepatic steatosis in non-alcoholic fatty liver disease subjects: a double-blind placebo-controlled clinical trial. *Br J Nutr*. 2020;123(10):1148-58.
25. Salomone F, Godos J, Zelber-Sagi S. Natural antioxidants for non-alcoholic fatty liver disease: molecular targets and clinical perspectives. *Liver Int*. 2016;36(1):5-20.
26. Colica C, Boccuto L, Abenavoli L. Silymarin: an option to treat non-alcoholic fatty liver disease. *World J Gastroenterol*. 2017;23(47):8437-8.
27. Loguercio C, Andreone P, Brisc C, Brisc MC, Bugianesi E, Chiamonte M, et al. Silybin combined with phosphatidylcholine and vitamin E in patients with nonalcoholic fatty liver disease: a randomized controlled trial. *Free Radic Biol Med*. 2012;52(9):1658-65.
28. Sorrentino G, Crispino P, Coppola D, De Stefano G. Efficacy of lifestyle changes in subjects with non-alcoholic liver steatosis and metabolic syndrome may be improved with an antioxidant nutraceutical: a controlled clinical study. *Drugs R D*. 2015;15(1):21-5.
29. Shang J, Chen LL, Xiao FX, Sun H, Ding HC, Xiao H. Resveratrol improves non-alcoholic fatty liver disease by activating AMP-activated protein kinase. *Acta Pharmacol Sin*. 2008;29(6):698-706.
30. Theodotou M, Fokianos K, Moniatis D, Kadlenic R, Chrysikou A, Aristotelous A, et al. Effect of resveratrol on non-alcoholic fatty liver disease. *Exp Ther Med*. 2019;18(1):559-65.
31. Simon J, Casado-Andres M, Goikoetxea-Usandizaga N, Serrano-Macia M, Martinez-Chantar ML. Nutraceutical properties of polyphenols against liver diseases. *Nutrients*. 2020;12(11):3517.
32. Charytoniuk T, Drygalski K, Konstantynowicz-Nowicka K, Berk K, Chabowski A. Alternative treatment methods attenuate the development of NAFLD: A review of resveratrol molecular mechanisms and clinical trials. *Nutrition*. 2017;34:108-17.
33. Kantartzis K, Fritsche L, Bombrich M, Machann J, Schick F, Staiger H, et al. Effects of resveratrol supplementation on liver fat content in overweight and insulin-resistant subjects: a randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial. *Diabetes Obes Metab*. 2018;20(7):1793-7.
34. Faghihzadeh F, Adibi P, Hekmatdoost A. The effects of resveratrol supplementation on cardiovascular risk factors in patients with non-alcoholic fatty liver disease: a randomised, double-blind, placebo-controlled study. *Br J Nutr*. 2015;114(5):796-803.
35. Farzin L, Asghari S, Rafrat M, Asghari-Jafarabadi M, Shirmohammadi M. No beneficial effects of resveratrol supplementation on atherogenic risk factors in patients with nonalcoholic fatty liver disease. *Int J Vitam Nutr Res*. 2020;90(3-4):279-89.
36. Elgebaly A, Radwan IA, AboElnas MM, Ibrahim HH, Eltoomy MF, Atta AA, et al. Resveratrol supplementation in patients with non-alcoholic fatty liver disease: systematic review and meta-analysis. *J Gastrointest Liver Dis*. 2017;26(1):59-67.
37. Vera-Ramirez L, Perez-Lopez P, Varela-Lopez A, Ramirez-Tortosa M, Battino M, Quiles JL. Curcumin and liver disease. *Biofactors*. 2013;39(1):88-100.
38. Jabczyk M, Nowak J, Hudzik B, Zubelewicz-Szkodzinska B. Curcumin in Metabolic Health and Disease. *Nutrients*. 2021;13(12):4440.
39. Panahi Y, Kianpour P, Mohtashami R, Jafari R, Simental-Mendia LE, Sahebkar A. Efficacy and safety of phytosomal curcumin in non-alcoholic fatty liver disease: a randomized controlled trial. *Drug Res (Stuttg)*. 2017;67(4):244-51.

Bariatrik Cerrahi Uygulamaları ve Bağırsak Mikrobiyotası İlişkisi: Probiyotik ve Prebiyotik Kullanımının Etkisi

The Relationship Between Bariatric Surgical Practices and Gut Microbiota: The Effect of Probiotic and Prebiotic Use

Gurbet Ünal Özen¹, Aslı Akyol Mutlu²

Geliş tarihi/Received: 14.11.2021 • Kabul tarihi/Accepted: 21.08.2022

ÖZET

Obezite prevalansı her geçen gün artmaktadır. Obezite tedavisinde diyet ve egzersizin yer aldığı yaşam biçimi değişiklikleri, ilaç tedavileri ve cerrahi müdahaleler yer almaktadır. Bariatrik cerrahi, uygun kişilere uygulandığında obezite tedavisinde kullanılan en etkili yöntemlerden biri olarak değerlendirilmektedir. Bariatrik cerrahi vücut ağırlık kaybı yanında metabolik iyileşmelere de katkı sağlar. Bağırsak mikrobiyotası, enerji homeostazının ve konakçı bağışıklığının korunmasında rol oynayan endokrin organ olarak kabul edilmektedir ve günümüzde bariatrik cerrahi sonrasında olumlu yönde farklılaşan bağırsak mikrobiyotası bariatrik cerrahinin sağladığı yararlı klinik sonuçları açıklayan mekanizmadan biridir. Bariatrik cerrahi, obezite sırasında gözlenen bağırsak mikrobiyotası disbiyozunun kısmen düzelmesini sağlar. Ancak bariatrik cerrahi uygulamaları sonrasında probiyotik ve prebiyotiklerin kullanılması mikrobiyotanın daha hızlı modifiye olmasına yardımcı olur ve böylece klinik sonuçları da olumlu olarak etkiler. Bariatrik cerrahi sonrası probiyotik ve prebiyotiklerin kullanımı, yeniden ağırlık artışı olasılığının azaltılmasında ve hastaların metabolik profilinin iyileştirilmesinde olumlu etki sağlayabilir.

Anahtar kelimeler: Obezite, bariatrik cerrahi, bağırsak mikrobiyotası, probiyotik, prebiyotik

ABSTRACT

Obesity prevalence is increasing every passing day. Obesity treatment includes lifestyle changes with diet and exercise, medications and surgical interventions. Bariatric surgery is regarded as one of the most effective methods used in obesity treatment when applied to eligible people. Bariatric surgery contributes to both body weight loss and metabolic recoveries. Gut microbiota, which becomes positively different after bariatric surgery, is now considered to be one of many mechanisms explaining the useful clinical outcomes of bariatric surgery and is accepted to be an endocrine organ playing a role in preserving the energy homeostasis and host immunity. Bariatric surgery partially recovers gut microbiota dysbiosis observed during obesity. However, the use of probiotics and prebiotics after bariatric surgical practices helps the microbiota be modified faster and thus affects clinical outcomes positively. In order to prevent weight gain and minimize metabolic problems in the long term after bariatric surgery, the use of probiotics and prebiotics may have a positive effect.

Keywords: Obesity, bariatric surgery, gut microbiota, probiotic, prebiotic

1. **İletişim/Correspondence:** Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme Ve Diyetetik Bölümü, Ankara, Türkiye
E-posta: gurbetunal@hotmail.com • <https://orcid.org/0000-0002-3789-7419>

2. Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme Ve Diyetetik Bölümü, Ankara, Türkiye • <https://orcid.org/0000-0001-6301-6358>

GİRİŞ

Diyabet, kardiyovasküler hastalık ve çeşitli kanser türlerini içeren, komorbid durum riskini artıran obezite önemli bir halk sağlığı problemi haline gelmiştir. Dünya çapında yılda 2.5 milyon insanın obezite sebebiyle yaşamını yitirdiği bildirilmiştir (1). Artan obezite ve komorbidite durumunu önlemek ve tedavi etmek için etkili stratejiler gerekmektedir. Obezite tedavisi yaşam biçimi değişiklikleri (diyet ve fiziksel aktivite), ilaç kullanımı ve bazı durumlarda cerrahi tedavileri içerir. Ancak yaşam biçimi değişiklikleri ve ilaç kullanımının dahil olduğu vücut ağırlığı kaybı programlarının uzun dönemdeki etkinliklerinin düşük olduğu gösterilmiştir (1,2).

Bariatric cerrahi, morbid obezitesi olan (beden kütle indeksi (BKİ) ≥ 40 kg/m²) veya BKİ'si ≥ 35 kg/m² olan ve komorbiditeleri olan hastalarda, uzun süreli vücut ağırlığı kaybını sağlamak, komorbidite yükünü ve mortaliteyi azaltmak için günümüzde en etkili yöntem olarak kabul edilmektedir (1).

Bariatric cerrahinin olumlu etkileri olması rağmen sonradan vücut ağırlık artışı ortaya çıkabilmektedir. Örneğin geç postoperatif dönemde (cerrahi işlemden bir buçuk ila iki yıl sonra) hastaların %30-50'sinde, kaybetmiş oldukları vücut ağırlığının %10-20'sini geri kazandıkları bildirilmektedir (3). İlerleyen süreçte, yeniden vücut ağırlık artışına bağlı artan tip 2 diabetes mellitus (T2DM) prevalansı ile birlikte diyabetin kalıcılığı veya diyabetin tekrar etme ihtimali muhtemeldir (4). Hastaların sağlıklı vücut ağırlık kaybını sağlamak ve kaybedilen ağırlığı korumalarına yardımcı olmak için daha farklı yaklaşımlara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu yaklaşımlardan biri bağırsak mikrobiyotasının desteklenmesidir (5). Sağlıklı bağırsak mikrobiyotası gastrointestinal mukoza geçirgenliğini koruyarak, diyet polisakkaritlerinin fermantasyonunu ve emilimini düzenleyerek obezitenin tedavisini desteklemektedir (6).

Bariatric cerrahi sonrasındaki bağırsak mikrobiyotasındaki olumlu değişiklikler, bariatric cerrahinin faydalı klinik sonuçlarını açıklayan birçok mekanizmadan biri olarak görülmektedir (7).

Bağırsak mikrobiyotasında uygun dengeyi sağlamak ve sürdürmek için bağırsak mikrobiyotasının modifikasyonu ve gastrointestinal kanalda bulunan mikroorganizmaların aktivitesi önemlidir (8).

Bariatric cerrahi sonrası her ne kadar bağırsak mikrobiyotasında olumlu yönde değişiklikler olsa da bağırsak mikrobiyotasının tam olarak restore edilemediği bildirilmiştir (9). Hem bağırsak florasının yapısını ve çeşitliliğini değiştirmek hem de hiperglisemi, hipertansiyon, gibi obeziteye bağlı metabolik komplikasyonları azaltmaya yönelik prebiyotik ve probiyotik tedavisine odaklanılmıştır. Prebiyotiklerin tek başına veya probiyotiklerle birlikte tüketilmesi, fermantasyon ürünleri ve kısa zincirli yağ asitleri yoluyla, glukagon benzeri peptit-1 ve peptit YY salgılanmasını uyarır. Bu etkilerin sonucunda insülin duyarlılığı ve tokluk peptitlerinde artma; besin alımı ve kan şekeri gibi birçok metabolik parametrede iyileşme görülür. Bu bilgi "bariatric cerrahi sonrası prebiyotik ve probiyotik kullanımı, vücut ağırlığı kaybı ve metabolik/hormonal profili etkileyebilir mi?" sorusunu akla getirmektedir (10).

Bu derlemede, bariatric cerrahi uygulamaları ve mikrobiyota ilişkisi, bariatric cerrahide probiyotik ve prebiyotik kullanımının etkisi incelenecektir.

BARİATRİK CERRAHİ

Bariatric cerrahi yöntemleri, cerrahi olmayan yöntemler kullanarak vücut ağırlık kaybını denemiş ancak başarılı olamamış bireylerin uygun vücut ağırlık hedeflerine ulaşmaları için kullanılan yöntemlerdir. Bariatric cerrahi, yaşam tarzı değişiklikleri ve ilaç uygulamalarından daha etkili olsa da, bu yöntemin önemli riskleri mevcuttur ve iyi bir şekilde değerlendirilip karar verilmesi gerekmektedir (11).

Bariatric Cerrahi İçin Uygunluk

Amerikan Ulusal Sağlık Enstitüleri Kılavuzları (National Institutes of Health Guidelines, 1991), BKİ'si ≥ 40 kg/m² veya BKİ'si ≥ 35 kg/m² olan ve

komorbiditeleri olan hastalarda, bariatrik cerrahinin düşünülmesini tavsiye etmektedir. Bu kılavuzlar halen yaygın olarak kullanılmaktadır (12).

Bariatrik Cerrahi Yöntemleri

Bariatrik cerrahi yöntemleri malabsorptif yöntemler, kısıtlayıcı yöntemler ve hem kısıtlayıcı hem de malabsorptif yöntemler olmak üzere üçe ayrılır. Malabsorptif yöntemlere duodenal switch ile biliopankreatik diversiyon; kısıtlayıcı yöntemlere sleeve gastrektomi (SG) ile gastrik band; hem kısıtlayıcı hem de malabsorptif yöntemlere ise Roux-en-y gastrik bypass (RYGB) örnek olarak verilebilir (13). Şekil 1’de en sık kullanılan kısıtlayıcı ve hem kısıtlayıcı hem malabsorptif yöntemler gösterilmektedir.

Son yıllarda SG dünya çapında en sık uygulanan yöntemdir. Bu yöntemde mide hacmi yaklaşık %25’ine düşecek şekilde dikey olarak bölünür. Geri dönüşü olmayan bir işlemdir. Nispeten hızlı operasyon süresi ve anatomik konfigürasyonun korunması nedeniyle daha az komplikasyon riskine sahiptir. Bariatrik cerrahi için altın standart RYGB’dir ve günümüzde en sık kullanılan ikinci bariatrik cerrahi yöntemidir (13).

BAĞIRSAK MİKROBİYOTASI-PROBİYOTİKLER VE PREBİYOTİKLER

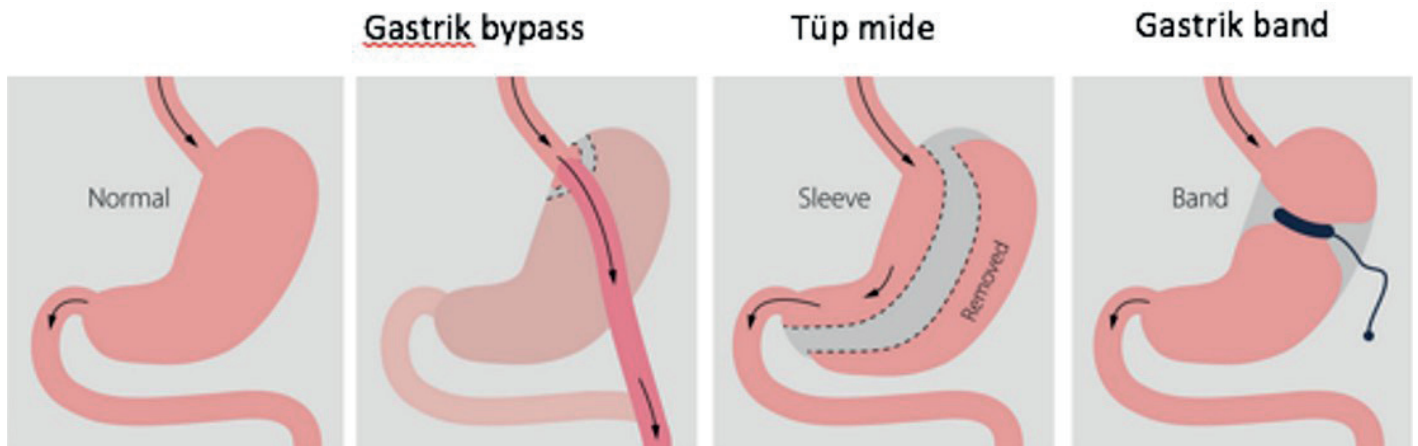
İnsan vücudu, yaşamın ilk anlarından başlayarak, konakçı ile karşılıklı yararlı amaçlar için bir arada bulunan çok çeşitli mikroorganizmalar tarafından

kolonize edilir. Bu mikroorganizmalar deride ve çeşitli mukozal boşluklarda (ağız, burun, akciğerler ve vajina) kolonize olur. Ancak bunların büyük çoğunluğu gastrointestinal (GI) kanalda bulunur ve bağırsak mikrobiyotası olarak adlandırılır. Bağırsak mikrobiyotasının bileşimini doğum şekli, erken dönem beslenmesi, antibiyotik kullanımı gibi doğumdan sonraki olaylar etkiler ve mikrobiyota yaşam boyu konakçının ihtiyaçlarına göre genişlemeye ve gelişmeye devam eder (14).

Firmicutes, *Bacteroidetes*, *Proteobacteria*, *Fusobacteria*, *Verrucomicrobia*, *Acidobacteria* ve *Actinobacteria* olmak üzere 7 farklı enterotip, bağırsak mikrobiyotasının temelini oluşturmaktadır. Sayıca en fazla olanlar ise mikrobiyotanın %90’ını oluşturan gram-negatif *Bacteroidetes* ve gram-pozitif *Firmicutes*’tir (11).

Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) ve Dünya Sağlık Örgütü (WHO) çalışma grubu uzmanları tarafından 2002 yılında formüle edilen mevcut probiyotik tanımı, “yeterli miktarlarda alındığında konakçı sağlığını olumlu etkileyen canlı mikroorganizmalar”dır. Prebiyotikleri, 2007’de FAO/WHO uzmanları, mikrobiyotanın modülasyonu ile ilişkili olarak konakçıya sağlık yararı sağlayan cansız gıda bileşeni olarak tanımlamışlardır (8).

Gibson ve Roberfroid (8), 1995 yılında sinerjik olarak hareket eden probiyotikler ve prebiyotiklerin bir kombinasyonunu tanımlamak için “sinbiyotik”



Şekil 1. Temel bariatrik cerrahi yöntemleri (11).

terimini kullanmışlardır. Sinbiyotikler hem probiyotik hem de prebiyotik özelliklere sahiptir ve gastrointestinal kanalda probiyotiklerin hayatta kalmasındaki bazı olası zorlukların üstesinden gelmek için üretilmiştir. Bu nedenle, tek bir üründe her iki bileşenin uygun bir kombinasyonu, tek başına probiyotik veya prebiyotik aktivitesine kıyasla daha üstün bir etki sağlamalıdır (8).

Probiyotikler ve prebiyotikler bağırsak mikrobiyotasını etkiler (8). Mikrobiyota içeriğindeki değişiklikler insan sağlığını önemli ölçüde etkilemektedir. Obezite, T2DM, astım, alerji, atopik hastalıklar, inflamatuvar bağırsak hastalığı, metabolik sendrom, nekrotizan enterokolit ve ateroskleroz gibi birçok bulaşıcı olmayan hastalığın bağırsak mikrobiyotası ile yakından ilişkili olduğu bildirilmektedir (15).

Obezite ve Bağırsak Mikrobiyotası

Dünya Sağlık Örgütü, obeziteyi “sağlığı bozabilecek anormal veya aşırı yağ birikimi” olarak tanımlamakta ve obezitenin temel nedeninin alınan ve harcanan enerji arasındaki dengesizlikten kaynaklandığını belirtmektedir (16). Son yıllarda mikrobiyotanın obezite gelişimi için önemli bir faktör olabileceği düşünülmektedir. Bağırsak mikrobiyotasının yağ depolarının regülasyonu, enerji harcamasının artırılması ve depolanabilir yağ sentezi için substratların oluşumunun modülasyonu üzerinde önemli rolü vardır (6).

Vücut ağırlığında meydana gelen değişim ile birlikte obez bireylerin fekal bakteriyal flora içerikleri değişmektedir (17). Obez bireylerin bağırsak mikrobiyotasındaki bakteri çeşitliliği zayıf bireylerin bağırsak mikrobiyotasındaki bakteri çeşitliliğinden daha azdır (15). Batı diyeti ile beslenen obez farelerin mikrobiyotasında *Firmicutes*'in arttığı *Bacteroidetes*'in azaldığı bilinmektedir. *Firmicutes* *Bacteroidetes*'e göre daha fazla lipid ve karbonhidrat metabolizması ile ilişkili gen taşır. Ayrıca *Bacteroidetes* konağın besin emilimini ve işlenmesini iyileştirir (11). Obez bireylerin mikrobiyotasında daha düşük oranda *Bacteroidetes*,

daha yüksek oranda *Firmicutes* bulunmuştur (6,18). Obez bireylere uygulanan enerji kısıtlı diyet ve egzersiz ile birlikte mikrobiyotalarındaki *Bacteroides* ve *Lactobacillus* miktarlarının arttığı bildirilmiştir (15).

Bağırsak mikrobiyotasının obezite patolojisini nasıl etkilediği ve mikrobiyotadaki değişikliklerin obezitenin nedeni mi yoksa sonucu mu olduğu konusu hakkında net bir açıklama henüz yapılamamaktadır (19).

Bariatrik Cerrahi ve Bağırsak Mikrobiyotası

Bariatrik cerrahi, şiddetli obezitesi bulunan hastalarda, uzun süreli vücut ağırlığı kaybını sağlamak, komorbidite yükünü ve mortaliteyi azaltmak için günümüzde en etkili yöntem olarak kabul edilmektedir (20). Ancak bariatrik cerrahinin olumlu sonuçlarına rağmen, bazı hastalarda ağırlık kaybında sorunlar yaşanabilir ve uzun süre sonunda hastaların %75'inde ağırlık artışı görülebilir. Bu sorunların üstesinden gelmek ve hastaların sağlıklı ağırlık kaybını sağlamak ve kaybedilen ağırlığı korumalarına yardımcı olmak için bağırsak mikrobiyotası önemlidir (5).

Bariatrik cerrahi sonrası bağırsak mikrobiyotası değişiklikleri, şu anda bariatrik cerrahinin faydalı klinik sonuçlarını açıklayan birçok mekanizmadan biri olarak görülmektedir. Bariatrik cerrahi, obezite sırasında gözlenen bağırsak mikrobiyotası disbiyozunun kısmen düzelmesini sağlar (7). Bu durumun, bariatrik cerrahinin safra asidi, leptin, ghrelin ve pH üzerindeki etkisinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Safra asidi akışındaki değişimin bariatrik cerrahi sonrası mikrobiyotadaki değişimlere de kesin etkisi vardır. Proksimal jejunumda besin geçişinin olmaması ve mobilitenin azalması bakteri sayısında artışa neden olur. Bağırsak mikrobiyotası ve ghrelin arasındaki ilişki tam olarak anlaşılmamakla birlikte, prebiyotiklerin dolaşımdaki ghrelin düzeylerini azalttığı bildirilmektedir. Ameliyattan sonra mide hacmi küçüldükçe pH yükselir. Değişen pH, mideden sonra sindirim sisteminin her bölümünü etkiler (15).

Bariatrik cerrahi sonrası modifiye edilen bazı bağırsak mikrobiyotası özellikleri (bakteri bileşimi ve işlevleri açısından), vücut ağırlığı kaybı veya metabolik iyileşmeler gibi bariatrik cerrahinin faydalı sonuçlarıyla bağlantılıdır (7). Bariatrik cerrahiden hemen sonraki birkaç günlük dönemde, vücut ağırlığı kaybı gerçekleşmeden önce, bireylerin kan şekeri seviyelerinde hızlı iyileşmelerin olması, bariatrik cerrahinin sonuçlarında vücut ağırlık kaybından daha öte mekanizmaların yer aldığını göstermektedir (21).

Genellikle gözlemsel ve randomize kontrollü çalışmalar bariatrik cerrahinin spesifik olarak diyabet tedavisinde kullanıldığında glisemik kontrolü önemli ölçüde iyileştirdiğini ve kardiyovasküler risk faktörlerini azalttığını bildirmektedir (22,23). Yapılan bir çalışmanın beş yıllık sonuç verileri, T2DM'li ve BKİ'si 27-43 kg/m² arasında olan hastalarda, bariatrik cerrahi ile birlikte tıbbi tedavinin, hiperglisemiyi azaltmada veya bazı durumlarda hiperglisemiyi önlemede tek başına tıbbi tedaviden daha etkili olduğunu göstermiştir (24).

İnsanlarda ve kemirgenlerde RYGB sonrası distal bağırsak mikrobiyotasının kompozisyonu üzerine yapılan çalışmalar, enterik bakteri türlerinde ve nispi oranlarında uzun süreli değişiklikler sağlamıştır (25,26). Ayrıca, bağırsak mikrobiyotasının RYGB ile tedavi edilmiş farelerden ameliyat edilmemiş, mikropsuz farelere transferi, alıcı hayvanlarda vücut ağırlığı kaybı ve yağ kütlelerinde azalma ile sonuçlanmıştır. Bu bulgular, mikrobiyotanın ağırlık ve yağlanma üzerindeki doğrudan etkisini desteklemektedir (27). Zhang et al. (28) normal kilolu, morbid obez ve bariatrik cerrahi öyküsü olan bireylerden aldıkları dışkı örneklerinde yaptıkları mikrobiyota analizinde, *Firmicutes* normal kilolu ve obez bireylerde baskın çıkarken, gastrik bypass geçiren bireylerde önemli ölçüde azalmıştır. Gastrik bypass sonrası *Gammaproteobacteria*'nın arttığı belirlenmiştir. Obez bireylerde, normal kilolu veya gastrik bypass geçiren bireylere oranla önemli ölçüde daha yüksek sayıda hidrojen kullanan metanojenik *Archaea* tespit edilmiştir. RYGB sonrası

geç vücut ağırlık artışı olan ve olmayan hastalar arasında bağırsak mikrobiyotası profilinin analiz edildiği bir çalışmada, RYGB sonrası en az beş yıllık dönemde ağırlık artışı gösteren bireylerin bağırsak mikrobiyotası, ağırlık kaybını koruyan bireyler ve kontrol grubu ile karşılaştırıldığında önemli farklılıkların olduğu gözlenmiştir. Ağırlık kaybını koruyan bireylerin ve ağırlık artışı olan bireylerin *Alfa* çeşitliliği kontrol grubuna göre daha fazladır. Ayrıca bu gruplarda *Filum Bacteroidetes* miktarı kontrol grubuna göre daha düşüktür. Ağırlık kaybını koruyan bireylerde *Akkermansia* miktarı, ağırlık artışı olan bireyler ve kontrol grubuna göre daha fazladır. Ağırlık kaybını koruyan bireylerde ise kontrol grubuna göre daha fazla *Phascolarctobacterium* miktarı, daha düşük *SMB53* miktarı olduğu görülmüştür (29). Ek olarak, RYGB ve SG prosedürleri, bağırsak mikrobiyotasının çeşitliliğini ve taksonomik bileşimini değiştirmiştir. RYGB ve SG prosedürleri, *Verrucomicrobia filumu* ve *Akkermansia muciniphila* türlerinin miktarını artırırken, *Escherichia coli* türünü azaltmıştır (30).

Bariatrik Cerrahi Geçiren Hastalarda Probiyotik ve Prebiyotik Kullanımı

İnsan gastrointestinal sistemi, karmaşık bir mikroorganizma ekosistemi tarafından kolonize edilir. Faydalı bağırsak bakterilerinin sayısız ve önemli işlevleri vardır. Örneğin konakçılar için çeşitli besin öğeleri üretirler, bağırsak patojenlerinin neden olduğu enfeksiyonları önlerler ve normal immünolojik yanıtı düzenlerler. Bu nedenle, ekosistemde uygun dengeyi sağlamak, eski haline getirmek ve sürdürmek için bağırsak mikrobiyotasının modifikasyonu ve GI kanalda bulunan mikroorganizmaların aktivitesi, konakçının sağlık durumunun iyileştirilmesi için gereklidir. Probiyotiklerin, prebiyotiklerin veya sinbiyotiklerin insan beslenmesine dahil edilmesi, bağırsak mikrobiyotası için önemlidir (8).

Son veriler, bariatrik cerrahiden sonra bağırsak mikrobiyotasının tam olarak restore edilmediğini bildirmiştir. Bu nedenle, bağırsak mikrobiyotasının probiyotikler aracılığıyla manipülasyonu, bariatrik hastalarda umut verici bir terapötik yaklaşımı

temsil eder (31). Ameliyattan hemen sonra peri-operatif antibiyotik profilaksisi veya probiyotik takviyesi, şimdiye kadar çok az çalışılan müdahaleleri içermektedir ve ameliyattan sonra ağırlık kaybı ve metabolik profil iyileştirme yönetiminde yeni bir araç olarak değerlendirilmektedir (32).

Bariatrik cerrahi anatomik, fonksiyonel ve intestinal mikrobiyota değişiklikleri nedeniyle istenmeyen gastrointestinal semptomlara neden olabilir (33). Bariatrik cerrahi geçiren morbid obez hastalarda probiyotik takviyesine ilişkin kanıtları gözden geçiren bir çalışmada bulantı, kusma, kabızlık gibi gastrointestinal semptomlarda kısa süreli iyileşme gözlemlenmiştir. Yaşam kalitesi üzerinde önemli bir etki ve anlamlı bir yan etki görülmemiştir. Probiyotik takviyesi vücut ağırlığı kaybı açısından bir miktar fayda sağlayabileceğinden, bazı gastrointestinal semptomları hafifletebileceğinden, yan etkisi az olduğundan veya hiç yan etki göstermediğinden, belirli kişilerde sürekli takviye yapılmasının dikkate alınmaya değer olabileceği sonucuna varılmıştır (34). RYGB sonrası 73 hastada probiyotik takviyesinin, gastrointestinal semptomlar ve ince bağırsakta aşırı bakteri üremesi (SIBO) üzerine etkisini değerlendirmek amacıyla yapılan prospektif, randomize, çift kör, plasebo kontrollü bir çalışmada hastalar 39 kişilik kontrol grubu (KG) ve 34 kişilik probiyotik grubu (PG) olarak randomize edilmiştir. PG, 90 gün boyunca *Lactobacillus acidophilus* ve *Bifidobacterium lactis* (5 milyar CFU/suş) içeren tabletleri ve KG, nişastalı tabletleri almıştır. Ameliyattan önce (T_0), ameliyattan 45 gün sonra (T_1) ve 90 gün sonra (T_2) hem gastrik belirti derecelendirme ölçeği (GSRS) anketi hem de üç günlük besin tüketim kaydı alınmıştır. SIBO prevalansı zamanlar arasında benzer bulunmuş ve GSRS yanıtlarının ortalama puanı hiçbir zaman gruplar arasında farklılık göstermemiştir. Bununla birlikte, PG hastaları, KG'ye kıyasla daha az şişkinlik, T_1 'de daha fazla karın ağrısı (T_2 'de azalmıştır), daha fazla yumuşak dışkı ve mide bulantısı epizodu ve ameliyattan sonra daha az açık ağrısı bildirmişlerdir. Sonuç olarak *L. acidophilus* ve *B. lactis* takviyesinin şişkinliği azaltmada etkili

olduğu ancak ameliyat sonrası erken dönemde SIBO gelişimini etkilemediği gözlenmiştir (33).

Probiyotikler bariatrik cerrahiden sonra yaygın olarak kullanılmaktadır. Bununla birlikte, kullanılan probiyotiklerin etkinlikleriyle ilgili belirsizlik devam etmektedir. Laparoskopik sleeve gastrektomi (LSG) geçiren alkole bağlı olmayan yağlı karaciğer hastalığı olan 100 morbid obez hasta üzerinde gerçekleştirilen bir çalışmada probiyotiklerin plaseboya karşı hepatik, inflamatuvar ve klinik sonuçlar üzerindeki etkisi karşılaştırılmıştır. Probiyotik uygulamanın, LSG'den 6 ve 12 ay sonra hepatik, inflamatuvar ve klinik sonuçları iyileştirmediği bulunmuştur (35). Başka bir çalışmada ise LSG geçiren morbid obez hastalarda probiyotik ve prebiyotik kullanımının bazı klinik sonuçları (trigliseritler, LDL, ağırlık kaybı ve AST) iyileştirmede rol oynayabileceği bulunmuştur (36).

Tek anastomoz gastrik bypass (OAGB) geçiren morbid obez hastalarda probiyotik takviyesinin, endotoksin (lipopolisakkarit bağlayıcı protein: LBP), inflamasyon ve lipid peroksidasyonunu (malondialdehit: MDA) gösteren kan belirteçleri üzerindeki etkisini değerlendirmek için yapılan plasebo kontrollü, çift kör ve randomize klinik bir çalışma ve 9 aylık ek takipte, OAGB uygulanan 46 morbid obez hasta, 4 aylık probiyotik veya plasebo takviyesine randomize edilmiştir. LBP, inflamatuvar belirteçler, MDA, vitamin D_3 ve B_{12} 'nin kan konsantrasyonu, çalışmanın 0, 4 ve 13. aylarında ölçülmüştür. Plaseboya kıyasla 4 aylık probiyotik takviyesinin, OAGB ameliyatı geçiren hastalarda LBP seviyelerinde yükselmeyi engellediği ve serum TNF- α ve 25-OH vitamin D_3 konsantrasyonlarını ve vücut ağırlığı kaybını iyileştirdiği gözlenmiştir. Ancak bu etkiler tedavinin kesilmesinden 9 ay sonra devam etmemiştir (37). Tek Anastomoz Gastrik Bypass-Mini Gastrik Bypass (OAGB-MGB) ameliyatı olan morbid obez hastalar üzerinde plasebo kontrollü, çift kör, randomize klinik başka bir çalışmada ise hastalara ameliyattan 4 hafta öncesinden ameliyattan 12 hafta sonrasına kadar probiyotik takviyesi veya plasebo verilmiştir. Çalışmanın başında ve sonunda antropometrik, biyokimyasal ve inflamatuvar indeksler değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucunda OAGB-

MGBypass geçiren hastalarda probiyotik takviyesinin inflamatuvar belirteçleri, vücut ağırlığı kaybını ve D vitamini düzeyini desteklediği görülmektedir. Ayrıca, her iki grupta da açlık kan glikozu, insülin konsantrasyonu, insülin direnci, toplam kolesterol, trigliserit konsantrasyonu ve LDL kolesterolde azalma gözlenmiştir. Ancak bu değişikliklerin gruplar arasında önemli ölçüde farklı olmadığı bildirilmiştir. Çalışmanın 16. haftasında gruplar arasında serum B₁₂ vitamini, folat ve homosistein düzeylerinde anlamlı bir fark bulunamamıştır (38). *Lactobacillus acidophilus NCFM* ve *Bifidobacterium lactis Bi-07* takviyesinin RYGB sonrası beslenme ve metabolik parametreler üzerine etkilerini araştırmak amacıyla yapılan başka bir çalışmada ise hastalara, ameliyattan 7 gün sonra başlanarak, art arda üç ay boyunca probiyotik takviyesi veya plasebo verilmiştir. RYGB'yi takiben serum 25-OH D vitamini her iki grupta da başlangıca göre artmıştır; ancak bu artış sadece probiyotik grupta anlamlı bulunmuştur. B₁₂ vitamini seviyeleri probiyotik grupta plasebo grubuna kıyasla daha yüksek ve trigliserit seviyeleri sadece probiyotik grubunda önemli bir azalma göstermiştir. Ayrıca her iki grupta da antropometrik parametrelerde ve glisemik profilde anlamlı bir azalma gözlenmiştir. RYGB sonrası probiyotik takviyesinin, vitamin ve lipid profilini iyileştireceği sonucuna varılmıştır (39).

Probiyotiklerin vücut ağırlığı, BKİ, aşırı vücut ağırlığı kaybı yüzdesi, bel çevresi (BÇ) ve C-reaktif protein (CRP) üzerindeki etkilerini değerlendirmeyi amaçlayan bir meta analizde, bariatrik cerrahiden 12 ay sonra BÇ'nin azalması ile probiyotik kullanımı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Probiyotik kullanımının vücut ağırlığı, BKİ, aşırı vücut ağırlığı kaybı yüzdesi ve CRP üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı fakat morbid obezitesi olan hastaların BÇ'lerinin azalmasını sağladığı görülmüştür. Bu meta-analiz sonucunda probiyotiklerin etkililiğini ve güvenliğini doğrulamak ve bariatrik cerrahi geçiren obez erişkinlerde probiyotiklerin rutin klinik kullanımını önermek için daha kaliteli klinik çalışmalara ihtiyaç olduğu da belirtilmiştir (40). LSG geçiren morbid obez hastalarda

probiyotik ve prebiyotiklerin vücut ağırlığı kaybı, kan basıncı ve klinik laboratuvar değerler üzerindeki etkisini incelemek üzere yapılan bir çalışmaya, LSG uygulanan 60 hasta dahil edilmiştir. Hastalar probiyotik ve prebiyotik veya plasebo grubuna randomize olarak dağıtılmıştır. Ameliyattan sonra 3 ay boyunca probiyotik ve prebiyotik grubuna 4.5 milyar canlı basil *koagulans* ve galaktomannan hücresi (300 mg/gün) verilirken; plasebo grubuna, 126 mg/gün elemental kalsiyum içeren 600 mg/gün kalsiyum sitrat verilmiştir. Vücut ağırlığı kaybı 6. haftada plaseboya kıyasla probiyotik ve prebiyotik alan grupta daha fazlayken, ameliyattan sonraki 3. ayda anlamlı bir fark göstermemiştir. Ek olarak probiyotik ve prebiyotik alan grupta serum trigliserid, aspartat aminotransferaz ve LDL kolesterolde önemli bir düşüş olmuştur. Bariatrik cerrahi hastalarında probiyotik ve prebiyotik kullanımının hastayı olumlu yönde etkileyecek metabolik sonuçlar üreteceği sonucuna varılmıştır (36). Yapılan başka bir çalışmada RYGB uygulanan hastalar iki gruba ayrılarak bir gruba 200 g/gün yoğurt ve 10 g/gün inülin+oligofruktoz verilmiştir. Diğer gruba ise 200 g/gün yoğurt verilmiştir. Sonuç olarak ise insülin, glukagon benzeri peptid-1 ve peptid YY sekresyonunun, erken postoperatif dönemde pre-probiyotik kullanımı ile daha fazla arttığı görülmüştür (10).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bariatrik cerrahi her ne kadar obezite tedavisinde en etkili yöntem olarak görülse de cerrahiden sonraki uzun dönemde tekrarlayan ağırlık artışları ve metabolik bozukluklar bu yöntemler ile de görülmektedir. Hastaların sağlıklı ağırlık kaybını sağlamak, kaybedilen ağırlığı korumalarına yardımcı olmak ve metabolik parametrelerini düzeltmek için sağlıklı bir bağırsak mikrobiyotası önemlidir. Bariatrik cerrahi bağırsak mikrobiyotasının bileşimini ve çeşitliliğini önemli ölçüde olumlu yönde değiştirir. Aynı şekilde probiyotikler ve prebiyotiklerde bağırsak mikrobiyotasını olumlu yönde etkiler. Bağırsak mikrobiyotasının probiyotikler ve prebiyotikler aracılığıyla tedavi edilmesi bariatrik cerrahi geçiren

hastalarda umut verici bir yaklaşım olabilir. Aynı zamanda prebiyotikler sağlıklı bir mikrobiyomun tekrar kazanılmasını destekleyebilir ve vücut yağını azaltabilir. Probiyotik ve prebiyotik ile tedavi edildiğinde klinik ve laboratuvar belirtilerin, bariatrik cerrahi sonrası hastaların çoğunda düzeldiği bildirilmiştir.

Bariatrik cerrahi sonrası prebiyotik kullanımına yönelik çalışma sayısı yetersizdir. Bariatrik cerrahi geçiren hastalar arasında probiyotik takviyelerin olumlu etkileri olmasına rağmen çelişkili sonuçlar da mevcuttur. Ayrıca, tedavi kesildikten sonra bu etkilerin devam edip etmediği açıklığa kavuşturulamamıştır. Probiyotiklerin etkinlikleriyle ilgili belirsizlikler hala devam etmektedir. Takviyelerin ne kadar süreyle ve hangi dozunun uzun vadede vücuda fayda sağlayabileceğini tespit edebilmek için konu ile ilgili daha fazla araştırma yapılması gerekmektedir.

Yazarlık katkısı • Author contributions: Çalışmanın tasarımı: GÜÖ, AAM; İlgili literatürün taranması: GÜÖ; Makale taslağının oluşturulması: GÜÖ, AAM; İçerik için eleştirel gözden geçirme: GÜÖ, AAM; Yayınlanacak versiyonun son onayı: GÜÖ, AAM • **Study design:** GÜÖ, AAM; **Literature review:** GÜÖ; **Draft preparation:** GÜÖ, AAM; **Critical review for content:** GÜÖ, AAM; **Final approval of the version to be published:** GÜÖ, AAM.

Çıkar çatışması • Conflict of interest: Yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan ederler. • *The authors declare that they have no conflict of interest.*

KAYNAKLAR

- Lupoli R, Lembo E, Saldamacchia G, Avola CK, Angrisani L, Capaldo B. Bariatric surgery and long-term nutritional issues. *World J Diabetes*. 2017;8(11):464-11.
- Bray GA, Frühbeck G, Ryan DH, Wilding JP. Management of obesity. *The Lancet*. 2016;387(10031):1947-10.
- Nicoletti CF, Cortes-Oliveira C, Pinhel MA, Nonino CB. Bariatric surgery and precision nutrition. *Nutrients*. 2017;9(9):974-12.
- Monteiro MP. Paired Editorial: How should residual or recurrent diabetes after bariatric surgery be managed? *Surg for Obes Relat Dis*. 2016;12(10):1863-5.
- Seganfredo F, Blume C, Moehlecke M, Giongo A, Casagrande D, Spolidoro J, et al. Weight-loss interventions and gut microbiota changes in overweight and obese patients: A systematic review. *Obes Rev*. 2017;18(8):832-19.
- Muscogiuri G, Cantone E, Cassarano S, Tuccinardi D, Barrea L, Savastano S, et al. Gut microbiota: A new path to treat obesity. *Int J Obes Suppl* 2019;9(1):10-9.
- Debédat J, Clement K, Aron-Wisnewsky J. Gut microbiota dysbiosis in human obesity: Impact of bariatric surgery. *Curr Obes Rep*. 2019;8(3):229-13.
- Markowiak P, Ślizewska K. Effects of probiotics, prebiotics, and synbiotics on human health. *Nutrients*. 2017;9(9):1021-29.
- Gasmi A, Björklund G, Mujawdiya PK, Semenova Y, Dosa A, Piscopo S, et al. Gut microbiota in bariatric surgery. *Crit Rev Food Sci and Nutr*. 2022:1-16.
- Calikoglu F, Barbaros U, Uzum AK, Tutuncu Y, Satman I. The metabolic effects of pre-probiotic supplementation after Roux-en-y gastric bypass (RYGB) surgery: A prospective, randomized controlled study. *Obes Surg*. 2021;31(1):215-8.
- Özdemir A. Bariatrik Cerrahi Geçiren Hastalarda Bağırsak Mikrobiyotası ve Metabolik Parametreler Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi. [Doktora Tezi]. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara; 2019.
- Arterburn DE, Telem DA, Kushner RF, Courcoulas AP. Benefits and risks of bariatric surgery in adults: A review. *JAMA*. 2020;324(9):879-8.
- Sabuncu T, Kıyıcı S, Eren MA, Sancak S, Sönmez A, Güldiken S, et al. Summary of Bariatric Surgery Guideline of the Society of Endocrinology and Metabolism of Turkey. *Turk J Endocrinol Metab*. 2017;21(4):140-7.
- Ratsika A, Codagnone MC, O'Mahony S, Stanton C, Cryan JF. Priming for life: Early life nutrition and the microbiota-gut-brain axis. *Nutrients*. 2021;13(2):423-9.
- Ulker I, Yildiran H. The effects of bariatric surgery on gut microbiota in patients with obesity: A review of the literature. *Biosci Microbiota, Food Health*. 2019;38(1):3-9.
- WHO. Obesity and overweight. June 9, 2021. Available at: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>, Accessed: March 14, 2022.
- Totan B, Yıldiran H, Ayyıldız F. Bağırsak mikrobiyotası vücut ağırlığını etkiler mi? *Selçuk Tıp Dergisi*. 2019;35(3):210-6.
- Requena T, Song Y, Peláez C, Martínez-Cuesta MC. Modulation and metabolism of obesity-associated microbiota in a dynamic simulator of the human gut microbiota. *LWT*. 2021;141:110921.

19. Villanueva-Millán M, Perez-Matute P, Oteo J. Gut microbiota: a key player in health and disease. A review focused on obesity. *J Physiol Biochem*. 2015;71(3):509-5.
20. Panteliou E, Miras A. What is the role of bariatric surgery in the management of obesity? *Climacteric*. 2017;20(2):97-5.
21. Özdemir A, Büyüktuncer Z. Diet, bariatric surgery and gut microbiota. *Istanbul Med J*. 2018;19(3):208-5.
22. Sjöström L, Peltonen M, Jacobson P, Ahlin S, Andersson-Assarsson J, Anveden Å, et al. Association of bariatric surgery with long-term remission of type 2 diabetes and with microvascular and macrovascular complications. *JAMA*. 2014;311(22):2297-7.
23. Mingrone G, Panunzi S, De Gaetano A, Guidone C, Iaconelli A, Nanni G, et al. Bariatric–metabolic surgery versus conventional medical treatment in obese patients with type 2 diabetes: 5 year follow-up of an open-label, single-centre, randomised controlled trial. *The Lancet*. 2015;386(9997):964-9.
24. Schauer PR, Bhatt DL, Kirwan JP, Wolski K, Aminian A, Brethauer SA, et al. Bariatric surgery versus intensive medical therapy for diabetes—5-year outcomes. *N Engl J Med*. 2017;376:641-11.
25. Liou AP, Paziuk M, Luevano J-M, Machineni S, Turnbaugh PJ, Kaplan LM. Conserved shifts in the gut microbiota due to gastric bypass reduce host weight and adiposity. *Sci Transl Med*. 2013;5(178):178-41.
26. Graessler J, Qin Y, Zhong H, Zhang J, Licinio J, Wong M-L, et al. Metagenomic sequencing of the human gut microbiome before and after bariatric surgery in obese patients with type 2 diabetes: Correlation with inflammatory and metabolic parameters. *Pharmacogenomics J*. 2013;13(6):514-8.
27. Paganelli FL, Luyer M, Hazelbag CM, Uh H-W, Rogers MR, Adriaans D, et al. Roux-y gastric bypass and sleeve gastrectomy directly change gut microbiota composition independent of surgery type. *Sci Rep*. 2019;9(1):1-8.
28. Zhang H, DiBaise JK, Zuccolo A, Kudrna D, Braidotti M, Yu Y, et al. Human gut microbiota in obesity and after gastric bypass. *Proc Nat Acad Sci*. 2009;106(7):2365-5.
29. Faria SL, Santos A, Magro DO, Cazzo E, Assalin HB, Guadagnini D, et al. Gut microbiota modifications and weight regain in morbidly obese women after Roux-en-y gastric bypass. *Obes Surg*. 2020;30(12):4958-8.
30. Guo Y, Liu CQ, Shan CX, Chen Y, Li HH, Huang ZP, et al. Gut microbiota after Roux-en-y gastric bypass and sleeve gastrectomy in a diabetic rat model: Increased diversity and associations of discriminant genera with metabolic changes. *Diabetes Metab Research Rev*. 2017;33(3):2857-7.
31. Ciobârcă D, Cătoi AF, Copăescu C, Miere D, Crișan G. Bariatric surgery in obesity: Effects on gut microbiota and micronutrient status. *Nutrients*. 2020;12(1):235-26.
32. Gutiérrez-Repiso C, Moreno-Indias I, Tinahones FJ. Shifts in gut microbiota and their metabolites induced by bariatric surgery. Impact of factors shaping gut microbiota on bariatric surgery outcomes. *Rev Endocr Metab Disord*. 2021;22:1137-19.
33. Wagner NRF, Ramos MRZ, de Oliveira Carlos L, da Cruz MRR, Taconeli CA, Branco Filho AJ, et al. Effects of probiotics supplementation on gastrointestinal symptoms and sibp after Roux-en-y gastric bypass: A prospective, randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Obes Surg*. 2021;31(1):143-7.
34. Swierz MJ, Storman D, Staskiewicz W, Gorecka M, Jasinska KW, Swierz AM, et al. Efficacy of probiotics in patients with morbid obesity undergoing bariatric surgery-systematic review and meta-analysis. *Surg Obes Relat Dis*. 2020. 16(12):2105-11.
35. Sherf-Dagan S, Zelber-Sagi S, Zilberman-Schapira G, Webb M, Buch A, Keidar A, et al. Probiotics administration following sleeve gastrectomy surgery: A randomized double-blind trial. *Int j Obes*. 2018;42(2):147-8.
36. Kazzi F, Daher N, Zimmerman G, Garcia M, Schmidt N, Scharf K. Effect of bacillus coagulans and galactomannans on obese patients undergoing sleeve gastrectomy, a randomized-controlled clinical trial. *Altern Ther Health Med*. 2021;27:138-7.
37. Mokhtari Z, Karbaschian Z, Pazouki A, Kabir A, Hedayati M, Mirmiran P, et al. The effects of probiotic supplements on blood markers of endotoxin and lipid peroxidation in patients undergoing gastric bypass surgery; a randomized, double-blind, placebo-controlled, clinical trial with 13 months follow-up. *Obes Surg*. 2019;29(4):1248-10.
38. Karbaschian Z, Mokhtari Z, Pazouki A, Kabir A, Hedayati M, Moghadam SS, et al. Probiotic supplementation in morbid obese patients undergoing one anastomosis gastric bypass-mini gastric bypass (OAGB-MGB) surgery: A randomized, double-blind, placebo-controlled, clinical trial. *Obes Surg*. 2018;28(9):2874-11.
39. Ramos MRZ, de Oliveira Carlos L, Wagner NRF, Felicidade I, da Cruz MR, Taconeli CA, et al. Effects of lactobacillus acidophilus NCFM and bifidobacterium lactis Bi-07 supplementation on Nutritional and Metabolic Parameters in the Early Postoperative Period after Roux-en-Y gastric bypass: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Obes Surg*. 2021;31(5):2105-19.
40. Zhang Y, Yan T, Xu C, Yang H, Zhang T, Liu Y. Probiotics can further reduce waist circumference in adults with morbid obesity after bariatric surgery: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2021;2021:1-10.

Oleuropein ve Kanser

Oleuropein and Cancer

Şerife Akpınar¹, Gamze Akbulut²

Geliş tarihi/Received: 10.09.2021 • Kabul tarihi/Accepted: 10.03.2022

ÖZET

Reaktif oksijen türlerindeki artış ve antioksidan kapasitedeki azalmanın birlikteliği organizma organik bileşiklerinde oksidatif modifikasyona neden olmaktadır. Bu oksidatif modifikasyonlar kanseri de içeren birçok patogenezin etiyolojisinde yer almaktadır. Beslenme kanser patogenezi etkileyebilen önemli bir değiştirilebilir çevresel faktördür. Oleuropein zeytin meyvesinde ve yapraklarında bulunan, acı tat veren, polisakkarit formda sekoiridoid bir bileşiktir. Zeytin meyvesindeki içeriği genetik, çevresel faktörler ve olgunlaşmaya bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Zeytin/zeytinyağı, kanserin de dahil olduğu bulaşıcı olmayan hastalıklar ile ters bir ilişkiye sahip olan Akdeniz diyetinin ana bileşenlerindedir. Zeytin/zeytinyağının fenolik bileşikleri arasında yer alan oleuropein, reaktif oksijen türlerinin üretimini baskılayabilen antioksidan ve antiinflamatuvar özelliklere sahiptir. Bu derlemede oleuropeinin antioksidan ve antiinflamatuvar yollardaki etkilerinden yola çıkılarak kanser patogenezi ve tedavi süreci ile etkileşimleri ele alınmıştır.

Anahtar kelimeler: Oleuropein, kanser, zeytin, zeytinyağı

ABSTRACT

The combination of an increase in reactive oxygen species and a decrease in antioxidant capacity causes oxidative modification in organic compounds of organism. These oxidative modifications are involved in the etiology of many pathogenesis such as cancer. Nutrition is an important environmental factor that can affect cancer pathogenesis and is also modifiable. Oleuropein is a bitter-tasting secoiridoid compound in polysaccharide form found in olive fruit and leaves. Its content in olive fruit varies depending on genetics, environmental factors and ripening. Olive/olive oil is one of the main components of the Mediterranean diet, which has an inverse relationship with non-communicable diseases, including cancer. Oleuropein, which is among the phenolic compounds of olive/olive oil, has antioxidant and anti-inflammatory properties that can suppress the production of reactive oxygen species. In this review, cancer pathogenesis and its interactions with the treatment process are discussed, based on the effects of oleuropein on antioxidant and anti-inflammatory pathways.

Keywords: Oleuropein, cancer, olive, olive oil

1. **İletişim/Correspondence:** Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye
E-posta: serife.akpinar10@gmail.com • <https://orcid.org/0000-0003-2516-4071>

2. Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye
<https://orcid.org/0000-0003-0197-1573>

GİRİŞ

Reaktif oksijen türlerinin (ROS) artışı antioksidan sistem yetersizliği ile birlikte lipid, protein, nükleik asitler gibi organizma organik bileşiklerinde oksidatif modifikasyona neden olmakta ve bu durum kanser dahil birçok hastalığın etiolojisinde rol oynamaktadır (1). Kanser, normal hücrelerin malign hücrelere dönüştüğü, anormal proliferasyon ve azalmış apoptozis gibi çeşitli özellikler kazandığı çok aşamalı bir süreç ile karakterize, kompleks kronik dejeneratif bir hastalıktır (2). Tüm kanserlerin %30-50'si beslenme ile ilintili olup değiştirilebilir özelliğe sahiptir (3). Bu nedenle kanser insidansını ve gelişimini engelleyebilecek besinlerin ve bileşenlerinin belirlenmesi ve tanımlanması önemli bir hedeftir.

Akdeniz tipi beslenme modelini benimseyen popülasyonların diğer popülasyonlar ile kıyaslandığında daha düşük kanser insidansına sahip olduğu bildirilmektedir (4). Bu etkinin diyet içeriğindeki primer yağ formu olan zeytinyağından kaynaklandığı düşünülmektedir. Zeytin ve zeytinyağı birçok fenolik bileşik içermektedir. Oleuropeinin de yer aldığı bu fenolik bileşikler antioksidan ve antiinflamatuvar özellikleri nedeniyle kanser oluşumu ve progresyonu ile ilişkilendirilmektedir (5). Bu derlemede, oleuropein ve kanser patogenezi/ tedavi sürecindeki etkileri açıklanmıştır.

Oleuropein Tanımı ve Sınıflandırılması

İridoidler siklopentan içeren triterpenoidlerdir ve yapılarındaki siklopentanın parçalanması ile sekoiridoid bileşikler oluşmaktadır. Oleuropein de polisakkarit formda olan bir sekoiridoiddir (6). Zeytin meyvesi içerdiği acı tat nedeniyle hasat sonrası taze olarak tüketime uygun değildir ve bu acı tat oleuropein kaynaklıdır (7). Zeytin ağacının yapraklarının da oleuropeinden zengin olduğu rapor edilmiştir. Oleuropein miktarı zeytin meyvesinin ham formunda (kuru maddenin ~%14'ü) en yüksekken meyvenin olgunlaşmasıyla birlikte içerikteki konsantrasyonda azalma gözlenmektedir. Zeytin meyvesinin gelişimi

genellikle üç aşama ile karakterizedir. Bunlar; oleuropein birikiminin meydana geldiği büyüme fazı; klorofil ve oleuropein seviyelerinde bir azalma gözlenen yeşil olgunlaşma fazı ve antosiyaninlerin ortaya çıkışı ile karakterize ve oleuropein seviyelerinin düşmeye devam ettiği siyah olgunlaşma fazıdır (6). Olgunlaşma ile oleuropein içeriğinde genellikle düşüş gözlenmesine karşın bu değişim zeytinin genetiği ve çevresel faktörlere bağlı olarak farklılık gösterebilmektedir. Ülkemizde yapılan bir çalışmada, farklı bölgelerden elde edilen zeytinlerden oleuropein ve diğer fenolik bileşiklerin gelişim aşamalarındaki konsantrasyonları değerlendirmeye alınmıştır. Bu değerlendirmeler sonucunda ülkemizde yetiştirilen zeytin meyvesi oleuropein içeriklerinin 10.01-209.58 mg/kg (Eylül ve Ağustos ayı) aralığında değiştiği belirlenmiştir (8).

Olgunlaşma ile birlikte oleuropeinin, oleuropein glukozidaz enzimine maruziyetine bağlı olarak oleuropein aglikon formu ve glukoz oluşmaktadır (7,9). Oleuropein aglikon formu da esterazlara maruziyet ile hidroksi tirozol ve elenoik aside parçalanabilmektedir (9). Zeytinyağında tüm bu fenolik bileşikler yer alsa da temel form oleuropein aglikondur (10).

Zeytinin ve Zeytinyağı Türlerinin Oleuropein İçerikleri

Zeytin meyvesi ve zeytinyağı içeriğindeki oleuropein konsantrasyonu ağacın cinsi, iklim, olgunlaşma aşaması, yağ üretimi ve ekstraksiyon yöntemleri gibi çeşitli faktörlere bağlı olarak değişmektedir (10). Oleuropein, genellikle zeytin çeşitlerinde en göze çarpan fenolik bileşiktir (6). Ülkemizde zeytin meyvesinin oleuropein içerikleri zeytin ağacının genetiği ve yetiştirildiği yere göre değerlendirmeye alınmıştır. En yüksek oleuropein içeriğinin kuzey Ege'de yetiştirilen Gemlik tipi zeytinde olduğu (5129.7 mg/kg), en düşük içeriğin ise Akdeniz'de yetiştirilen Gemlik tipi zeytinde (1038.9 mg/kg) olduğu belirlenmiştir (11).

Ancak ülkemizde yapılan çalışmalarda, zeytinyağlarının oleuropein içerikleri değerlendirmeye alınmamıştır (8,11). Bu nedenle uluslararası literatürde zeytinyağına ilişkin oleuropein ve oleuropein aglikon formlarının konsantrasyonlarının değerlendirildiği çalışmalar Tablo 1’de sunulmuştur (12-16).

Tablo 1. Zeytinyağı türlerinin oleuropein konsantrasyonları (12-16)

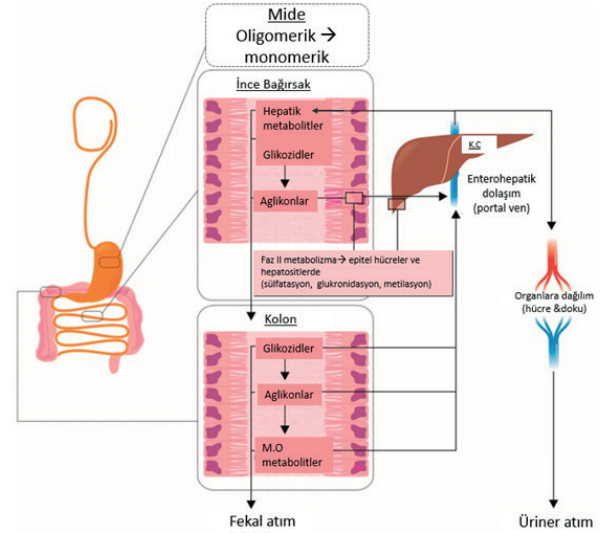
Zeytin yağı türü	[Oleuropein] mg/kg
Natürel sızma	2.04 ± 0.78* (12)
Natürel sızma	14.42 ± 3.01* (13)
Natürel sızma	0.88 ± 0.11-15.39 ± 0.31 (14)**
Tür belirtilmemiş	2.0 (15)
Tür belirtilmemiş	3.8 (16)

*[Oleuropein] + [Oleuropein aglikon] mg/kg, ** geç hasat- erken hasat

Oleuropeinin Biyoyararlanımı ve Metabolizması

Birçok zeytinyağı fenoliği, pişirme sırasında ısı uygulanmasıyla bozulmaya uğramaktadır. Yüksek sıcaklıkların, sızma zeytinyağındaki fenolik maddelerin bileşiminin değişmesine hatta kısmen veya tamamen kaybolmasına neden olabildiği bildirilmektedir. Oleuropein de ısıya duyarlı olan fenolik bir bileşiktir. İki saat 180°C’de ısı maruziyetinde, yaklaşık %80’lik bir oleuropein kaybı olduğu bildirilmektedir (7).

Zeytin veya zeytinyağının diyetle alımı ile midede fenolik bileşiklerin oligomerik yapılarından monomerik yapılar oluşmaktadır. Daha sonra ince bağırsak villuslarındaki β glukozidaz enzimi ile aglikon formların oluşumu meydana gelmektedir. Oluşan aglikonlar ince bağırsak epitelleri ve hepatositlerde konjugasyona uğramakta ve bu şekilde dolaşıma katılarak organ/hücrelere ulaşmakta, en son da üriner atım ile vücuttan uzaklaştırılmaktadır. Sindirime uğramadan kolona ulaşanlar ise buradaki organizmalar tarafından metabolize edilmekte ve oluşan metabolik artıklar fekal atım ile vücuttan uzaklaştırılmaktadır. Bağırsak mikrobiyotası tarafından metabolize edilmeleri prebiyotik etkileri ile ilişkilidir (10,17). Fenolik bileşiklerin metabolizasyonu Şekil 1’de sunulmuştur (10).



Şekil 1. Fenolik bileşiklerin metabolizması (10); K.C: Karaciğer, M.O: Mikroorganizma

Oleuropeinin metabolizması da dahil olduğu fenolik bileşiklerin mekanizması ile benzerdir. Oleuropeinin midede kimyasal bozulmaya uğramadığı bildirilmiştir (2-4 saat inkübasyonda). Oleuropein aglikon formunun mide asiditesindeki hidrolize direncinin daha az ve sıcaklık, pH ve enzim aktivitesine de daha duyarlı olduğu gösterilmiştir (18). İnce bağırsaklardan emilimi gerçekleşmekte ve aglikon formunun emilim oranının %50-66 aralığında değiştiği bildirilmektedir (5-7). Oleuropein emilimi sonrası 10 dakika içerisinde plazmada aglikon konjuge formları tespit edilebilmektedir. Pik zamanı ise birinci saat olarak belirlenmiştir. Serbest formları ise plazmada belirlenmemektedir (19). Dolaşıma çıkan formlar metabolize edildikleri dokularda tutulum gerçekleştirebilmektedir. Kan beyin bariyerini de geçebilme özelliğine de sahip oldukları ancak beyin dokusu tarafından alım miktarlarının sınırlı düzeyde olduğu bulunmuştur (7). Alımlarından 6-8 saat sonrasında da aglikon konjugatları şeklinde üriner atımlarının gerçekleştiği rapor edilmiştir (19).

Oleuropein ve Türevlerinin Antioksidan, Antiinflamatuvar ve Antikanser Etkileri

Reaktif oksijen türlerinin artışı otofajik ve apoptotik yollarda değişikliğe yol açmakta ve bu durum kanserin de içinde bulunduğu bulaşıcı olmayan

hastalıkların (BOH) etiyolojisinde rol oynamaktadır. Oleuropein, kimyasal yapısındaki radikal H⁺ gruplarını aktarım yoluyla ROS'u temizleyebilen ve molekül içi bir hidrojen bağı ile oksijen radikallerini stabilize edebilen bir orto-difenolik grup içermektedir (20). Bu özelliklerinin detayına bakıldığında yapılarındaki radikal H⁺ gruplarını lipid peroksidasyonu sırasında üretilen alkil piroksil gruplarına aktararak zincir kırıcı bir etki gösterdikleri, demir ve bakır üzerindeki metal şelatör etkileri ile de hidroksil radikallerinin oluşumunu önleyebildikleri rapor edilmiştir (10). Oleuropein aglikon formunun antioksidan kapasitesinin de zeytinde ve zeytinyağında bulunan diğer tekli hidroksil grubu içeren antioksidanlardan (hidroksitirozol vb.) daha yüksek olduğu belirlenmiştir (7,20).

İnflamasyon, doku hasarı veya enfeksiyonun neden olduğu çok önemli bir savunma yanıtıdır. Akut ve kronik olarak isimlendirilebilen inflamasyonun kronik boyutu oksidatif hasara ve antioksidanların tükenmesine neden olabilen ROS üretimi ile ilişkilidir. İnflamatuvar yanıtta ROS'a ek olarak proinflamatuvar sitokinler ve kemokinler de üretilmektedir (20). Diyetle oleuropein alımının monositlerde güçlü bir ROS olan süperoksit salınımını azaltabildiği bildirilmiştir (21). Nitrik oksit sentaz ve siklooksijenaz 2 ekspresyonları üzerindeki etkileri ile proinflamatuvar sitokinlerin biyosentezini inhibe edebildiği ve bu şekilde immün modülasyonu da sağlayabildiği gösterilmiştir (22,23). Ayrıca, oleuropeinin izole edilmiş insan periferik kan mononükleer hücre kültüründe ve interlökin-1 (IL-1) ile indüklenmiş sinoviyal fibroblast hücre hattı SW982'de tümör nekroz faktör- α (TNF- α), interferon- γ (IFN- γ), interlökin-6 (IL-6), interlökin-17A (IL-17A) gibi sitokinlerin salınımını baskılayabildikleri in vitro çalışmalarca belirlenmiştir (7,22,24,25). Visioli et al. (26) tarafından insanlar üzerinde yapılan bir çalışmada da diyetle alınan oleuropeinin (39.5 mg/gün) lipidlerin in vivo peroksidasyonunun göstergesi olan 8-izo-prostoglandin faktör 2 α 'nın (8-izo-PGF2 α) üriner atılımını azalttığı saptanmıştır. Oleuropeinin toll benzeri reseptör (TLR) ve mitojenle etkileşen protein kinaz (MAPK) sinyalizasyonunu inhibe

ederek inflamatuvar tepkileri azaltabileceğini ve bir antiinflamatuvar ajan olarak kullanılabileceği gösterilmektedir (22). Oleuropein ve türevlerinin DNA ve lipid oksidasyonu üzerinde doğal ve sentetik antioksidanlardan daha fazla antioksidan etki gösterdiği de vurgulanmıştır (27).

Oleuropeinin BCL-2 üzerinde etken olduğu ve kaspaz 3 yolağı ile apoptozisi regüle edebildiği ve hücre proliferasyonunu G₁ evresinde durdurabildiği bildirilmiştir (7,28). Buna ek olarak vasküler endotelial büyüme faktörü (VEGF) ekspresyonunu azalttığı da rapor edilmiştir (29). Bu etkileri göz önüne alındığında oleuropeinin malign hücrelerin büyümesi, migrasyonu ve invazyonu için gerekli mikro ortamı sağlayan etkileşimli ağın oluşumunu inhibe ederek antianjiojenik aktivite gösterdiği aşikardır. Ayrıca histon deasetilaz (HDAC) inhibitörü olarak görev yaparak tümör baskılayıcı genlerin reaktivasyonunu sağlayabildiği belirlenmiştir (30). Oleik asitin oleuropein aktivitesini arttırabileceği de belirtilmiştir (20).

Oleuropein ve Kanser Üzerine Yapılan Çalışmalar

Oleuropeinin antioksidan, antiinflamatuvar, otofaji ve apoptozis gibi yollardaki etkinliği göz önüne alınarak kanser üzerindeki etkilerini belirlemek için birçok çalışma yapılmıştır (30-37).

Meme kanseri hücre hatlarında (MCF-7) oleuropeinin doza ve süreye bağımlı olarak HDAC II, III ve IV ekspresyonunu inhibe edebildiği ve anti kanser özellikler gösterdiği, buna ek olarak apoptozisi indükleyerek tümör hücrelerinin canlılığını azaltabildiği bildirilmiştir. Bu etkileri ile hücre migrasyonu ve invazyonunda gecikme sağladığı da vurgulanmıştır (72 saat inkübasyon, 2400 μ g/mL en iyi etki) (30,31). Tümör hücrelerindeki proliferasyonun inhibisyonunun siklin D₁ inhibisyonu (hücre döngüsünün inhibisyonu nedeni) ile ilintili olabileceği bildirilmiştir (20). MCF-7 hücre hattında oleuropeinin ve diğer sızma zeytinyağı fenolik bileşiklerinin karşılaştırmasının yapıldığı bir çalışmada da meme kanseri hücre canlılığını azaltmada en güçlü fenolik

bileşimin oleuropein olduğu gösterilmiştir (5 katlık bir etki) (32). MDA hücre hattında da metastaz, antiapoptotik invaziv yollarda rol oynayan matriks metalloproteinazların (MMPs) ekspresyonunu azaltıp, metalloproteinazların doku inhibitörü olan TIMPs'lerin ekspresyonunu artırarak metastazı geciktirdiği bildirilmektedir (72 saat inkübasyon, 200 µg/mL) (33). Yapılan in vivo bir çalışma da in vitro çalışmaları destekler nitelikte olup 125 mg/kg'lık oleuropein uygulamasının meme kanserindeki tümör hacmini ve metastazı azalttığı raporlanmıştır (34).

Oleuropeinin kolon kanseri üzerindeki antikanser özelliklerinin ele alındığı bir çalışmada, HT29 ve SW620 kolon kanser hücre hatlarında doza ve süreye bağımlı olarak oleuropein maruziyetinin SW620 hücre proliferasyonunda önemli bir inhibisyona neden olduğu, ancak her iki hücre hattında da apoptozu indüklediği bildirilmiştir (10-100 µM, 72 saat). Benzer şekilde HT29 ve SW480 insan kolon adenokarsinom hücre hatlarında hücre proliferasyonu inhibisyonu ve apoptozis indüksiyonu sağladığı rapor edilmiştir (10-100 µM, 72 saat). HT29 hücre hattında, oleuropein maruziyetinin hücre proliferasyonu inhibisyonuna ek olarak, p53'ün yukarı regülasyonu ile ilişkili apoptozis indüklediği ve hipoksiyle indüklenebilir faktör 1 a (HIF-1a) protein ekspresyonunun ise azalttığı gösterilmiştir (200-800 µM ve 24, 48 ve 72 saat) (34). Azoksimetan ile indüklenmiş ve kolon neoplazisi oluşturulmuş fareler üzerinde yapılan in vivo bir çalışmada da 125 mg/kg'lık bir oleuropein uygulamasının proneoplastik lezyonları ve DNA hasarını azalttığı, medial kolon segmentinde tümör insidansını %57'den %14'e düşürdüğü saptanmıştır (35).

HepG ve Huh7, hepatoselüler karsinom hücre hatlarında oleuropein uygulamasının hücre proliferasyonunu inhibe ettiği, apoptozis indüklediği ve tümör hücresi canlılığını azalttığı belirlenmiştir (20-80 µM, 24 saat). Oleuropeinin apoptotik etkisi kaspaz-3, kaspaz-8, kaspaz-9 yolları aktivasyonu Bax proteininin yukarı regülasyonu BCL-2 proteininin aşağı regülasyonu ile ilişkili olduğu vurgulanmıştır (34). HepG₂ hücre hattında oleuropeinin, fosfotidil

inositol 3-kinaz ve protein kinaz 3 yolağını baskılayarak apoptozis indüklediği, sisplatin kemoterapötik ajanı ile kombine tedavisinde ise moleküler düzeyde etkili sonuç verdiği bildirilmiştir (200 µM oleuropein + 50 µM sisplatin). Bu çalışmada, oleuropein ile kombine tedavinin daha düşük doz ilaç uygulamasını sağlayarak kemoterapötik ajanların neden olduğu yan etkilerin de azaltılabileceğinin altı çizilmiştir (36).

Serviks, prostat, tiroid, pankreas, lösemi, nöroblastom tümör hücre hatlarında ve in vivo çalışmalarında da benzer yollar üzerindeki etkileri ile tümör hücrelerinin proliferasyonunu etkileyebildiği ve apoptozis indükleyebildiği, tümör hücrelerinin canlılığını azaltılabildiği ve yayılımını inhibe edebildiği belirlenmiştir. Bu hücre hatları üzerindeki etkileri de süreye ve doza bağımlı olarak değişmektedir (34,37).

Oleuropein ve Kemoterapi-Radyoterapi Etkileşimi

Kanser tedavisi için mevcut protokoller, tanı anında tümörün durumuna bağlıdır. Erken teşhis edilirse ve tümör odağı cerrahiye uygunsa alınabilir ancak lenf düğümlerine yayılmışsa ya da metastatik odaklar oluşturmuşsa cerrahi yerine kemoterapi (KT) veya radyoterapi (RT) tedavi süreci planlanmaktadır. Ancak bu tedaviler konakçıda dirence ve yan etkilere sebep olabilmektedir. Kanser hücrelerini hedef alabilen aynı zamanda direnci ve hasta yan etkilerini azaltan yeni stratejilerin, yeni tedavilerin geliştirilmesine yardımcı olabileceği düşünülmektedir. Bu nedenle, geleneksel tedavinin biyolojik ajanlarla (tamamlayıcı tedavi) kombinasyonu, tedavinin etkinliğini artırıp, ilaç direncini ve yan etkileri azaltılabileceği görüşü mevcuttur (20).

Oleuropeinin antiproliferatif, proapoptotik etkileri göz önüne alınarak kanser tedavisinde komplementer olabileceği düşünülmüş ve araştırmalar yapılmıştır (20,36,38). Bu çalışmalarda oleuropeinin antiproliferatif, proapoptotik ve antimetastatik özellikleri ile kanser tedavisinde kullanılan kemoterapötik ajanlar ile sinerjik bir etki yarattığı ve kullanılan kemoterapötik ajanların düşük doz kullanımına olanak sağladığı bildirilmektedir. Düşük

doz kemoterapötik ajan kullanımı ile hem geliştirilecek direncin hem de konakçıda gözlenebilecek yan etkilerin azaltılabileceği düşünülmektedir (36,38). Oleuropeinin tümör hücreleri ve normal hücreler arasında ayırım yapabildiği, antiproliferatif ve proapoptotik yolları indüklediği ve standart KT üzerinde gerçek bir güçlendirici etkisi olduğu rapor edilmiştir (20). RT uygulaması da tıpkı KT'deki gibi dirence neden olabilmektedir. Tedavinin etkinliğinin artırılması için direnç mekanizmaları kırılmalıdır. Literatürde oleuropeinin RT'de radyasyon duyarlılığını arttırdığına dair kanıtlar mevcuttur (39,40).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Sonuç olarak oleuropeinin ROS oluşumunu engelleyerek kanser patogenezinin başlangıcı, tümör hücresinin döngüsünün ilerlemesini durdurarak ve tümör hücrelerinin canlılığını azaltarak da progresyonu üzerinde etkili olduğu gösterilmiştir. Ancak bu etkilerin gösterildiği çalışmaların çoğu oleuropeinin ekstre olarak (zeytin yaprağı ekstresi) verildiği in vitro ve in vivo hayvan modellerini kapsamaktadır. Bu yolların insan çalışmaları ile doğrulanması elzemdir. Ayrıca kanser tedavisinde kullanılan ajanlar ile etkileşimleri de oldukça önemlidir. Kanser otoritelerinin mevcut görüşleri KT/RT ile eş zamanlı olarak hiçbir besin desteği ve biyolojik ajanın kullanılmaması yönündedir. Literatürde oleuropein ve KT/RT tedavileri etkileşimlerinin irdelendiği çalışmalarda her ne kadar oleuropeinin tamamlayıcı tedavi olarak kullanımının olumlu sonuçlarına yer verilse de yapılan çalışmalar in vitro düzeyindedir ve in vitro çalışmalarda tanımlanan bu yolların doğrulanması için in vivo ve insan çalışmaları elzemdir. Oleuropeinin biyolojik bir ajan olarak kullanımının önerilebilmesi için farmakokinetik ve farmakodinamik yapıları ile kemoterapötik ve profilaktik dozlarının belirlenmesi gerekmektedir.

Oleuropeinin diyetle alınmasının da oldukça önemli olduğu düşünülmektedir, çünkü literatürde ve zeytin/ zeytinyağı bileşeni ile de öne çıkan Akdeniz diyeti ve kanser insidansı arasındaki ters ilişkiyi gösteren birçok çalışma yer almaktadır. Zeytin meyvesinin oleuropein konsantrasyonunun genetiğe ve hasat dönemine bağlı olarak farklılığı belirlenmiştir. Ancak genel olarak bakıldığında özellikle erken hasat zeytin meyveleri ve bu zeytinlerden üretilen zeytinyağının oleuropein içeriklerinin daha yüksek olduğu bildirilmektedir. Olgunlaşma süresi arttıkça içerikteki oleuropeinin oleuropein aglikon formuna dönüştüğü ve bu yeni formun antioksidan aktivitesinin yüksek olmasına karşın mide asiditesi, ısı ve enzim aktivitesine karşı daha duyarlı olduğu raporlanmıştır. Oleuropein formunun da ısıya duyarlı olduğu ve 180°C'lik sıcaklıkta büyük bir kısmının kayba uğradığı gösterilmiştir. Oleuropein ve oleuropein aglikon formlarından yüksek biyoyararlanım için ısı uygulamasından kaçınılmalı ve literatürde de hep bildirilen sızma zeytinyağlarının ısı işlem görmeden kullanımına teşvik edilmesi sağlanmalıdır. Yemeklerde kullanılacak sızma zeytinyağının da yemek piştikten sonra eklenmesi önerilmektedir. Ayrıca literatürde oleik asitin oleuropein aktivitesini arttırdığına yönelik bulgular mevcuttur. Bu durum oleuropeinin beslenme düzeninde zeytin ve zeytinyağı ile vücuda alınmasının önemini altını çizmektedir. Tüm bu bilgiler göz önüne alınarak oleuropeinin diyetel alınmasına yönelik randomize kontrollü çalışmalar planlanmalı ve epigenetik mekanizmalar üzerindeki etkisi değerlendirmeye alınmalıdır.

Yazarlık katkısı • Author contributions: Çalışmanın tasarımı: ŞA, GA; İlgili literatürün taranması: ŞA; Makale taslağının oluşturulması: ŞA; İçerik için eleştirel gözden geçirme: GA, ŞA; Yayınlanacak versiyonun son onayı: GA, ŞA. • **Study design:** ŞA, GA; **Literature review:** ŞA; **Draft preparation:** ŞA; **Critical review for content:** GA, ŞA; **Final approval of the version to be published:** GA, ŞA.

Çıkar çatışması • Conflict of interest: Yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan ederler. • *The authors declare that they have no conflict of interest.*

KAYNAKLAR

1. Presti G, Guarrasi V, Gulotta E, Provenzano F, Provenzano A, Giuliano S, et al. Bioactive compounds from extra virgin olive oils: Correlation between phenolic content and oxidative stress cell protection. *Biophysical Chemistry*. 2017;230:109-9.
2. Hassan M, Watari H, AbuAlmaaty A, Ohba Y, Sakuragi N. Apoptosis and molecular targeting therapy in cancer. *BioMed Res Int*. 2014;2014:150845.
3. Kerschbaum E, Nüssler V. Cancer prevention with nutrition and lifestyle. *Visc Med*. 2019;35(4):204-9.
4. Barak Y, Fridman D. Impact of Mediterranean diet on cancer: Focused literature review. *Cancer Genomics-Proteomics*. 2017;14(6):403-8.
5. Cárdeno A, Sánchez-Hidalgo M, Alarcón-De-La-Lastra C. An up-date of olive oil phenols in inflammation and cancer: molecular mechanisms and clinical implications. *Curr Med Chem*. 2013;20(37):4758-18.
6. Omar SH. Oleuropein in olive and its pharmacological effects. *Scientia Pharmaceutica*. 2010;78(2):133-21.
7. Imran M, Nadeem M, Gilani SA, Khan S, Sajid MW, Amir RM. Antitumor perspectives of oleuropein and its metabolite hydroxytyrosol: recent updates. *J Food Sci*. 2018;83(7):1781-10.
8. Dağdelen A, Tümen G, Özcan MM, Dündar E. Phenolics profiles of olive fruits (*Olea europaea* L.) and oils from Ayvalık, Domat and Gemlik varieties at different ripening stages. *Food Chem*. 2013;136(1):41-5.
9. Mosele JI, Macià A, Motilva M-J. Metabolic and microbial modulation of the large intestine ecosystem by non-absorbed diet phenolic compounds: A review. *Molecules*. 2015;20(9):17429-39.
10. Gouvinhas I, Machado N, Sobreira C, Domínguez-Perles R, Gomes S, Rosa E, et al. Critical review on the significance of olive phytochemicals in plant physiology and human health. *Molecules*. 2017;22(11):1986.
11. Yorulmaz A, Poyrazoglu ES, Ozcan MM, Tekin A. Phenolic profiles of Turkish olives and olive oils. *Eur J Lipid Sci Technol*. 2012;114(9):1083-10.
12. Abaza L, Taamalli W, Ben Temime S, Daoud D, Gutierrez F. Natural antioxidant composition as correlated to stability of some Tunisian virgin olive oils. *Rivista Italiana Delle Sostanze Grasse*. 2005;82(1):12-8.
13. Ryan D, Antolovich M, Prenzler P, Robards K, Lavee S. Biotransformations of phenolic compounds in *Olea europaea* L. *Scientia Horticulturae*. 2002;92(2):147-29.
14. Allouche Y, Jiménez A, Gaforio JJ, Uceda M, Beltrán G. How heating affects extra virgin olive oil quality indexes and chemical composition. *J Agric Food Chem*. 2007;55(23):9646-8.
15. Tuberoso CI, Kowalczyk A, Sarritzu E, Cabras P. Determination of antioxidant compounds and antioxidant activity in commercial oilseeds for food use. *Food Chem*. 2007;103(4):1494-7.
16. Tuck KL, Hayball PJ. Major phenolic compounds in olive oil: metabolism and health effects. *J Nutr Biochem*. 2002;13(11):636-8.
17. Francisco V, Ruiz-Fernández C, Lahera V, Lago F, Pino Js, Skaltsounis L, et al. Natural molecules for healthy lifestyles: Oleocanthal from extra virgin olive oil. *Journal of Agricultural and Food Chem*. 2019;67(14):3845-8.
18. Karković Marković A, Torić J, Barbarić M, Jakobušić Brala C. Hydroxytyrosol, tyrosol and derivatives and their potential effects on human health. *Molecules*. 2019;24(10):2001.
19. De Bock M, Thorstensen EB, Derraik JG, Henderson HV, Hofman PL, Cutfield WS. Human absorption and metabolism of oleuropein and hydroxytyrosol ingested as olive (*Olea europaea* L.) leaf extract. *Molecular Nutrition & Food Research*. 2013;57(11):2079-6.
20. Nediani C, Ruzzolini J, Romani A, Calorini L. Oleuropein, a bioactive compound from *Olea europaea* L., as a potential preventive and therapeutic agent in non-communicable diseases. *Antioxidants*. 2019;8(12):578.
21. Rosignoli P, Fuccelli R, Fabiani R, Servili M, Morozzi G. Effect of olive oil phenols on the production of inflammatory mediators in freshly isolated human monocytes. *J Nutr Biochem*. 2013;24(8):1513-9.
22. Ryu S-J, Choi H-S, Yoon K-Y, Lee O-H, Kim K-J, Lee B-Y. Oleuropein suppresses LPS-induced inflammatory responses in RAW 264.7 cell and zebrafish. *J Agric Food Chem*. 2015;63(7):2098-7.
23. Larussa T, Oliverio M, Suraci E, Greco M, Placida R, Gervasi S, et al. Oleuropein decreases cyclooxygenase-2 and interleukin-17 expression and attenuates inflammatory damage in colonic samples from ulcerative colitis patients. *Nutrients*. 2017;9(4):391.
24. Qabaha K, Al-Rimawi F, Qasem A, Naser SA. Oleuropein is responsible for the major anti-inflammatory effects of olive leaf extract. *Journal of Medicinal Food*. 2018;21(3):302-5.

25. Castejón ML, Rosillo MÁ, Montoya T, González-Benjumea A, Fernández-Bolaños JM, Alarcón-de-la-Lastra C. Oleuropein down-regulated IL-1 β -induced inflammation and oxidative stress in human synovial fibroblast cell line SW982. *Food & Function*. 2017;8(5):1890-8.
26. Visioli F, Caruso D, Galli C, Viappiani S, Galli G, Sala A. Olive oils rich in natural catecholic phenols decrease isoprostane excretion in humans. *Biochem Biophys Res Commun*. 2000;278(3):797-9.
27. Reddy KJ, Jayathilakan K, Pandey M. Olive oil as functional component in meat and meat products: a review. *J Food Sci Technol*. 2015;52(11):6870-8.
28. Rufino-Palomares EE, Reyes-Zurita FJ, García-Salguero L, Mokhtari K, Medina PP, Lupiáñez JA, et al. Maslinic acid, a triterpenic anti-tumoural agent, interferes with cytoskeleton protein expression in HT29 human colon-cancer cells. *J Proteomics*. 2013;83:15-10.
29. Liman R, Çoban FK, Çiğerci IH, Bulduk İ, Bozkurt S. Antiangiogenic and apoptotic effects of oleuropein on breast cancer cells. *IJSRM*. 2017;16(4):1-10.
30. Bayat S, Mansoori Derakhshan S, Mansoori Derakhshan N, Shekari Khaniani M, Alivand MR. Downregulation of HDAC2 and HDAC3 via oleuropein as a potent prevention and therapeutic agent in MCF-7 breast cancer cells. *J Cell Biochem*. 2019;120(6):9172-8.
31. Mansouri N, Alivand MR, Bayat S, Khaniani MS, Derakhshan SM. The hopeful anticancer role of oleuropein in breast cancer through histone deacetylase modulation. *J Cell Biochem*. 2019;120(10):17042-9.
32. Menendez JA, Vazquez-Martin A, Colomer R, Brunet J, Carrasco-Pancorbo A, Garcia-Villalba R, et al. Olive oil's bitter principle reverses acquired autoresistance to trastuzumab (Herceptin™) in HER2-overexpressing breast cancer cells. *BMC Cancer*. 2007;7(1):1-19.
33. Hassan ZK, Elamin MH, Daghestani MH, Omer SA, Al-Olayan EM, Elobeid MA, et al. Oleuropein induces anti-metastatic effects in breast cancer. *Asian Pac J Cancer Prev*. 2012;13(9):4555-9.
34. Shamshoum H, Vlavcheski F, Tsiani E. Anticancer effects of oleuropein. *Biofactors*. 2017;43(4):517-11.
35. Sepporta MV, Fuccelli R, Rosignoli P, Ricci G, Servili M, Fabiani R. Oleuropein prevents azoxymethane-induced colon crypt dysplasia and leukocytes DNA damage in a/J mice. *J Med Food*. 2016;19(10):983-9.
36. Sherif IO, Al-Gayyar MM. Oleuropein potentiates anti-tumor activity of cisplatin against HepG2 through affecting proNGF/NGF balance. *Life Sci*. 2018;198:87-6.
37. Yao J, Wu J, Yang X, Yang J, Zhang Y, Du L. Oleuropein induced apoptosis in HeLa cells via a mitochondrial apoptotic cascade associated with activation of the c-Jun NH2-terminal kinase. *J Pharmacol Sci*. 2014;125(3):300-11.
38. Tezcan G, Taskapilioglu MO, Tunca B, Bekar A, Demirci H, Kocaeli H, et al. Olea europaea leaf extract and bevacizumab synergistically exhibit beneficial efficacy upon human glioblastoma cancer stem cells through reducing angiogenesis and invasion in vitro. *Biomed Pharmacother*. 2017;90:713-10.
39. Xu T, Xiao D. Oleuropein enhances radiation sensitivity of nasopharyngeal carcinoma by downregulating PDRG1 through HIF1 α -repressed microRNA-519d. *J Exp Clin Cancer Res*. 2017;36(1):1-10.
40. Xing Y, Cui D, Wang S, Wang P, Xing X, Li H. Oleuropein represses the radiation resistance of ovarian cancer by inhibiting hypoxia and microRNA-299-targeted heparanase expression. *Food & Function*. 2017;8(8):2857-7.

Kardiyovasküler Hastalıklarda Bağırsak Metabolitlerinin Rolü

The Role of Intestinal Metabolites in Cardiovascular Disease

Hande Altun¹, Aşlı Gizem Çapar²

Geliş tarihi/Received: 09.04.2022 • Kabul tarihi/Accepted: 12.08.2022

ÖZET

Kardiyovasküler hastalıklar (KVH) dünya genelinde tüm ölümlerin %30'unu oluşturarak önde gelen ölüm nedenleri arasında yer almaktadır. Hastalığın başlamasına ve ilerlemesine neden olan değiştirilebilir ve değiştirilemez birçok risk faktörü bulunmaktadır. Bunlar arasında obezite, hipertansiyon, tip 2 diyabet, dislipidemi, sigara kullanımı, sağlıksız beslenme ve fiziksel inaktivite yer almaktadır. Bağırsak mikrobiyotası tarafından üretilen trimetilamin-N-oksit (TMAO), kısa zincirli yağ asitleri (KZYA), safra asitleri ve fenilasetilglutamin (PAGln) gibi metabolitler KVH'nin risk faktörleri arasındadır. Bu nedenle son zamanlarda mikrobiyota ve kardiyovasküler sistem arasındaki ilişki araştırmalara konu olmuştur. Üretilen metabolitler çeşitli mekanizmalar yolu ile KVH sürecini olumlu veya olumsuz yönde etkilemektedir. Bağırsak mikrobiyotasının diyet müdahalesi, probiyotik, prebiyotik ve sinbiyotik kullanımı yolu ile değiştirilmesi önemli tedavi yöntemleri arasındadır. Bağırsak mikrobiyota bileşiminin bu yöntemlerle değiştirilmesinin, KVH dahil birçok hastalık üzerinde olumlu etkisi bulunmaktadır. Bu derlemenin amacı, beslenme ve bağırsak metabolitlerinin kardiyovasküler hastalıklar üzerine olan ilişkisini literatür doğrultusunda özetlemektir.

Anahtar kelimeler: Kalp ve damar hastalıkları, diyet, bağırsak metabolitleri

ABSTRACT

Cardiovascular diseases (CVD) are the leading causes of death, accounting for 30% of all deaths worldwide. There are many modifiable and non-modifiable risk factors that cause disease's onset and progression. These include obesity, hypertension, type 2 diabetes, dyslipidemia, smoking, unhealthy diet and physical inactivity. Metabolites such as trimethylamine-N-oxide (TMAO), short-chain fatty acids (SCFA), bile acids and phenylacetylglutamine (PAGln) produced by the gut microbiota are the risk factors for cardiovascular diseases. For this reason, the relationship between the microbiota and the cardiovascular system has recently been the leading research issue. The produced metabolites affect the CVD process positively or negatively through various mechanisms. Changing the intestinal microbiota with dietary intervention and using probiotics, prebiotics and synbiotics are important treatment methods. Changing the intestinal microbiota composition with these methods positively affects many diseases, including CVD. This review aims to summarize the relationship between nutrition and gut metabolites on cardiovascular diseases in the direction of literature.

Keywords: Cardiovascular diseases, diet, gut metabolites

1. **İletişim/Correspondence:** Nuh Naci Yazgan Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Kayseri, Türkiye
E-posta: altunhande11@gmail.com • <https://orcid.org/0000-0002-2273-8327>

2. Nuh Naci Yazgan Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Kayseri, Türkiye • <https://orcid.org/0000-0001-5459-9424>

GİRİŞ

Kardiyovasküler hastalıklar (KVH), son yıllarda azalmasına rağmen batı ülkelerinde hala önde gelen ölüm nedenleri arasında olup dünyadaki tüm ölümlerin yaklaşık %30'unu oluşturmaktadır. Kalbi ve kan damarlarını etkileyen bozukluklar olarak tanımlanan KVH; ateroskleroz, hipertansiyon, inme, periferik arter hastalığı, damar hastalıkları gibi türleri ve obezite, hipertansiyon, diyabet, dislipidemi gibi komorbiditeleri içermektedir (1).

Bağırsak mikrobiyotası, bağırsakta üretilen metabolitler ile beraber fizyolojik ve biyokimyasal işlevlerin gerçekleşmesine yardımcı olan ve insan organizmasında yaşayan farklı virüs, bakteri, arke, mantar türlerini kapsayan mikroorganizmaları tanımlamaktadır. Mikrobiyom terimi ise insan genomunu tanımlamaktadır. İnsan vücudunda, bakterilerin çoğu gastrointestinal sistemde bulunmaktadır (2,3). Bağırsak mikrobiyotasında en fazla; *Firmicutes*, *Actinobacteria*, *Proteobacteria*, *Bacteroidetes* ve *Verrucomicrobia* grupları bulunmaktadır. Sağlıklı bireylerin bağırsağındaki *Bacteroidetes* ve *Firmicutes* filumları, bağırsaktaki bakteri miktarının %90'ından fazlasını oluşturmaktadır. Bağırsak mikrobiyotasının bileşimi, farklı genetik yapılar ve çevresel faktörlere maruziyet sonrası, bireyler arasında farklılık gösterebilir (3).

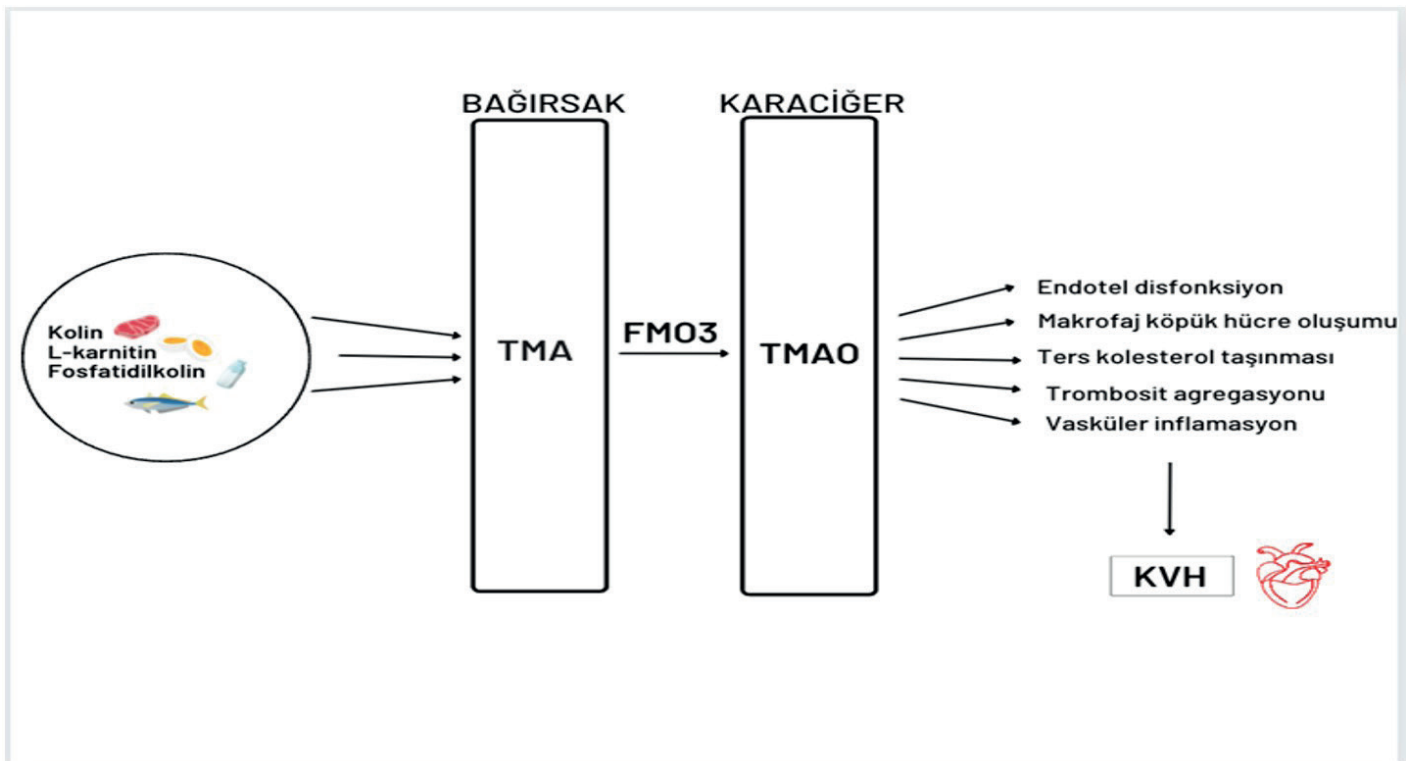
Mikrobiyota çeşitliliğinde azalma veya bakterilerin oranlarında değişiklik olması durumunda denge bozulur ve disbiyoz oluşur. Bağırsak disbiyozuna, bağırsağın anatomisi ve fizyolojisi, uygun olmayan beslenme düzeni, stres, yaşanan bölge ve antibiyotik kullanımı gibi faktörler neden olabilir. *Bacteroidetes* ve *Firmicutes* bakterilerinin oranı, bağırsak disbiyozu için bir biyobelirteç olarak kabul edilir (2). Bağırsaktaki bakteriler, birbirlerinin hayatta kalmalarını ve türlerinin devam etmesini sağlayarak, simbiyotik bir ilişki içinde yaşarlar (3). Sağlıklı kişilerde genellikle *Firmicutes/Bacteroidetes* oranı 1:1-1:3 oranında değişmektedir. Disbiyoz; alerji, kanser, astım, inflamatuvar bağırsak hastalığı, lupus,

parkinson hastalığı, multipl skleroz, çölyak hastalığı, tip 2 diyabet, obezite ve KVH gibi birçok hastalık ile bağlantılı bulunmuştur (4). Bağırsak mikrobiyotasının; bağışıklık sisteminin uyarılmasına ve düzenlenmesine yardım etmek, patojenlere karşı doğuştan gelen bağışıklığı desteklemek, patojen mikroorganizmaları yok etmek, bağırsak bariyerlerinin bütünlüğünü ve normal dengesini sürdürmek, çözünmez posa gibi sindirilemeyen besinleri sindirmek, K ve B vitaminlerini ve hormonları üretmek gibi birçok görevi vardır (2-5). Ayrıca bağırsak mikrobiyotası, besinlerin metabolizmasına katılır ve KVH patogenezi katkıda bulunabilen, trimetilamin-N-oksit (TMAO), kısa zincirli yağ asitleri (KZYA), fenilasetilglutamin (PAGln) ve safra asitleri gibi metabolitler üretir (2,3). Metabolitlerden bazıları doğrudan sistemik dolaşıma emilebilirken, bazılarının hedef organlarla iletişime geçebilen aktif maddeler haline gelmeden önce konakçı enzimleri tarafından değiştirilmesi gerekir. Yani bağırsak tarafından üretilen metabolitlerin hem hormon hem de prohormon görevi bulunmaktadır (3). KVH'nin risk faktörlerini etkileyen bağırsak metabolitleri diyet içeriğinden etkilenmektedir. Diyette bulunan makro ve mikro besin öğeleri bağırsak mikrobiyotasının bileşimini ve çeşitliliğini etkileyebilir. Sindirilebilir karbonhidratlar KZYA üreten bakteri sayısında azalmaya neden olurken, sindirilemeyen karbonhidratlar KZYA düzeylerinin artması ile ilişkilidir. Proteinlerin mikrobiyota üzerine olan etkisi, hayvansal veya bitkisel kaynaklı olup olmamasına göre değişmektedir. Hayvansal kaynaklı proteinler TMAO düzeylerinde artışa neden olurken, bitkisel kaynaklı proteinlerde artış gözlenmez. Diyetle alınan yağlar ise doymuş ve doymamış yağ asitleri olmalarına göre farklı etkiler gösterebilirler (2,3). Bağırsak mikrobiyotasını değiştiren önemli faktörlerden biri beslenme alışkanlıklarıdır (5). Son zamanlarda, bağırsak mikrobiyotası tarafından üretilen metabolitlerin de, KVH'nin üzerine olan etkisinden dolayı, bağırsak ve kardiyovasküler sistem arasındaki mikrobiyota bağlantısı önem kazanmıştır (5).

Bağırsak Mikrobiyotası Tarafından Üretilen Metabolitler ve Kardiyovasküler Hastalıklar ile İlişkisi

Trimetilamin-N Oksit: Trimetilamin-N-oksit (TMAO), özellikle kolin, L-karnitin ve fosfatidilkolinin bulunduğu kırmızı et, yumurta, süt ürünleri, balık ve bazı kabuklu deniz ürünlerinde bulunan bir metabolittir. Diyet yoluyla alınan kolin, L-karnitin ve betain temel olarak *Firmicutes* grubundaki bakteriler tarafından trimetilamine (TMA) dönüştürülür. Oluşan TMAO, endotel disfonksiyonunu, makrofaj köpük hücre oluşumunu, ters kolesterol taşınmasını, trombosit agregasyonunu ve vasküler inflamasyonu artırarak, ateroskleroza yol açmaktadır. Daha sonra TMA dolaşıma katılır. Dolaşıma katılan TMA, karaciğerde bulunan hepatik enzim flavin monooksijenaz 3 (FMO3) tarafından TMAO'ya dönüştürülür. Şekil 1'de TMAO'nun dönüşümü özetlenmiştir (5). Ayrıca TMAO, renal disfonksiyona ve fibrozise neden olduğu için, TMAO'nun klirensi azalır, böylelikle serum TMAO düzeyi artar. Bunun sonucunda böbrek fonksiyonları olumsuz etkilenir (3).

Trimetilamin-N-oksit ile ilgili yapılan bir çalışmada, 220 katılımcıya 9 ay boyunca 10 kez diyet danışmanlığı verilmiştir. Bireysel danışmanlık sürecindeki hedefin, yağ alımını toplam enerjinin %30'un altına düşürmek, doymuş yağ alımını toplam yağ alımının %10'un altına düşürmek, posa alımını 15 gram/1000 kkal çıkarmak ve çalışma sırasında %5'ten fazla vücut ağırlığı kaybı elde etmek olduğu belirtilmiştir. Katılımcıların 9 aylık müdahale sonrasında, ortalama toplam enerji alımı 2014±527 kkal'den 1855±393 kkal'e ($p<0.0001$), toplam yağ alımı %33±6'dan %31±5'e ($p<0.0001$) ve doymuş yağ alımı (toplam yağ %44±6'dan %41±4'e, $p<0.0001$) düşmüş, ancak bu parametrelerdeki değişikliklerin TMAO seviyelerindeki değişikliklerle ilişkili bulunmadığı belirtilmiştir (6). Yumurta tüketimi ve TMAO düzeylerinin incelendiği farklı bir araştırmada, yumurta ile alınan toplam kolin miktarının yaklaşık %14'ünün vücutta TMAO'ya dönüştüğü ve yumurta tüketiminin, artan plazma ve idrar TMAO konsantrasyonları ile ilişkili olduğu belirtilmiştir (7). Yumurta tüketimi ile ilgili yapılan bir başka çalışmada, günde 3 adet yumurta



Şekil 1. Diyetle alınan kolin, L-karnitin, fosfatidilkolinin vücutta TMAO'ya dönüşümü (5)

TMA: Trimetilamin, TMAO: Trimetilamin-N-Oksit, FMO3: Hepatik enzim flavin monooksijenaz 3, KVK: Kardiyovasküler hastalık

tüketiminin diyastolik kan basıncını azalttığı, kolin konsantrasyonlarını ve HDL kolesterolü arttırdığı bulunmuştur (8). Genç bir popülasyonda, yumurta tüketimi ve kolin takviyesinin, plazma kolin ve TMAO düzeyi üzerine olan etkisinin incelendiği araştırmada, bireylere 4 hafta boyunca günde 3 yumurta veya kolin bitartrat takviyesi (yumurta veya takviyede toplam ~ 400 mg kolin) verilmiştir. Plazma kolin düzeyinin, yumurta tüketimi ile %20 oranında arttığı ancak kolin takviyesi ile herhangi bir değişikliğin gözlemlenmediği belirtilmiştir. Ayrıca, başlangıç ve müdahale sonrası plazma TMAO seviyeleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (9). Yapılan diğer bir çalışmada günlük diyetle kişilere önerilen düzeylerin (RDA: 0.8 g/kg/gün) iki katı kadar (1.6 g/kg/gün) verilen proteinin, dolaşımdaki TMAO konsantrasyonlarını arttırdığı bulunmuştur. Bu sonuçlar, yüksek protein alımının TMAO'nun öncü maddelerinde veya serum TMAO düzeylerinde artışa yol açabileceğini düşündürmektedir (10). Kalp yetmezliği olan bireylerin dahil edildiği farklı bir çalışmada ise, beş yıllık takip sonucunda TMAO seviyelerinin, ortalama seviyelerden daha yüksek düzeye çıktığında 3.4 kat artmış ölüm riski ile ilişkilendirildiği belirtilmiştir (11). Kalp yetmezliği olan hastalar ile yapılan benzer bir çalışmada, bireyler beş yıl boyunca takip edilmiştir. Çalışma sonucunda yüksek kolin, betain ve TMAO seviyelerinin, ölüm veya transplantasyon gibi hayati tehlikeye neden olan olaylar için risk artışını öngördüğü bildirilmiştir (12). Prediyabetli bireyler ile yapılan farklı bir çalışmada, 39 prediyabetli bireyin diyetine 4 ay boyunca 57 g/gün fıstık ilave edilmiştir. Analiz sonucunda, diyete fıstık ilave edilmesi ile serum TMAO düzeyinin önemli ölçüde azaldığı bulunmuştur (13).

Dolaşımdaki yüksek TMAO seviyelerinin düşürülmesi KVH'ların ilerlemesini engelleyerek terapötik etki gösterebilir (5). Yapılan çalışmalara göre, yüksek TMAO seviyeleri, kardiyometabolik risk faktörlerinin gelişiminde önemli bir biyobelirteçtir (11-13).

Kısa Zincirli Yağ Asitleri: Asetat, bütirat ve propiyonattan oluşan KZYA, posa, dirençli nişasta ve kompleks karbonhidratlar gibi sindirilemeyen

besinlerin fermentasyonu yoluyla üretilmektedir. Üretilen asetat ve propiyonatin çoğu bağırsakta emilirken, bütirat kolonositler tarafından birincil enerji kaynağı olarak kullanılır ve çok az miktarı emilir. KZYA'nın fekal ve plazma seviyeleri, bağırsakta KZYA üreten bakterilerin miktarı ile ilişkilidir. Son yayınlar KZYA ve esterlerinin KVH ile ilişkili olduğu bildirilmektedir (3,14). Kan dolaşımına enterohepatik dolaşım yoluyla aktif ve pasif olarak emilen KZYA daha sonra spesifik G-protein-bağlı reseptörlere bağlanarak, sinyal molekülleri olarak hareket ederler. Olfaktör reseptör 78 (Olf78) ve G-proteinreseptör41 (GRP41) reseptörlerine bağlanan KZYA, kan basıncı regülasyonunu sağlar. Olf78 reseptörüne bağlanan KZYA, renin enzimi sekresyonunu uyarır ve vasküler tonusu artırarak kan basıncının yükselmesine neden olur. Bunun aksine, GRP41 sadece vasküler endotelde bulunur ve kan basıncının düşürülmesini sağlar (3,15).

Fekal KZYA düzeyleri ile bağırsak mikrobiyota bileşimi ve kardiyometabolik risk faktörleri arasındaki ilişkinin incelendiği bir çalışmada, fekal KZYA düzeylerinin, bağırsak mikrobiyom disbiyozu, obezite, hipertansiyon ve kardiyometabolik hastalık risk faktörleri ile ilişkili olduğu bulunmuştur. Kronik böbrek hastalığı olan 105 çocuk üzerinde yapılan bir araştırmada, plazma KZYA konsantrasyonları ile kan basıncı arasındaki ilişki araştırılmıştır. Çocukların yaş ortalaması 9.6, üst yaş sınırı ise 14.4 yıl olarak belirtilmiştir. Altı yaşından büyük 65 hasta, ambulatuvar kan basıncı ölçümlerine göre iki gruba ayrılmıştır. Bir yıllık takip sonucunda, kan basıncında artış görülen grupta, plazma bütirat seviyesinin yüksek olduğu ve bu durumun da kan basıncının artması ile pozitif korelasyon gösterdiği bildirilmiştir (16). Kısa zincirli yağ asitlerinin hipertansiyon ile olan ilişkisini inceleyen başka bir araştırmaya, 29'u hipertansif, 32'si normotansif olan toplamda 61 katılımcı dahil edilmiştir. Katılımcılardan alınan feçes örneklerinde hipertansif grupta asetat, propiyonat, bütirat ve valerat konsantrasyonlarının normotansif gruba göre anlamlı olarak daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Ayrıca, sistolik kan basıncı ile fekal asetat, propiyonat

ve bütirat arasında pozitif ilişki olduğu belirtilmiştir (17).

Yapılan çalışmalar sonucunda, kan basıncı yüksek olan bireylerin fekal analizlerinde KZYA düzeylerinin daha yüksek olduğu ve bu durumun da hipertansiyon gelişimi için bir risk faktörü olduğu görülmüştür (16-18).

Safra Asitleri: Karaciğerde kolesterolden sentezlenen safra asitleri, diyetteki yağların ve yağda çözünen vitaminlerin sindirimini ve emilimini kolaylaştırmaktadır. Toplam safra asidi havuzunun küçük bir bölümünü oluşturan birincil safra asitleri, bağırsakta yeniden emilmeden önce yağda çözünen maddeleri emülsifiye etmek için karaciğerden ince bağırsağa salgıyırlar. Bağırsak mikrobiyotası, birincil safra asitlerini, safra tuzu hidrolizi (safra tuzu hidrolaz enzimleri yoluyla) ve safra asidi 7- α dehidroksilasyonu yoluyla değiştirerek, ikincil safra asitlerine dönüştürür (18). Birincil ve ikincil safra asitleri enterohepatik dolaşım yoluyla kan dolaşımına geri emilirler. Safra asitleri temel olarak farnesoid X reseptörü (FXR) ve G proteini reseptörü (TGR5) olmak üzere iki reseptöre bağlanır. FXR, esas olarak karaciğer, böbrek ve bağırsaklarda üretilir ve kolesterolün bağırsaktan emilimini engelleyerek, plazmadaki kolesterol ve trigliseritleri düşürerek KVH üzerine olumlu etki gösterir. Oluşan safra asitleri, kardiyomiyositleri (kalp kası hücreleri) etkiler. Ayrıca ateroskleroz ve obezite riskini azaltıcı, glukagon benzer peptid-1 (GLP-1)'i ve insülin sekresyonunu modüle edici etkileri de bulunmaktadır (3).

Dolaşımdaki safra asidi düzeyinin, koroner arter hastalığı (KAH) için öngörücü bir metabolit olup olmadığını incelemek amacıyla üç ay boyunca yürütülen çalışmada, serumdaki toplam safra asidi konsantrasyonunun, KAH olan hastalarda (1.021 μ mol/L), KAH olmayan hastalara (2.161 μ mol/L) göre daha düşük olduğu saptanmıştır ($p=0.005$). Çalışma sonucunda serum safra asidi konsantrasyonunun azalmasının KAH için öngörücü olduğu bulunmuştur (19).

Beden kütle indeksi 27 kg/m^2 ve üzerinde olan yetişkinlerde, yüksek miktarda morina veya somon balığı tüketiminin, bağırsak mikrobiyota profili ve serum safra asit düzeyleri üzerine olan etkisini incelemek amacıyla yapılan araştırmaya 76 birey dahil edilmiştir. Bir gruba sekiz hafta boyunca haftada 750 gram morina veya somon balığı tüketilirken, diğer grup hiç balık tüketmemiştir. Çalışma sonucunda, yüksek miktarda morina veya somon balığı tüketiminin bağırsak mikrobiyotasını modüle ettiği, ancak toplam safra asitlerinin serum konsantrasyonlarını etkilemediği belirtilmiştir (20).

Dolaşımdaki safra asitleri, kolesterol ve trigliseritleri azaltarak KVH ve ilişkili hastalıklarda yararlı etkiler gösterebilir. Ayrıca safra asidi seviyelerinin azalması, KAH için bir belirteç olarak kullanılabilir (3,19).

Fenilasetilglutamin: Diyet proteini, fenilalanine, fenilalanin de bağırsaktaki bakteriler tarafından fenilasetik aside dönüştürülür. Oluşan fenilasetik asit kan dolaşımına emilir. Daha sonra karaciğerde glutamin ile konjuge olarak Fenilasetilglutamin (PAGln) oluşur. PAGln, trombosit adrenerjik reseptörlerini aktive ederek etkisini gösterir, bu da artan trombosit yanıtına ve trombotik riske neden olur. Sonuçta ateroskleroz riski artar (3).

Bağırsak mikrobiyotası ile ilgili metabolitleri ve bu metabolitlerin KAH riski ile ilişkisini inceleyen bir araştırmaya, 4241 birey dahil edilmiştir. Çalışmada, bağırsak mikrobiyotası ile 33 metabolit ilişkili bulunmuştur. Ayrıca PAGln'in, kardiyovasküler risk faktörlerinden bağımsız olarak, gelecekte KAH risk artışı ile ilişkili olduğu bildirilmiştir (21).

Kardiyovasküler Hastalıkların Tıbbi Beslenme Tedavisinin Mikrobiyota Üzerine Olan Etkisi

Bağırsak mikrobiyota bileşiminin değişmesi, metabolitler ve KVH ile olan ilişkileri, yeni terapötik ajanlar için potansiyel hedefler haline gelmiştir (22). Diyet müdahalesi yoluyla bağırsak mikrobiyotasının düzenlenmesi, KVH'nin önlenmesi ve tedavisi için

güçlü, basit ve güvenli yöntemlerden biri olarak kabul edilmektedir (3,22). Konakçı metabolizmasına yapılan diyet müdahalelerinin neden olduğu değişiklikler, kişiye özel olduğu ve tüm bireyler diyete aynı şekilde yanıt vermediği için, bireye özgü beslenme, hastalığın önlenmesi ve kontrolü için terapötik bir kavramdır (23). Hem bağırsak mikrobiyotasının bileşimi üzerine olan etkileri, hem de KVH riskini azaltmasından dolayı, Akdeniz diyeti gibi bazı beslenme modelleri ve diyet posası gibi diyet bileşenlerinin önemi vurgulanmaktadır (24).

Akdeniz Diyeti: Akdeniz diyetinin KVH'ye karşı başlıca faydaları; kan basıncını, lipit profilini ve glukoz metabolizmasını düzeltmesi, aritmi riskini azaltması ve bağırsaktaki mikrobiyal dengeyi sağlamasıdır. Akdeniz diyetinde, sebze, meyve, tam tahıl ve kurubaklagil tüketimlerinin artması KZYA düzeylerini arttırır ve sonucunda kan basıncında azalma görülebilir (1). Akdeniz diyeti, bağırsaktaki *Firmicutes/Bacteroidetes* oranını düşürür böylece bağırsaktaki mikrobiyal dengeyi sağlar ve KVH üzerinde olumlu etki gösterir. Akdeniz diyetinde bulunan besinlerin vitamin, mineral, posa düzeylerinin yüksek olması ve posanın bağırsakta fermentasyona uğraması ile oluşan KZYA'nın, KVH'lerin risk faktörlerinden biri olan kan basıncına etki ederek, KVH üzerinde olumlu etki gösterdiği saptanmıştır (23,24). Yapılan bir araştırmada, Akdeniz diyetinin diyastolik kan basıncını 1.7 mmHg azalttığı, arter sertliğini klinik olarak anlamlı oranda azalttığı ve böylece kardiyovasküler sağlığı olumlu yönde etkilediği bildirilmiştir (24). Yapılan diğer bir çalışmada ise bireyler Akdeniz diyeti uygulayanlar ve uygulamayanlar olarak iki gruba ayrılmıştır. Altı ay boyunca 85 kişi Akdeniz diyeti uygularken, 81 kişi ise normal diyetlerine devam etmiştir. Çalışma sonucunda, Akdeniz diyeti uygulayanların, sistolik kan basıncının daha düşük (-1.3 mm Hg) olduğu ve endotel fonksiyonlarının düzeldiği görülmüştür (25). Akdeniz diyetinin, kolon kanseri riski üzerine olan etkisinin incelendiği 115 sağlıklı yetişkinde yapılan bir çalışmada ise Akdeniz diyetinin plazma TMAO seviyesinde veya TMAO'nun öncü bileşiklerinde

önemli bir değişikliğe neden olmadığı belirtilmiştir (26).

Diyet Posası: Diyet posası, sebzeler, meyveler, kabuklu yemişler, kurubaklagiller ve tahıllarda bulunan sindirilemeyen karbonhidrat polimerleri olarak tanımlanmaktadır. Diyet posası, bağırsak mikrobiyotası tarafından fermente edildikten sonra mikrobiyal büyümeyi sağlar (3). Posadan zengin bir diyetin, KVH üzerinde, kan basıncını azaltıcı, kan lipidlerini düşürücü, inflamasyonu azaltıcı, insülin duyarlılığını artırıcı ve bağırsak mikrobiyotasını değiştirici yollar ile etkilerinin olabileceği bulunmuştur. Çözünür posa, gastrik boşalma süresini uzatarak ve besin emilimini etkileyerek doğrudan lipid düzeylerini düşürücü etki gösterebilir. Çözünmez posa ise tokluk hissinin artması ve enerji alımının azalması yoluyla dolaylı etki gösterebilir. Posa, kan basıncını, sempatik sinir sistemi ve Renin-Anjiyotensin-Aldosteron Sistemi (RAS) yoluyla etkilemektedir. Ayrıca posalı besinlerde bulunan vitamin ve minerallerinde kan basıncını düşürücü etkileri olabilir. Posanın inflamasyonu azaltıcı etkilerine, posalı besinlerde bulunan vitamin, mineral ve fitokimyasalların etki ettiği düşünülmektedir. Posa kaynağı olan besinlerin bulunduğu bir diyet, KVH'nin önlenmesinde hem etkili hem de ekonomik bir yöntemdir (27-29). Tam tahıl, kurubaklagil, sebze ve meyve gibi posadan zengin bir diyet, içerdiği vitamin, mineral, fitokimyasal ve fenolik bileşikler yoluyla KVH ve ilgili komorbiditeler üzerine etki ederek hastalık sürecinde olumlu etkiler gösterebilir (27). BKİ'si 25-35 kg/m² arasında olan hipertansif kadınlar üzerinde yürütülen çalışmada, bireylere 8 hafta boyunca çözünür ve çözünmez posadan oluşan günlük 12 gram posa takviyesi verilmiştir ve çalışma sonucunda kolin seviyelerinin arttığı belirtilmiştir. Kolin, obezite ile ilişkili bir metabolittir ve çalışmaya obez bireylerin dahil edilmesi çalışma sonucunda kolin seviyelerinin artmasını açıklamaktadır. Çalışmada posa takviyesinin, HDL kolesterol düzeylerini arttırdığı, sistolik ve diyastolik kan basıncı düzeylerini ise azalttığı görülmüştür (30).

Probiyotikler, Prebiyotikler ve Sinbiyotikler:

Probiyotikler, yeterli miktarlarda uygulandığında konakçı sağlığına olumlu etkileri olan canlı mikroorganizmalar olarak tanımlanmaktadır. Probiyotik kaynakları, günlük diyetle alınan yoğurt, kefir, peynir, tarhana ve turşu gibi çok çeşitli fermente ürünlerdir (31). Probiyotiklerin, bağırsak mikrobiyota yapısını, mikrobiyal topluluğu ve konakçı sağlığını farklı mekanizmalar tarafından etkileyebileceği gösterilmiştir (23). Probiyotiklerin bağışıklık sistemi, kanser metastazı, KVH, anksiyete, depresyon, obezite ve tip 2 diyabet üzerinde olumlu etkileri olduğu bilinmektedir. Probiyotiklerin terapötik dozu, 1 mL veya 1 g üründe 10^8 - 10^9 hücredir. Prebiyotiklerin, bağırsak mikrobiyomunun homeostazını koruyarak sağlığı iyileştirmede önemli rolü vardır. Probiyotik ve prebiyotiklerin birlikte bulunduğu ürünlere sinbiyotik denir. Probiyotik ve prebiyotik alımı, bağırsak florasının yenilenmesinde ve kronik hastalıkların gelişme riskinin azaltılmasında önemli bir faktördür. Prebiyotikler bağırsak mikrobiyotasının dengesini sürdürmek ve homeostaz değiştiğinde dengesini yeniden sağlamak için en çok kullanılan maddeler olarak tanımlanmaktadır. Prebiyotiklerde sadece mikroorganizma büyümesini uyaran maddeler bulunur. Prebiyotikler; balda, çığ yulafta ve soya fasulyesinde bulunur. Ayrıca, sindirilemeyen karbonhidratlar, polisakkaritler, galaktooligosakkaritler, fruktooligosakkaritler gibi oligosakkaritlerde prebiyotik özelliklere sahiptirler (31).

Yapılan bir araştırmada, *Lactobacillus plantarum* 299v takviyesinin KAH olan erkeklerde nitrik oksit biyoyararlanımını artırarak vasküler endotel fonksiyonunu iyileştirdiği ve inflamatuvar sitokinlerin dolaşımdaki seviyelerini azaltarak sistemik inflamasyonu azalttığı belirtilmiştir (32). Postmenopozal obez kadınlarda, çoklu probiyotik takviyesinin; vasküler disfonksiyonun, hem fonksiyonel hem de biyokimyasal belirteçlerini olumlu şekilde değiştirdiği ve arter sertliğini azalttığı bulunmuştur (33).

Prebiyotiklerle ilgili olarak yapılan bir çalışmada, 7-12 yaş arası, normal vücut ağırlığının üzerinde veya obez olan çocuklar rastgele iki gruba ayrılmıştır. On altı hafta boyunca bir gruba günde bir kez oligofruktozla zenginleştirilmiş inülin (OI; 8 g/gün; n=22), diğer plasebo grubuna ise maltodekstrin (izokalorik doz, kontroller; n=20) verilmiştir. Çalışma sonucunda, prebiyotik tüketimi ile mikrobiyata da *Bacteroides vulgatus*'ta önemli azalma görüldüğü bildirilmiştir. Ayrıca *Bacteroides vulgatus* düzeyinde görülen azalma, vücut yağ yüzdesindeki azalma ile ilişkilendirilmiştir. Çalışmada, prebiyotiklerin fazla kilolu veya obez olan çocuklarda vücut yağını azaltarak olumlu etki gösterdiği bildirilmiştir (34).

Yapılan farklı bir çalışmada, 75 hemodiyaliz hastası üzerinde, sinbiyotik ve probiyotik takviyesinin vasküler disfonksiyon ve nekroz belirteçleri üzerine olan etkisi araştırılmıştır. Hastalar sinbiyotik, probiyotik ve plasebo olmak üzere üç gruba ayrılmışlardır. Çalışmanın sonucu, sinbiyotik takviyesinin, hemodiyaliz hastalarında, KVH için bir risk faktörü olan hücre içi adhezyon molekülü-1 (ICAM-1) düzeyini azalttığını, ancak nekroz belirteci üzerinde hiçbir etkisinin olmadığını göstermiştir. Bu çalışmada görülen sinbiyotik takviyesinin probiyotik takviyesine göre daha fazla etki göstermesi, prebiyotik ve probiyotiklerin bağırsak mikrobiyota homeostazı ve bağırsak ortamındaki sinerjik etkisi ile ilişkili olabilir (35).

Probiyotikler ve prebiyotikler KZYA'nın miktarını dengeleyerek, bağırsak bakterilerindeki değişiklikleri kontrol ederek ve bağırsak mukozasını koruyarak etkilerini gösterirler. Yapılan çalışmalarda probiyotik, prebiyotik ve sinbiyotik takviyelerinin KVH risk faktörleri üzerinde olumlu etki gösterdiği saptanmıştır (32-34). Bu konu ile ilgili daha fazla çalışma yapılması probiyotik, prebiyotik ve sinbiyotik takviye kullanımının KVH'a olan etkisinin araştırılması için gereklidir (31-35).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Beslenme alışkanlıkları bağırsak mikrobiyotasını etkileyen önemli bir faktördür. Diyetteki yumurta, balık, kırmızı et, süt ürünleri ve kümes hayvanlarında bulunan kolin, L-karnitin ve fosfotidilkolin metaboliti olan TMAO, KVH risk faktörleri üzerinde ve hastalığın ilerlemesinde oldukça etkilidir. Bu besinlerin, serum TMAO düzeylerini artırması nedeniyle, KVH riski olan bireylerde, tüketimlerinin sınırlandırılması önerilmektedir. Ancak yapılan çalışma sonuçlarının çelişkili olması nedeni ile bu besinlerin TMAO öncülleri, dönüşümleri ve TMAO seviyeleri üzerindeki etkinliğini, dozunu ve müdahale süresini değerlendirmek için daha fazla klinik araştırmaya ihtiyaç bulunmaktadır. TMAO'nun plazma düzeyi, diyet dışında, bağırsaktaki mikrobiyal flora, ilaç kullanımı ve karaciğer FMO aktivitesi gibi çeşitli faktörler tarafından da düzenlenmektedir. KZYA; Olfr78 reseptörüne bağlanarak kan basıncının yükselmesine veya GRP41 reseptörüne bağlanarak kan basıncının düşmesine sebep olurlar. Safra asitlerinin ateroskleroz riskini azaltıcı, fenilasetilglutaminin ise ateroskleroz riskini artırıcı etkileri bulunmaktadır. Akdeniz diyeti, TMAO oluşumunu engelleyerek, sağlık üzerine olumlu etki gösterir. Beslenme düzeninde yapılan değişiklikler, TMAO düzeylerinin kontrolünün sağlanması için güvenilir, kolay ve ekonomik tedavi yöntemidir. Özellikle kalp damar hastalıkları olan veya bu hastalıklar açısından risk gruplarında olan bireylerin diyetleri bu doğrultuda düzenlenmelidir. Ayrıca günlük diyetle alınan besinlerin veya takviyelerin, vücutta ne kadarının TMAO'ya dönüştüğü, doğal besin kaynaklı veya besin desteği olarak verilmesinin vücutta TMAO dönüşümü üzerine olan etkisi ve bu dönüşümün hastalık sürecine olan etkileri gelecekte yapılacak olan çalışmalarla desteklenmelidir.

Yazarlık katkısı • Author contributions: Çalışmanın tasarımı: AGÇ, HA; İlgili literatürün taranması: HA; Makale taslağının oluşturulması: AGÇ, HA; İçerik için eleştirel gözden geçirme: HA; Yayınlanacak versiyonun son onayı: AGÇ • Study

design: AGÇ, HA; Literature review: HA; Draft preparation: AGÇ, HA; Critical review for content: HA; Final approval of the version to be published: AGÇ.

Çıkar çatışması • Conflict of interest: Yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan ederler. • The authors declare that they have no conflict of interest.

KAYNAKLAR

1. Casas R, Castro-Barquero S, Estruch R, Sacanella E. Nutrition and cardiovascular health. *Int J Mol*. 2018;19(12):e1-31.
2. Jin M, Qian Z, Yin J, Xu W, Zhou X. The role of intestinal microbiota in cardiovascular disease. *J Cell Mol Med*. 2019;23(4):2343-7.
3. Chaikijurajai T, Wilcox J, Tang WH. Role of the microbiome in cardiovascular disease. In: Wilkinson MJ, Garshick MS, Taub PR, editors. *Prevention and treatment of cardiovascular disease* [Internet]. USA: Springer Nature Switzerland AG; 2021 [cited 2021 Aug 14]. 225-50 p. Available from: https://doi.org/10.1007/978-3-030-78177-4_15.
4. Varım P, Vatan MB, Varım C. Kardiyovasküler hastalıklar ve mikrobiyota. *J Biotechnol and Strategic Health Res*. 2017;1:141-7.
5. Ünal RN, Gönen B. Kardiyovasküler hastalıklarda bağırsak mikrobiyota metaboliti Trimetilamin N-oksit (TMAO): Önlenme ve tedavi için yeni bir molekül mü? *Akd Tıp D*. 2021;7(3):436-11.
6. Randrianarisoa E, Lehn-Stefan A, Wang X, Hoene M, Peter A, Heinzmann SS, et al. Relationship of serum Trimethylamine N-Oxide (TMAO) levels with early atherosclerosis in humans. *Sci Rep*. 2016;6(1):e1-9.
7. Miller CA, Corbin KD, da Costa KA, Zhang S, Zhao X, Galanko JA, et al. Effect of egg ingestion on trimethylamine-N-oxide production in humans: A randomized, controlled, dose-response study. *Am J Clin Nutr*. 2014;100(3):778-8.
8. DiMarco DM, Missimer A, Murillo AG, Lemos BS, Malysheva OV, Caudill MA, et al. Intake of up to 3 eggs/day increases HDL cholesterol and plasma choline while plasma Trimethylamine-N-oxide is unchanged in a healthy population. *Lipids*. 2017;52(3):255-8.
9. Lemos BS, Medina-Vera I, Malysheva OV, Caudill MA, Fernandez ML. Effects of egg consumption and choline supplementation on plasma choline and Trimethylamine-N-Oxide in a young population. *J Am Coll Nutr*. 2018;37(8):716-7.

10. Mitchell SM, Milan AM, Mitchell CJ, Gillies NA, D'Souza RF, Zeng N, et al. Protein intake at twice the RDA in older men increases circulatory concentrations of the microbiome metabolite Trimethylamine-N-Oxide (TMAO). *Nutrients*. 2019;11(9):e1-14.
11. Tang WH, Wang Z, Fan Y, Levison B, Hazen JE, Donahue LM, et al. Prognostic value of elevated levels of intestinal microbe-generated metabolite Trimethylamine-N-oxide in patients with heart failure: Refining the gut hypothesis. *J Am Coll Cardiol*. 2015;64(18):1908-6.
12. Tang WH, Wang Z, Shrestha K, Borowski AG, Wu Y, Troughton RW, et al. Intestinal microbiota-dependent phosphatidylcholine metabolites, diastolic dysfunction and adverse clinical outcomes in chronic systolic heart failure. *J Card Fail*. 2016;21(2):91-6.
13. Hernández-Alonso P, Cañueto D, Giardina S, Salas-Salvador J, Cañellas N, Correig X, et al. Effect of pistachio consumption on the modulation of urinary gut microbiota-related metabolites in prediabetic subjects. *J Nutr Biochem*. 2017;45:48-5.
14. Chen XF, Chen X, Tang X. Short-chain fatty acid, acylation and cardiovascular diseases. *Clin Sci*. 2020;134(6):657-76.
15. Ayhan İ, Çam SA, Uysal F, Arslan SO. Yağ asidi kompozisyon değişikliklerinin kalp damar hastalıkları açısından önemi. *Turk J Clin Lab*. 2020;4:323-33.
16. de la Cuesta-Zuluaga J, Mueller NT, Álvarez-Quintero R, Velásquez-Mejía EP, Sierra JA, Corrales-Agudelo V, et al. Higher fecal short-chain fatty acid levels are associated with gut microbiome dysbiosis, obesity, hypertension and cardiometabolic disease risk factors. *Nutrients*. 2018;11(1):e1-16.
17. Lu PC, Hsu CN, Lin IC, Lo MH, Yang MY, Tain YL. The association between changes in plasma short-chain fatty acid concentrations and hypertension in children with chronic kidney disease. *Front Pediatr*. 2021;8:e1-10.
18. Calderón-Pérez L, Gosalbes MJ, Yuste S, Valls RM, Pedret A, Llauradó E, et al. Gut metagenomic and short chain fatty acids signature in hypertension: A cross-sectional study. *Sci Rep*. 2020;10(1):e1-16.
19. Nguyen CC, Duboc D, Rainteau D, Sokol H, Humbert L, Seksik P, et al. Circulating bile acids concentration is predictive of coronary artery disease in human. *Sci Rep*. 2021;11:e1-10.
20. Bratlie M, Hagen IV, Helland A, Erchinger F, Midttun Ø, Ueland PM, et al. Effects of high intake of cod or salmon on gut microbiota profile, faecal output and serum concentrations of lipids and bile acids in overweight adults: A randomised clinical trial. *Eur J Nutr*. 2021;60(4):2231-17.
21. Ottosson F, Brunkwall L, Smith E, Orho-Melander M, Nilsson PM, Fernandez C, et al. The gut microbiota-related metabolite phenylacetylglutamine associates with increased risk of incident coronary artery disease. *J Hypertens*. 2020;38(12):2427-7.
22. Xu H, Wang X, Feng W, Liu Q, Zhou S, Liu Q, et al. The gut microbiota and its interactions with cardiovascular disease. *Microb Biotechnol*. 2020;13(3):637-19.
23. Sanchez-Rodriguez E, Egea-Zorrilla A, Plaza-Díaz J, Aragón-Vela J, Muñoz-Quezada S, Tercedor-Sánchez L, et al. The gut microbiota and its implication in the development of atherosclerosis and related cardiovascular diseases. *Nutrients*. 2020;12(3):e1-24.
24. Jennings A, Berendsen AM, de Groot LCPGM, Feskens EJM, Brzozowska A, Sicinska E, et al. Mediterranean-style diet improves systolic blood pressure and arterial stiffness in older adults. *Hypertension*. 2019;73(3):578-8.
25. Davis CR, Hodgson JM, Woodman R, Bryan J, Wilson C, Murphy KJ. A Mediterranean diet lowers blood pressure and improves endothelial function: results from the MedLey randomized intervention trial. *Am J Clin Nutr*. 2017;105(6):1305-8.
26. Griffin LE, Djuric Z, Angiletta CJ, Mitchell CM, Baugh ME, Davy KP, et al. A Mediterranean diet does not alter plasma trimethylamine N-oxide concentrations in healthy adults at risk for colon cancer. *Food Funct*. 2019;10(4):2138-11.
27. Uçar E, Erzurum Alim N. Kardiyovasküler hastalıklarda diyet posasının rolü. *TÜSBAD*. 2020;3(1):1-10.
28. Soliman GA. Dietary fiber, atherosclerosis, and cardiovascular disease. *Nutrients*. 2019;11(5):e1-11.
29. Nepali P, Suresh S, Pikale G, Jhaveri S, Avanthika C, Bansal M, et al. Hypertension and the role of dietary fiber. *Curr Probl Cardiol*. 2022;47(7):101203.
30. Dos Santos Fehine CPN, Monteiro MGCA, Tavares JF, Souto AL, Luna RCP, da Silva CSO, et al. Choline metabolites, hydroxybutyrate and HDL after dietary fiber supplementation in overweight/obese hypertensive women: A metabolomic study. *Nutrients*. 2021;13(5):e1-11.
31. Oniszczyk A, Oniszczyk T, Gancarz M, Szymanska J. Role of gut microbiota, probiotics and prebiotics in the cardiovascular diseases. *Molecules*. 2021;26(4):e1-15.
32. Malik M, Suboc TM, Tyagi S, Salzman N, Wang J, Ying R, et al. Lactobacillus plantarum 299v supplementation improves vascular endothelial function and reduces inflammatory biomarkers in men with stable coronary artery disease. *Circ Res*. 2018;123(9):1091-11.

33. Szulinska M, Łoniewski I, Skrypnik K, Sobieska M, Korybalska K, Suliburska J, et al. Multispecies probiotic supplementation favorably affects vascular function and reduces arterial stiffness in obese postmenopausal women: A 12-week placebo-controlled and randomized clinical study. *Nutrients*. 2018;10(11):e1-18.
34. Nicolucci AC, Hume MP, Martínez I, Mayengbam S, Walter J, Reimer RA. Prebiotics reduce body fat and alter intestinal microbiota in children who are overweight or with obesity. *Gastroenterology*. 2017;153(3):711-11.
35. Haghghat N, Mohammadshahi M, Shayanpour S, Haghghizadeh MH. Effect of synbiotic and probiotic supplementation on serum levels of endothelial cell adhesion molecules in hemodialysis patients: A randomized control study. *Probiotics Antimicrob Proteins*. 2019;11(4):1210-8.

Tip 1 Diyabet, Çölyak ve Besin Alerjisi Birlikteliğinde Tıbbi Beslenme Tedavisi: Pediatrik Olgu Sunumu

Medical Nutrition Therapy for Type 1 Diabetes, Celiac and Food Allergy Coexistence: A Pediatric Case Report

Nilüfer Özkan¹, Emine Kurtbeyoğlu², Büşra Aslan Gönül³, Zeynep Caferoğlu⁴

Geliş tarihi/Received: 09.06.2022 • Kabul tarihi/Accepted: 17.08.2022

ÖZET

Pediatride Tip 1 diyabet ve çölyak hastalığı birlikteliğine sıklıkla rastlanmaktadır. Bu birlikteliğin tıbbi beslenme tedavisinde, karbonhidrat sayımı ve glutensiz diyet önerilmektedir. Ayrıca, bu hastalıklara besin alerjisinin de eklenmesi tıbbi beslenme tedavisini daha da zorlaştırmaktadır. Büyüme ve gelişmesinin devam etmesi ve iyi bir metabolik kontrolün sağlanması için gluten içeren ve alerjen besinlerin elimine edildiği, karbonhidrat sayımı modelinin uygulandığı bir beslenme programının diyetisyenler tarafından planlanması gerekmektedir. Bu makalede Tip 1 diyabet, çölyak hastalığı ve besin alerjisi birlikteliği olan bir pediatrik olgu sunulmuştur.

Anahtar kelimeler: Tip 1 diyabet, çölyak hastalığı, besin alerjisi, karbonhidrat sayımı, alternatif tahıllar

ABSTRACT

Coexistence of type 1 diabetes and celiac disease is frequently encountered in pediatrics. In the medical nutrition therapy of this pattern, carbohydrate counting and gluten-free diet are recommended. Furthermore, the addition of food allergies to these diseases makes medical nutrition therapy even more difficult. To continue growth and development and to provide a good metabolic control, a nutrition program in which gluten- and allergen-containing foods are eliminated and the carbohydrate counting model is applied should be planned by dietitians. In this article, a pediatric case with the coexistence of type 1 diabetes, celiac disease and food allergy is presented.

Keywords: Type 1 diabetes, celiac disease, food allergy, carbohydrate counting, alternative grains

1. **İletişim/Correspondence:** Erciyes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Kayseri, Türkiye
E-posta: nozkan_@hotmail.com • <https://orcid.org/0000-0002-4900-9714>

2. Erciyes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Kayseri, Türkiye • <https://orcid.org/0000-0003-0980-4868>

3. Erciyes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Kayseri, Türkiye • <https://orcid.org/0000-0002-2365-3069>

4. Erciyes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Kayseri, Türkiye • <https://orcid.org/0000-0002-7226-5636>

GİRİŞ

Tip 1 diabetes mellitus (DM), pankreasın insülin üreten hücrelerindeki yıkımın neden olduğu otoimmün bir bozukluktur (1). Tip 1 DM hastaları; genetik, çevresel ve immünolojik faktörler arasındaki etkileşimler nedeniyle çölyak hastalığı geliştirme riski altındadır (2,3). Çölyak hastalığı; buğday, çavdar, arpa ve yulaftaki glutene karşı hassasiyetin görüldüğü, bağışıklık ve genetik faktörlerle ilişkili olan kronik bir bağırsak iltihabıdır ve ince bağırsağın epitelyal yıkımı ve besinlerin emilim bozukluğu ile kendini göstermektedir (4). Çölyak hastalığının küresel prevalansına bakıldığında sağlıklı çocuklarda %0.9 iken Tip 1 DM'li hastalarda yaklaşık %1.1-24.5 olduğu bildirilmiştir (4,5). Ortak bir genetik altyapıya sahip oldukları için sağlıklı çocuklara göre Tip 1 DM'li çocuklarda çölyak hastalığı daha sık görülmektedir (6). Tip 1 DM ile birlikte görülen çölyak hastalığının klinik tablosu, glutene duyarlı enteropatiyi düşündüren hem gastrointestinal hem de ekstra-intestinal belirtilerin olmaması nedeniyle genellikle asemptomatiktir. Tedavi edilmeyen çölyak hastalığı anemi, osteopeni ve karaciğer fonksiyon bozukluğu gibi klinik belirtilerle malabsorpsiyondan ve refrakter çölyak hastalığı, ülseratif jejunointestinit ve lenfoma gibi artan komplikasyon riskinden sorumlu olabilir. Bu nedenle, Uluslararası Pediatrik ve Adölesan Diyabet Derneği (International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes, ISPAD), tüm Tip 1 DM'lilerde, tanı aşamasında doku transglutaminaz antikorları (tTG IgA) aracılığıyla çölyak hastalığı için tarama yapılmasını önermektedir (7). Tarama sonrasında pozitif serolojik test sonuçları olan tüm hastalara çölyak tanısının doğrulanması için endoskopik bağırsak biyopsisi önerilmektedir. Asemptomatik Tip 1 DM'li hastalarda glutensiz diyet tedavisinin glisemik kontrol ve büyüme üzerinde olumlu etkileri görülmektedir (4). Çölyak hastalığının zamanında teşhis edilerek Tip 1 DM ile birlikteliğinin belirlenmesi; osteopeni, büyüme geriliği, kısırılık ve tedavi edilmeyen hastalığa bağlı maligniteler gibi uzun vadeli komplikasyonların önlenmesinde önemlidir (4,8).

Çölyak hastalarının bağırsak mukozasında İnterlökin-15'in kronik yukarı regülasyonu, hem yardımcı T hücresi (Th) 1 ve hem de Th2 ile ilgili hastalıkları etkileyerek çoklu bağışıklık mekanizmalarının düzensizliğini teşvik edebilir. İnterlökin-15'in, alerjene özgü T hücrelerinin indüklenmesinde ve in vivo alerjik inflamasyonun indüklenmesinde çok önemli bir rol oynadığı düşünülmektedir. Diğer yandan, çölyak hastalarında görülen anormal bağırsak geçirgenliği, diyet antijenik protein akışını artırarak ve mukozal bağışıklık sistemini atopik bir duruma yatkın hale getirerek alerjileri tetikleyebilir (9). Alerji, alerjik inflamasyona yol açan dış proteinlere karşı gösterilen bir bağışıklık tepkisidir. İmmüoglobulin E aracılı alerjik hastalıklar; besin alerjileri, alerjik rinit ve alerjik astımı içermektedir (10). Çölyak hastalığı ve alerji arasındaki ilişki belirsizdir, ancak bazı çalışmalar, atopik durumlar ile çölyak hastalığı riski arasında bir ilişki olabileceğini göstermiştir (9,11). Geniş kapsamlı yapılan ulusal bir çalışmada; astım ile çölyak hastalığı gelişme riski arasında güçlü bir ilişki belirlenmiştir (11). Diğer yandan başka bir çalışmada, ciddi besin alerjisi olan hastalarda çölyak hastalığı prevalansı hem genel popülasyona hem de hafif besin alerjisi olan bireylere kıyasla 4-5 kat daha fazla bulunmuştur (9).

Bu makalede Tip 1 DM, çölyak hastalığı, çoklu besin alerjisi ve alerjik astım tanısı alan olgunun medikal ve tıbbi beslenme tedavisinin yönetimi tartışılmıştır.

OLGU SUNUMU

Üç yaşında iken, tekrarlayan öksürük krizleri nedeni ile başvurduğu dış merkezde çoklu besin alerjisi ve alerjik astım tanısı alan kız olgu, 5 yaş 4 aylıkken, 1.5 yıldır devam eden karın ağrısı, kusma ve ishal (2-3 defa/ay) şikayetleri nedeniyle pediatrik gastroenteroloji bilim dalına yönlendirilmiş, olgunun vücut ağırlığı 19.9 kg (0.33 SD), boy uzunluğu 110 cm (-0.34 SD) ve beden kütle indeksi (BKİ) 16.44 kg/m² (0.74 SD) olarak tespit edilmiş ve olguda enfeksiyona ve gaitada parazite rastlanmamıştır.

Altı buçuk yaşında iken karın ağrısı ve kusma şikâyetleriyle dış merkeze başvuran olgunun random ölçülen kan glukozu 533 mg/dL ve HbA1c'si %10.1 olarak kaydedilmiştir (olgunun HgA1c değerleri Tablo 1'de verilmiştir). Ayrıca olgunun son iki ayda 3 kg ağırlık kaybı olduğu ailesi tarafından bildirilmiştir. Çocuk Acil Servisine yönlendirilen olgunun tetkikleri tekrarlandıktan sonra Tip 1 DM ön tanısı ile hastaneye yatışı yapılmıştır. Fizik muayenede stria, akantozis nigrikans, artropati, lipodistrofi, hirsütizm ve hiperpigmentasyon gözlenmemiştir. Olguya çoklu doz insülin tedavisi başlanmıştır (0.95 U/kg). Olgunun düzenlenen insülin dozları Tablo 1'de verilmiştir. Olgunun Tip 1 DM'a özgü tıbbi beslenme tedavisi planlanarak; hasta ve hasta yakınına beslenme eğitimi verilmiştir. Ayrıca olgu Endomysial Antikor (EMA+) pozitif olduğu için gastroenteroloji bölümü tarafından yapılan incelemede IgA'sı 107 ünite olarak tespit edilmiş, 2 ay sonra kontrole çağrılmıştır. Kontrole geldiğinde tekrar EMA+ olması durumunda endoskopi istenmesi kararlaştırılmıştır.

Tip 1 DM tanısı olan hasta 3 ay sonra pediatrik endokrinoloji polikliniğine kontrole geldiğinde; vücut ağırlığı 22.5 kg (0.26 SD), boy uzunluğu 114.8 cm (-0.78 SD) ve BKİ'si 17.1 kg/m² (0.95 SD) olarak kaydedilmiştir. Olgunun antropometrik ölçümleri WHO Antro Plus programı kullanılarak değerlendirilmiştir (12). Olgunun kan glukozu izleminde hiperglisemi (6 kez/son 18 ölçüm) ve hipoglisemilerinin (2-3 kez/ay) olduğu gözlenmiş, insülin tedavisi tekrar düzenlenmiştir. Olguya ilişkin medikal ve tıbbi beslenme tedavisi Tablo 1'de gösterilmiştir.

Hastanın diyabete uyumlu beslenme tedavisine uymakta yaşadığı zorluklar (okul ve evde sevdiği/istediği besinleri tüketmesinin yasaklanması, arkadaşlarının yediklerinden yiyememesi ve onların yanında kendini farklı hissetmesi) nedeniyle karbonhidrat sayımı yöntemine geçmesi kararlaştırılmıştır. Olgunun yaşına uygun enerji ve besin ögesi gereksinimlerini karşılayacak şekilde beslenme programı düzenlenmiş ve olguya Tablo 2'de gösterilen tüm eğitimler verilmiştir.

Tip 1 DM tanısıyla beraber farklı zamanlarda yapılan 3 farklı EMA testinin pozitif çıkmasıyla (son IgA: 90 ünite), 6 yaş 9 aylık iken hastaya endoskopi yapılmış ve çölyak tanısı konulmuştur. Olgunun ebeveynlerine Tablo 2'de konu başlıkları yer alan glutensiz diyete yönelik tıbbi beslenme eğitimi verilmiştir. Tip 1 DM ve çölyak hastalığı birlikteliği olan olgunun aynı zamanda bazı besinlere karşı alerjisi olduğu göz önünde bulundurularak beslenme programı yeniden planlanmıştır. Karbonhidrat sayımı ile öğün planlama yöntemi uygulanan olgunun beslenme programından gluten içeren ve aynı zamanda çoklu besin alerjisine sebep olan besinler elimine edilmiştir.

Olgunun bir haftalık besin tüketim kayıtları, kan glukoz değerleri ve fiziksel aktivite kayıtları gözden geçirilerek ana öğünlerde alması gereken karbonhidrat miktarı 55 g, gece ara öğününde 15 g ve insülin duyarlılık faktörü (İDF) 70 mg/dL olarak belirlenmiştir. Karbonhidrat sayımı uygulamasına başladıktan sonraki 1., 2. ve 4. haftalarda olgu poliklinik kontrollerine çağrılarak karbonhidrat sayımı

Tablo 1. Olguya ilişkin medikal ve tıbbi beslenme tedavisi

Yaş	HgA1c	İnsülin Dozları	Beslenme Tedavisi
6 yıl 6 ay	%10.1	3x4 Ünite Humolog, 1x6 Ünite Lantus	Tip 1 DM'a özgü tıbbi beslenme tedavisi+ besin alerjilerine uyumlu
6 yaş 8 ay	%6.52	3x10 Ünite Humolog, 1x8 Ünite Lantus	Karbonhidrat sayımı yöntemi+ besin alerjilerine uyumlu
6 yaş 9 ay		Çölyak tanısı konuluyor.	Karbonhidrat sayımı yöntemi+ besin alerjilerine uyumlu+ çölyak ile uyumlu
6 yaş 11 ay	%7.56	3x7 Ünite Humolog, 1x10 Ünite Lantus	Karbonhidrat sayımı yöntemi+ besin alerjilerine uyumlu+ çölyak ile uyumlu
7 yaş 3 ay	%7.24	3x7 Ünite Humolog, 1x10 Ünite Lantus	Karbonhidrat sayımı yöntemi+ besin alerjilerine uyumlu+ çölyak ile uyumlu

Tablo 2. Olguya verilen tüm eğitimler ve içerikleri

Eğitimin adı	Eğitimin süresi	Eğitimin içeriği
Besin alerjisi	1 seans/30 dakika	Alerjisi olduğu besinleri tanıtmaya, bu besinleri fark etmeden tükettiğinde yapması gerekenler, bu besinler yerine hangi besinleri tercih edebileceği
Karbonhidrat sayımı	3 düzey karbonhidrat sayımı eğitimi Her düzey 2 seans 1., 2. ve 4. haftalarda 6 seans/her seans 30 dakika	Başlangıç düzeyi: Karbonhidrat, protein ve yağlar kan glikoz düzeyini nasıl etkiler? Hangi besinler karbonhidrat içerir? Tüketilen karbonhidrat miktarı neden önemlidir? 15 g karbonhidrat içeren besinler ve porsiyon ölçüleri nelerdir? Porsiyon ölçüsü ve karbonhidrat içeriği arasındaki ilişki nedir? Her gün benzer saatlerde gerekli miktarda karbonhidrat tüketmek neden önemlidir? Orta düzey: Yiyeceklerin porsiyon ölçüsü ve ağırlığı ile ilişkili pratik uygulama, diyabetli bireyin karbonhidrat tüketiminde yaptığı artırma veya azaltmaya bağlı olarak insülin doz ayarlaması yapması ile ilişkili basit bilgilerin verilmesi, yağ, protein ve posanın rolünün anlatılması, hipoglisemi ve ağırlık artışı ile ilişkili bilgi verilmesi ve besin etiket bilgisi okuma İleri düzey: Karbonhidrat/İnsülin Oranı ve İnsülin Duyarlılık Faktörünün hesaplanması ve kullanması öğretilmesi ve uygulamalar
Çölyak hastalığı	2 seans/ her seans 30 dakika	Çölyak hastalığı, gluten nedir? Hangi besinler gluten içerir? Fark etmeden gluten içeren besinleri tüketirse neler yaşayabilir ve ne yapmalıdır? Besin değeri yüksek glutensiz karbonhidrat kaynakları, gluten bulaş yolları, besin dışı gluten kaynakları ve ev dışında glutensiz beslenme.
Karbonhidrat sayımı+ glutensiz beslenme	2 seans/ her seans 30 dakika	Glutensiz besinlerin (özellikle paketli yiyeceklerin) içerikleri, yüksek karbonhidrat ve glisemik indekleri
Karbonhidrat sayımı+ glutensiz alternatif tahıllar	2 seans/ her seans 30 dakika	Karbonhidrat sayımı eğitimi tekrar edilmiş. Tüketilen karbonhidrat miktarı neden önemli olduğu tekrar anlatılmış ve gluten içermeyen alternatif tahıl ürünleri hakkında bilgiler verilmiştir.

uygulamalarının doğruluğu ve glutensiz ve çoklu besin alerjenlerini içermeyen diyetle uyumu gözden geçirilmiştir. Olgunun günlük enerji gereksinimi; IOM, DRI (2006) denkleminde (13) göre hesaplanmış, fiziksel aktivitesi hafif aktif olarak kabul edilmiştir. 1700 kkal/gün enerji içeren, glisemik indeksi düşük besinlerden oluşan, fındık, fıstık, yumurta, alabalık ve gluten içermeyen beslenme programı düzenlenmiştir ve Tablo 3'te içeriği verilmiştir. Olgunun karbonhidrat sayımı eğitim süreci tamamlanmıştır.

İzlemine devam edilen olgu; 3.5 ay sonra kusma, ishal, karın ağrısı nedeniyle tekrar hastaneye başvurmuştur. Aile çocuğun boynunda kararmalar olduğunu ve kan glukoz izlemlerinde hiperglisemi ve hipoglisemilerinin var olduğunu ifade etmiştir. Başvuruda olgunun kan glukozu 400 mg/dL

ölçülmüştür. Serum fizyolojik ve ateş düşürücü verildikten sonra kan glukozu 313 mg/dL olarak ölçülmüş, hastanın servise yatışı yapılmıştır. Olgunun servise yatışı sırasında vücut ağırlığı 23.6 kg (0.36 SD), boy uzunluğu 118.6 cm (-0.37 SD) ve BKİ'si 16.8 kg/m² (0.76 SD) olarak kaydedilmiştir. Muayenede boyun bölgesinde hipopigmente lezyon varlığı gözlenmiştir.

Beslenme programına uymadığı, gereksiniminden daha az karbonhidrat aldığı (ana öğünlerde 40-45 g) tespit edilen olguya ve aileye diyabet eğitimi tekrar başlanmış ve gluten içermeyen alternatif tahıl ürünleri (karabuğday, teff, amarant, kinoa vb.) hakkında bilgiler verilmiş ve olgunun ara öğün yapma isteği nedeniyle diyetin içeriği değiştirilmiştir (%50.5 karbonhidrat, %15.8 protein ve %33.7 yağ). Yeni beslenme programı sabah, öğle ve akşam ana

Tablo 3. Olgu için düzenlenen beslenme programının içeriği ve Diyet Referans Alım (DRI) düzeyine göre karşılama yüzdesi

Enerji ve besin öğeleri	İçeriği (miktar)	Karşılama yüzdesi (%)
Enerji (kcal)	1720.0	89
Karbonhidrat (g)	182.3 (%42.4)	66
Protein (g)	88.6 (%20.6)	165
Yağ (g)	66.9 (%35)	99
Posa (g)	23.5	94
A vit. (µg)	467.8	117
D vit (µg)	0.2	4
E vit. (eşd.) (mg)	15.0	215
Tiamin (mg)	1.1	181
Riboflavin (mg)	1.6	268
Niasin eşd. (mg)	38.9	486
Pantoneik asit (mg)	7.1	237
Piridoksamin (mg)	1.6	268
Biotin (µg)	49.2	410
B ₁₂ vit. (µg)	4.5	373
C vit. (mg)	219.8	879
Sodyum (mg)*	2430.8	203
Potasyum (mg)	3287.6	87
Kalsiyum (mg)	1240.2	155
Demir (mg)	10.2	102
Magnezyum (mg)	318.6	245
Çinko (mg)	10.7	241

*Besinlerden sağlanan, tuz hariç

öğünlerindeki karbonhidrat miktarı 65 g, gece ara öğününde 15 g, kuşluk ve ikindi ara öğünlerinde ise 10 g olacak şekilde planlanmıştır. Yeni İDF 65 mg/dL, karbonhidrat/insülin oranı ise 10 olarak belirlenmiştir. Glisemik indeksi düşük beslenme önerilerini içeren ve fındık, fıstık, yumurta, alabalık ve gluten içermeyen beslenme programı düzenlenmiştir. Olgunun taburcu olduktan sonra uygulayabileceği örnek menüsünde gluten içermeyen alternatif tahıllara ve glutensiz özel tıbbi besinlere yer verilerek olgunun besin tüketimini hem tekdüzelikten kurtarmak hem de arttırmak amaçlanmıştır. Üç ay sonra kontrole gelmek üzere taburcu edilmiştir.

Olgu 3.5 ay sonra (7 yaş 3 ay) kontrole geldiğinde beslenme programına uyduğu ve egzersiz yaptığı ailesi tarafından bildirilmiştir. Bir önceki kontrolünden itibaren belirlenen İDF ile kan glukozu kontrolünün sağlandığı ve HbA1c'sinin %7.24 olduğu

tespit edilmiştir. Ayrıca kız olgunun normal büyüme gelişmesinin son ölçümlerde devam ettiği gözlenmiştir [vücut ağırlığı 25.10 kg (0.54 SD), boy uzunluğu 120 cm (-0.40 SD), BKİ'si 17.4 kg/m² (1.02 SD)]. Olguya 3 ay sonra kontrole gelmesi için pediatrik endokrinoloji, gastroenteroloji ve diyet polikliniğinden randevu verilmiştir.

TARTIŞMA

Tip 1 DM tedavisinde en önemli amaçlardan biri normoglisemiyi sağlamak, diyabetin komplikasyonlarını önlemek veya geciktirmektir. Glisemik kontrolü sağlamak için medikal tedavi, tıbbi beslenme tedavisi, fiziksel aktivite ve bireysel özbakım bir arada doğru ve düzenli bir şekilde uygulanmalıdır (14). Temel beslenme önerilerinin yanı sıra optimal metabolik kontrolün sağlanması için karbonhidrat sayımı tekniği altın standart olarak

kabul edilmektedir (15). Uzun zamandır yoğun insülin tedavisinin temel taşı olarak düşünülen karbonhidrat sayımının, metabolik kontrolün sağlanması ve HbA1c konsantrasyonunda azalma sayesinde diyabetli bireylerin yaşam kalitesinde olumlu etkileri olabileceği gösterilmiştir (16). Ancak tıbbi beslenme tedavisine uyulmadığında, uzun süreli glisemik kontrolün sağlanamaması sonucu HbA1c seviyesinin %7'nin üzerinde olması, diyabetin retinopati, nefropati, nöropati gibi mikrovasküler komplikasyonları ve makrovasküler komplikasyonlarının riskini arttırmaktadır (17). Olgumuzda her ne kadar henüz Tip 1 DM'ye bağlı mikro- ve makrovasküler komplikasyon gelişmemiş olsa da önerilen beslenme tedavisine uymadığı için hiperglisemi atakları yaşadığı ve HbA1c değerinin yükseldiği görülmüştür. Bu akut komplikasyonların varlığı, metabolik kontrol sağlanmadığı takdirde uzun dönemde kronik komplikasyonların gelişimine de yol açacağı için beslenme programına uyumun önemi anlatılmalı ve mümkün olduğunca kan glukoz değerlerinin olması gereken aralıkta kalması sağlanmalıdır.

Çölyak hastalığı ve Tip 1 DM kombinasyonu, hipoglisemi ataklarına ve kötü diyabet yönetimine neden olan komplikasyonlarla ilişkilidir (4). Çölyak hastalığı ile ilişkili semptomların, Tip 1 DM'li hastalarda kontrol edilmesinin daha zor olduğu öne sürülmüştür. Mackinder et al. (7) hem Tip 1 DM hem de çölyak hastalığı tanısı almış çocuklarda tTG (IgA) düzeylerinin normale dönmesinin, tek başına çölyak hastalığı tanısı almış çocuklara kıyasla daha uzun sürdüğünü göstermiştir (7). Diğer taraftan iki farklı çalışmada, tek başına Tip 1 DM'li çocuklara kıyasla çölyak hastalığı bulunan Tip 1 DM'li çocuklarda daha yüksek HbA1c düzeyleri ve daha sık hipoglisemik epizotlar bildirilmiştir (2,3). Hem çölyak hastalığı hem de Tip 1 DM'nin optimal olmayan terapötik kontrolünün, büyümede bozulmaya ve önemli morbiditeye yol açtığı bilinmektedir. Ayrıca hem besin alerjilerinde hem de çölyak hastalığında bazı gastrointestinal şikayetlerin (karın ağrısı, kusma, ishal) (9) benzer olması hastaların yaşam kalitesinin

olumsuz etkilenmesine neden olmaktadır. Her üç hastalığın da etkili tedavisi ancak kısıtlayıcı beslenme müdahaleleri ile sağlandığı için hastalar daha zor bir beslenme programıyla karşı karşıyadır. Bu nedenle bu olguda da olduğu gibi uyum sorunlarıyla karşılaşmakta ve bu da metabolik kontrolde bozulmalara yol açmaktadır. Hastaların diyetle uyumunu artırmak için tıbbi beslenme tedavisinin önemi anlatılmalı, beslenme programı hastaların besinlere erişimine, besin tercihlerine ve yaşam şekline uygun olarak hazırlanmalı ve sık izleme hastanın motivasyonu artırılmalı ve yaşanan güçlüklerle çözüm önerileri getirilmelidir.

Ömür boyu glutensiz diyetle bağlı kalmanın, çölyak hastalarında besinlerin emiliminde bozukluğa, çeşitli vitamin ve minerallerin eksikliğine yol açabileceği gösterilmiştir (18). Bu eksiklikler hem bağırsaklardaki emilim bozukluğundan hem de esas olarak pirinç ve mısıra dayalı bir diyetdeki tekdüzelikten kaynaklanmaktadır (19). Hem Tip 1 DM hem de çölyak hastalığı olan çocuklarda, iyi bir metabolik kontrol sağlamak için karbonhidrat oranı düşük ve posa oranı yüksek, gluten içermeyen besinler diyetle yer almalıdır (20). Ancak glutensiz diyetle sıklıkla kullanılan glutensiz olarak üretilen hazır ürünlerin posa miktarları düşük, glisemik indeksleri daha yüksektir. Bu ürünler daha yüksek karbonhidrat ve yağ içeriğine sahip olup; demir, folat, B vitamini içerikleri daha düşüktür. Bu nedenle çölyak hastalarında yüksek miktarda toplam yağ ve doymuş yağ tüketimi gözlemlenirken, posa alımı düşüktür (21). Tip 1 DM'li hastaların ise düşük glisemik indeksli besinler ile beslenmesi önemli olup; glutensiz besinler ile glisemik kontrolü sağlamak zordur. Bu nedenle hem Tip 1 DM'li hem de çölyaklı hastaların diyetlerinde glisemik kontrolü sağlamak için düşük proteinli ve/veya glutensiz olarak üretilen hazır besinler yerine karabuğday, kinoa, amarant, teff gibi glisemik indeksi düşük, kompleks karbonhidrat, posa, elzem yağ asidi, vitamin ve mineral içeriği daha yüksek olan alternatif tahıllar önerilmelidir. Bu ürünlere diyetle yer verilmesi, olguda olduğu gibi hem hastanın diyetle uyumunu artıracak hem de metabolik

kontrolün sağlanmasına yardımcı olacaktır. Alternatif tahıllar hem besin kalitesinin yüksek olması hem de glutensiz olarak üretilen hazır besinlere göre maliyetinin düşük olması ile önemlidir. Bu nedenle Tip 1 DM ve çölyak birlikteliği olan bireyler için hem daha iyi beslenme desteği sağlayacak hem de yaşam kalitesini artıracaktır.

Ayrıca, olguda çölyak hastalığının erken teşhisi, bu hastalığa bağlı komplikasyonların henüz gelişmemiş olması ile sonuçlanmıştır. Bu nedenle Tip 1 DM'li olgularda çölyak hastalığının taranması; gelişebilecek komplikasyonların önlenmesi, büyüme ve gelişmenin etkilenmemesi ve yaşam kalitesi için önemlidir.

Sonuç olarak, Tip 1 DM, çölyak hastalığı ve çoklu besin alerjisi birlikteliği olan olgularda normal büyümenin sağlanması, Tip DM, besin alerjisi ve çölyak hastalığına bağlı gelişebilecek metabolik, gastroenterolojik ve diğer komplikasyonların önlenmesi kapsamlı bir tıbbi beslenme tedavisinin planlanması, dolayısıyla bu alana özgü yetişmiş pediatri diyetisyenlerinin ekip içinde yer alması ile mümkündür. Bu olguların bireysel özellikleri, besin tüketim kayıtları, fiziksel aktiviteleri ve kan glukozu profilleri değerlendirilerek, tanı anında olgulara yeterli ve dengeli glutensiz diyet planlanmalı, doğru karbonhidrat sayımı uygulamaları yapılmalı ve olgunun özelliklerine uygun şekilde düzenli olarak takip edilmelidir.

Katılımcı onamı • Informed consent: Yazılı onam alınmıştır. • *Written consent was obtained.*

Çıkar çatışması • Conflict of interest: Yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan ederler. • *The authors declare that they have no conflict of interest.*

KAYNAKLAR

- DiMeglio LA, Evans-Molina C, Oram RA. Type 1 diabetes. *Lancet*. 2018;391(10138):2449–62.
- Joshi R, Madvariya M. Prevalence and clinical profile of celiac disease in children with type 1 diabetes mellitus. *Indian J Endocrinol Metab*. 2015;19(6):797–803.
- Narula P, Porter L, Langton J, Rao V, Davies P, Cummins C, et al. Gastrointestinal symptoms in children with type 1 diabetes screened for celiac disease. *Pediatrics*. 2009;124(3):e489-95.
- Jalilian M, Jalali R. Prevalence of celiac disease in children with type 1 diabetes: A review. *Diabetes Metab Syndr Clin Res Rev*. 2021;15(3):969–74.5.
- Singh P, Arora A, Strand TA, Leffler DA, Catassi C, Green PH, et al. Global prevalence of celiac disease: systematic review and meta-analysis. *Clin Gastroenterol Hepatol*. 2018;16(6):823-36.
- Saadah OI, Zacharin M, O'Callaghan A, Oliver MR, Catto-Smith AG. Effect of gluten-free diet and adherence on growth and diabetic control in diabetics with coeliac disease. *Arch Dis Child*. 2004;89(9):871–6.
- Mackinder M, Allison G, Svolos V, Buchanan E, Johnston A, Cardigan T, et al. Nutritional status, growth and disease management in children with single and dual diagnosis of type 1 diabetes mellitus and coeliac disease. *BMC Gastroenterol*. 2014;14(1):1–8.
- Sahin Y, Cakir MD, Isakoca M, Sahin DA. Prevalence of celiac disease in children with type 1 diabetes mellitus in the South of Turkey. *Iran J Pediatr*. 2020;30(1):e97306.
- Şaşıhüseyinoğlu AŞ, Ağın M, Özhan A, Haytoğlu Z, Tömğör G, Doğruel D, et al. Çölyak hastalarında deri yama testi sonuçları. *Van Sag Bil Derg*. 2021;14(1):37-40.
- Kârhuis LL, Skaaby T, Madsen AL, Thuesen BH, Schwarz P, Rumessen JJ, et al. The association of celiac disease and allergic disease in a general adult population. *United Eur Gastroenterol J*. 2019;7(1):78–89.
- Ludvigsson JF, Hemminki K, Wahlström J, Almqvist C. Celiac disease confers a 1.6-fold increased risk of asthma: A nationwide population-based cohort study. *J Allergy Clin Immunol*. 2011;127(4):1071-3.
- World Health Organization. Growth reference data for 5-19 years. WHO AnthroPlus Software [Internet]. Available from: <https://www.who.int/tools/growth-reference-data-for-5to19-years/application-tools>. Accessed July 28, 2022.
- Meyers LD, Hellwig JP, Otten JJ, editors. Dietary reference intakes: The essential guide to nutrient requirements. Washington, D.C.:The National Academies Press; 2006. 82 p.
- Anderson EJ, Delahanty L, Richardson M, Castle G, Cercone S, Lyon R, et al. Nutrition interventions for intensive therapy in the diabetes control and complications trial. *J Am Diet Assoc*. 1993;93(7):768–72.
- Atuk Kahraman T, Caferoğlu Z. Protein and fat counting in type 1 diabetes. *Türkiye Klin J Pediatr*. 2021;30(1):63–8.

16. Tascini G, Berioli MG, Cerquiglini L, Santi E, Mancini G, Rogari F, et al. Carbohydrate counting in children and adolescents with type 1 diabetes. *Nutrients*. 2018;10(1):1–11.
17. Wong AMY, Docking SI, Cook JL, Gaida JE. Does type 1 diabetes mellitus affect Achilles tendon response to a 10 km run? A case control study. *BMC Musculoskeletal Disord*. 2015;16(1):345.
18. Vici G, Belli L, Biondi M, Polzonetti V. Gluten free diet and nutrient deficiencies: A review. *Clinical Nutrition*. 2016;35(6):1236-41.
19. Niro S, D'Agostino A, Fratianni A, Cinquanta L, Panfili G. Gluten-free alternative grains: Nutritional evaluation and bioactive compounds. *Foods*. 2019;8(6):208.
20. Söderström H, Rehn J, Cervin M, Ahlstermark C, Bybrant MC, Carlsson A. Compliance to a gluten-free diet in Swedish children with type 1 diabetes and celiac disease. *Nutrients*. 2021;13(12):4444.
21. Ulusoy HG, Rakıçoğlu N. Glutensiz diyetin sağlık üzerine etkileri. *Bes Diy Der*. 2019;47(2):87-92.