

ISSN: 1300-3089



Beslenme ve Diyet Dergisi

Journal of Nutrition and Dietetics

Cilt/Volume: 51 ▪ Sayı/Number: 2 ▪ Yıl/Year: 2023

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. Alev Keser
Prof. Dr. Ashı Akyol Mutlu
Doç. Dr. Müge Yılmaz

Editör Yardımcıları/Associate Editors
Arş. Gör. Emre Duman
Arş. Gör. Dr. Damla Gümüş
Arş. Gör. Tutku Atuk Kahraman

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: Kızılay Mah. GMK Bulvarı No: 23/8 06420 Çankaya/Ankara
Sertifika no: 52576
Tel: +90 0533 166 80 80
www.akdema.com

Yayının Türü/Publication Type
Yayın 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
Nevra Koç, Doç. Dr., Sağlık Bilimleri 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 bütünü 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. Wicczorek 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

Dünden Bugüne Beslenme ve Diyetetik Eğitimi, Beslenme ve Diyetetik Eğitiminin Standardizasyonu Dr. Öğr. Üyesi Kübra Işgın-Atıcı, Prof. Dr. Ayla Gülden Pekcan	1
---	---

ARAŞTIRMA

Türkiye’de Beslenme ve Diyetetik Lisans Programlarının Mevcut Durum Analizi: 2021-2022 Yıllarına Ait Verilerin Değerlendirilmesi Hülya Gökmen Özel, Kübra Işgın Atıcı, Ebru Melekoğlu	7
e-Sağlıklı Beslenme Okuryazarlığı Ölçeğinin Geçerlik ve Güvenirliğinin İncelenmesi Özgün Onbaşı, Perim Fatma Türker	24
Uyku Kalitesi ile Yeme Bozuklukları Eğilimi Arasında Bir İlişki Var Mı? Seda Çiftçi, Merve Kızıl	34
Anaokulu Menülerinin Miktar Yönünden Değerlendirmesi: Türkiye’de Yedi Bölge Örneği Büşra Ayhan, Saniye Bilici	45
İşitme Kaybı Olan Bireylerde Akdeniz Diyetine Uyum ve Diyet Toplam Antioksidan Kapasitenin Değerlendirilmesi Tuğba Küçükkasap Cömert, Hatice Kübra Bozkurt, Ceren Karaçaylı	55
Türkiye’deki Süt ve Süt ürünlerinin İyot İçeriğinin Belirlenmesi Nazlı Nur Aslan Çin, Ayşe Özfer Özçelik	65

DERLEME

Beslenme ve Diyetetik Uygulamalarında Yapay Zeka İzzet Ülker, Ayşe Çamlı	76
Kolorektal Kanser Cerrahisinde Perioperatif Beslenme Yönetimi Tuba Nur Yıldız Kopuz, Mehmet Fisunoğlu	85
Sürdürülebilir Kalkınmada Beslenme ve Besinin Gerçek Fiyatı Mehmet Haydaroğlu, Pelin Bilgiç	95
Besin Güvencesizliği ve Mental Sağlık İlişkisi Kezban Şahin, Gamze Akbulut	104
Nörodejeneratif Hastalıklar ve Fitokimyasallar İlknur Gökçe Yıldırım, Fatma Doğan, Nevin Şanlier	111

OLGU SUNUMU

Yarı-biyonik İnsan: Yapay Kalp ve Yapay Pankreas Taşıyan Hastada Beslenme Tedavisi ve İzlemi Elif Şahiner, Mehmet Temel Yılmaz, Mevlüde Kızıl	119
---	-----

CONTENTS - İÇİNDEKİLER

EDITORIAL

Nutrition and Dietetics Education from Past to Present and Standardization of Nutrition and Dietetics Education Dr. Öğr. Üyesi Kübra Işgın-Atıcı, Prof. Dr. Ayla Gülden Pekcan	1
--	---

RESEARCH

Analysis of Current Situation of Nutrition and Dietetics Undergraduate Programs in Turkey: Evaluation of the Data for 2021-2022 Hülya Gökmen Özel, Kübra Işgın Atıcı, Ebru Melekoğlu	7
Evaluation of Validity and Reliability of the Turkish Form of e-Healthy Diet Literacy Scale Özgün Onbaşı, Perim Fatma Türker	24
Is There a Link Between Sleep Quality and a Tendency for Eating Disorders? Seda Çiftçi, Merve Kızıl	34
Nutritional Assessment of Kindergartens' Menus in Terms of Quantity: A Sample of Seven Regions in Türkiye Büşra Ayhan, Saniye Bilici	45
Compliance with Mediterranean Diet and Evaluation of Dietary Total Antioxidant Capacity in Individuals with Hearing Loss Tuğba Küçükkasap Cömert, Hatice Kübra Bozkurt, Ceren Karaçaylı	55
Determination of Iodine Content of Milk and Dairy Products in Turkey Nazlı Nur Aslan Çin, Ayşe Özfer Özçelik	65

REVIEW

Artificial Intelligence in Nutrition and Dietetics Applications İzzet Ülker, Ayşe Çamli	76
Perioperative Nutrition Management in Colorectal Cancer Surgery Tuba Nur Yıldız Kopuz, Mehmet Fisunoğlu	85
Nutrition Role in Sustainable Development and the True Price of Food Mehmet Haydaroğlu, Pelin Bilgiç	95
The Relationship Between Food Insecurity and Mental Health Kezban Şahin, Gamze Akbulut	104
Neurodegenerative Diseases and Phytochemicals İlknur Gökçe Yıldırım, Fatma Doğan, Nevin Şanhler	111

CASE REPORT

Half-bionic Human: Nutritional Treatment and Follow-up in a Patient Carrying an Artificial Heart and Artificial Pancreas Elif Şahiner, Mehmet Temel Yılmaz, Mevlüde Kızıl	119
---	-----

Dünden Bugüne Beslenme ve Diyetetik Eğitimi, Beslenme ve Diyetetik Eğitiminin Standardizasyonu

Nutrition and Dietetics Education from Past to Present and Standardization of Nutrition and Dietetics Education

Dr. Öğr. Üyesi Kübra Işgın-Atıcı¹, Prof. Dr. Ayla Gülden Pekcan²

ÖZET

Bu derleme yazının amacı, Beslenme ve Diyetetik disiplininin tarihçesini özetlemek, bu disiplinin eğitim ve öğretiminde standardizasyonun nasıl sağlanabileceği konusunu değerlendirmektir. Beslenme ve Diyetetik kavramı, tarih boyunca izleri görülen bir kavram olmasına karşın modern bir bilim olarak ortaya çıkışı 18. yüzyıl sonrasına denk gelmektedir. Diyetisyenlik mesleğinin temelleri dünyada 19. yüzyıl sonlarında, Türkiye’de ise 1962 yılında Hacettepe Üniversite’sinde açılan “Diyetetik” programı ile atılmıştır. Beslenme ve Diyetetik bilimine olan ilgi artışı ile açılan program ve diyetisyen sayısında günden güne artış görülmektedir. Diyetisyenlerin uluslararası iş birliği ve bilgi alışverişi yapabilmeleri ve eğitim ve çalışma hayatında standardizasyonu sağlamak, yayınlanan ve gerçekleştirilen bilimsel çalışmalar ve verilen bilimsel görüşler ile güncel, bilgili ve etik kalabilmelerini teşvik etmek amacıyla Uluslararası Diyetetik Dernekleri Konfederasyonu (ICDA), Uluslararası Beslenme Dernekleri Birliği (IUNS), Avrupa Diyetetik Dernekleri Federasyonu (EFAD) gibi bazı uluslararası kuruluşlar bu alanda çalışmaktadır. Türkiye’de de Beslenme ve Diyetetik lisans programlarının standartlaştırılması ve akreditasyon çalışmaları için temel referans, EFAD ve ICDA görüşleridir. Beslenme ve Diyetetik alanında toplum gereksinimlerine uygun nitelikli diyetisyenler yetiştirebilmek için eğitim programlarının içerik ve yetkinlikleri, bu otoritelerin temel prensiplerine göre standardize edilmelidir. Ülkemizde Sağlık Bilimleri programlarının sayısının artmasıyla birlikte, Beslenme ve Diyetetik Programlarının benimsenmesi gereken asgari yeterliliklerin belirlendiği 2015 yılında “Ulusal Çekirdek Eğitim Programı (UÇEP)” oluşturulması çalışmalarına başlanmış ve 2016 yılında “BDB (Beslenme ve Diyetetik)-UÇEP-2016” oluşturulmuştur. Hızla değişen ve belirsizleşen küresel koşullar nedeniyle BDB-UÇEP’in yenilenme ihtiyacı doğmuş ve yakın zamanda BDB-UÇEP-2023 yürürlüğe girmek üzere hazırlanmıştır. Program içeriği, alt yapı olanaklarının yanı sıra Beslenme ve Diyetetik eğitiminin kalitesini korumak ve standartları sağlamak için akademik kadronun yetkinliği büyük önem taşımaktadır. Ayrıca bu koşulların sadece sağlanması değil, sürdürülebilmesi için de ilgili otoritelerce izlenmesi gerekir.

Anahtar kelimeler: Beslenme ve Diyetetik, standardizasyon, tarihçe, Ulusal Çekirdek Eğitim Programı

ABSTRACT

This review aims to summarize the history of the Nutrition and Dietetics discipline and evaluate how standardization can be achieved in its education and training. Despite being a concept with traces throughout history, the emergence of Nutrition and Dietetics as a modern science dates back to the 18th century. The foundations of the profession of dietetics were laid in the late 19th century globally, and in Türkiye, it began with the establishment of the “Dietetics” program at Hacettepe

1. Amasya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Besleme ve Diyetetik Bölümü, Amasya, Türkiye • E-posta: info@beslenmevediyetdergisi.org

https://orcid.org/0000-0002-3088-8675

2. Hasan Kalyoncu Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Gaziantep, Türkiye • E-posta: info@beslenmevediyetdergisi.org

https://orcid.org/0000-0002-2037-3037

University in 1962. With the increasing interest in the field, the number of programs and dietitians has been steadily rising. To promote international collaboration and knowledge exchange among dietitians, as well as to ensure standardization in education and professional practice, international organizations such as the International Confederation of Dietetic Associations (ICDA), International Union of Nutritional Sciences (IUNS), and European Federation of the Associations of Dietitians (EFAD) have been established. In Türkiye, the opinions of EFAD and ICDA serve as fundamental references for the standardization and accreditation efforts of Nutrition and Dietetics undergraduate programs. In order to educate qualified dietitians in line with the societal needs, the content and competencies of educational programs should be standardized based on the fundamental principles of these authorities. With the increasing number of Health Sciences programs in the country, efforts began in 2015 to establish the National Core Curriculum for Nutrition and Dietetics Education (UÇEP), and in 2016, “BDB (Nutrition and Dietetics)-UÇEP-2016” was created. Due to rapidly changing and uncertain global conditions, there arose a need to update the BDB-UÇEP, leading to the preparation of BDB-UÇEP-2023, which is set to come into effect soon. Alongside the program’s content and infrastructure, the competence of the academic staff holds great significance in maintaining the quality of Nutrition and Dietetics education and ensuring standards. Moreover, these conditions must not only be established but also continuously monitored by relevant authorities to ensure sustainability.

Keywords: Nutrition and Dietetics, standardization, history, The National Core Curriculum

GİRİŞ

Bilim ve teknolojinin hızla gelişmesi, Beslenme ve Diyetetik alanını etkileyerek birçok farklı disiplini barındıran çok sayıda bilimsel araştırmanın odağı haline getirmiştir. Beslenme alanının bilimsel olarak incelenmesi, tarihsel olarak 18. yüzyıla kadar uzansa da besin içeriklerinin ayrıntılı bir şekilde anlaşılması ve etkileri üzerine odaklanan çalışmalar 18. yüzyıldan sonra ivme kazanmıştır. Bu çabalar, 19. yüzyılın sonlarına doğru daha da güçlenmiş ve 20. yüzyılın ortalarına kadar beslenmenin insan sağlığı ve hastalıklar üzerindeki etkileri daha belirgin hale gelmiştir (1). Daha farklı bir deyişle; beslenme kavramı yüzyıllardır var olmasına karşın modern beslenme biliminin ortaya çıkışı besin öğelerinin keşfi ve hastalıklarla ilişkilerinin belirlenmesi ile mümkün olabilmektedir (2). Sağlık, hastalık ve teknolojideki ilerlemeler, bireylerin beslenme ihtiyaçlarını daha kişiselleştirilmiş bir şekilde ele almanın önemini vurgulamaktadır. Bu durum, diyetisyenlerin rolünü daha da değerli hale getirerek güçlendirmektedir (1).

Diyetisyenlik mesleğinin ortaya çıkışını anlayabilmek, Beslenme ve Diyetetik alanındaki gelişmeleri izlemeyi ve tarihsel süreçleri dikkate alıp farklı toplumlara ait özellikleri yorumlayan bir perspektiften bakabilmeyi gerektirir (1,3).

İnsan sağlığının korunmasında beslenmenin rolü, tarihsel olarak bilinen bir gerçektir. M.Ö. 2500 yıllarına ait Babil tabletlerinde, hastalıkların tedavisinde uygulanacak beslenme yöntemleri hakkında değerli bilgiler bulunmaktadır. Antik dönemde yaşamış ve tıp alanında öncü kabul edilen Hipokrat, “Besinle tedavi edebileceğiniz hallerde ilaç tavsiye etmeyiniz.” ifadesiyle beslenmenin tıbbi tedavideki merkezi rolünü vurgulamıştır (3,4). Paleolitik Dönem araştırmaları ise kemik yapıları üzerinden insanlarda yetersiz beslenme ve enfeksiyon belirtilerine rastlandığını ortaya koymuştur. Diğer taraftan insanoğlu avcı-toplayıcı yaşamını sürdürdükten sonra yerleşik yaşama geçilen Neolitik Dönemde tarımsal ürünler üretip tüketilmeye başlanmış ve tahıl temel besin kaynağı haline gelmiştir. Antik dönemde ise bitkisel ve hayvansal ürünler hastalıkların tedavisinde kullanılmıştır (1). 19. yüzyılın sonlarında yapılan çalışmalar, Beslenme ve Diyetetik uygulamalarının daha iyi anlaşılmasını sağlamıştır. Hastalara ilk diyet planları doktorlar tarafından belirlenmiş ve hastaların bu diyetle uyumunu sağlamak hemşirelerin sorumluluğuna bırakılmıştır. Bu dönemin sonunda ise, “diyetisyen” unvanıyla yeni bir meslek tanımlanmıştır. Besinlerin vücut işlevleri üzerindeki etkilerine ilişkin yapılan çalışmaların artmasıyla,

beslenme ve hastalıkları önleme arasındaki ilişki 20. yüzyıl başlarında önem kazanmıştır. Bu durum ise Beslenme ve Diyetetik bilimine olan ilginin artmasını sağlamıştır (1,3,4).

Birinci Dünya Savaşı sırasında İngiltere’de beslenme bozukluğu olan erkeklerin %41’i askere alınmamıştır. Amerika Birleşik Devletleri’nin savaşa katılmasıyla diyetisyenlere olan ihtiyaç artmış ve 1917’de Amerikan Diyetetik Derneği (ADA) kurulmuştur. Diyetisyenler farklı alanlarda çalışmak için kategorilere ayrılmıştır: Tedavi Edici Diyetisyen, Yönetici Diyetisyen, Toplum Sağlığı Diyetisyeni, Eğitici-Danışman Diyetisyen gibi. İş gücündeki artış ve kadınların iş hayatına katılmasıyla dışarıda yemek yeme ihtiyacı doğmuş ve “Yönetici Diyetisyen” pozisyonu öne çıkmıştır. II. Dünya Savaşı, diyetisyenliği tekrar önemli hale getirmiş ve ordu 1300 diyetisyeni göreve çağırmıştır. ADA, 1977’den itibaren, hizmet içi eğitim seminerleri düzenlemeye başlamıştır. Bu gelişmeleri takiben daha sonraki yıllarda Türkiye de dahil çeşitli ülkeler diyetisyen derneklerini kurmuştur (1,3,4).

Diyetisyenlerin uluslararası iş birliği ve bilgi alışverişi yapabilmelerini, eğitim ve çalışma hayatında standardizasyonu sağlamak, yayınlanan ve gerçekleştirilen bilimsel çalışmalar ve verilen bilimsel görüşler ile güncel, bilgili ve etik kalabilmelerini teşvik etmek amacıyla 1950 yılında Uluslararası Diyetetik Dernekleri Komitesi, 2002 yılında ise Uluslararası Diyetetik Dernekleri Konfederasyonu (ICDA) kurulmuştur. Beslenme uzmanları, beslenme dernekleri çatısı altında da faaliyet göstermektedir. Bu dernekler, 1948 yılında Uluslararası Beslenme Dernekleri Birliği (IUNS) altında birleşerek uluslararası kongreler düzenlemeye başlamıştır. ICDA, 1978 yılında IUNS’a üye olarak tüm dünya diyetetik dernekleri adına iletişim ağı içinde etkin rol üstlenmiştir. Avrupa’daki Diyetetik Dernekleri, 1978 yılında Avrupa Diyetetik Dernekleri Federasyonu (EFAD) olarak bir araya gelmiştir. Türkiye, 1994 yılında EFAD’a üye olmuş ve aktif olarak katılım sağlamıştır. Asya’daki diyetisyen dernekleri ise 1990 yılında Asya Diyetetik Dernekleri Federasyonu (AFDA) altında federasyon kurarak iletişimlerini sürdürmektedir (1).

Türkiye’de ise sağlık hizmetlerinin çok disiplinli bir ekiple yürütülmesinin gerekliliğini vurgulayan Prof. Dr. İhsan Doğramacı liderliğinde, 1954 yılında Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi bünyesinde kurulan Çocuk Sağlığı Kürsüsü’nün hemen ardından, farklı sağlık alanlarından profesyonellerin yetiştirilmesi amacıyla “Hacettepe Sağlık Bilimleri Yüksekokulu” kurulmuştur. Bu yüksekokulun içerisinde, 1962 yılında başlatılan “Diyetetik Programı”, Hacettepe Üniversitesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü’nün temelini oluşturarak, dolayısıyla Türkiye’de diyetisyenlik eğitiminin başlangıcını temsil etmektedir. İlk başta sadece 10 öğrenci ile eğitim-öğretime başlayan program, zamanla büyüyerek gelişmiş ve Hacettepe Üniversitesi’nin Sağlık Bilimleri Fakültesi’ne bağlanmıştır. Programın ilk mezunlarının 6 Haziran 1966 tarihindeki mezuniyeti sebebiyle 6 Haziran tarihi “Diyetisyenler Günü” olarak kabul edilmiş ve her yıl kutlanmaya başlanmıştır. Beslenme ve Diyetetik Bölümü, zaman içinde gelişerek lisansüstü eğitim programlarına da sahip olmuştur (5).

Diyetisyenlerin mesleki tanınırlığı ve yasal durumu zaman içinde gelişmiştir. Devlet Memurları Yasası’na eklenmesi 1979’da gerçekleşmiş ve bu tarih itibariyle sağlık personeli olarak kabul edilmişlerdir. Yataklı tedavi kurumları işletme yönetmeliğinde görev ve sorumlulukları 1983’te tanımlanmış; 2011 yılında 6225 sayılı kanun ile meslek yasası da çıkarılmıştır. Türkiye Diyetisyenler Derneği, 1969 yılında kurulmuştur ve dernek, meslek mensuplarını bir araya getirmiştir. Ayrıca “Beslenme ve Diyet Dergisi” de bu süreçte yayına başlamıştır (5,6).

Son yıllarda sayısı hızla artan Beslenme ve Diyetetik Bölümleri incelendiğinde, altyapı olanakları, akademik kadro yeterliliği, staj ve saha uygulamaları, araştırma ve uluslararası fırsatlar gibi lisans eğitiminin temel bileşenleri açısından büyük farklılıklar gösterdiği gözlemlenmiştir (7). Bu durum, Türkiye’deki Beslenme ve Diyetetik eğitiminin içeriğinin ve sağladığı ulusal/uluslararası yeterliliklerin üniversiteler arasında önemli farklılıklar sergilemesine yol açmaktadır. Ancak, Beslenme ve Diyetetik alanında toplum gereksinimlerine uygun nitelikli diyetisyenler

yetiştirebilmek için eğitim programlarının içerik ve yetkinlikleri, uluslararası kabul gören temel prensiplere göre standardize edilmesi gerekmektedir. Bu standardizasyon sayesinde, eğitim standartlarını karşılayan öğrenciler, mesleki yeterliliklere sahip olarak mesleklerini icra edebilirler (7-9). Bu standardizasyonun ardından gelen bir sonraki aşama ise akreditasyon çalışmalarıdır. Akreditasyon ile ulusal asgari standartların tüm fakültelerde karşılanmasının yanı sıra fakültelerin özgün koşulları da göz önünde bulundurularak sürekli gelişime teşvik edilmesi amaçlanır. Avrupa Birliği ülkeleri ve Amerika Birleşik Devletleri gibi bazı ülkelerde, yalnızca akredite programlardan mezun olan öğrenciler Sağlık Profesyonelleri Konseyi gibi sistemlere kayıt olma hakkına sahiptir (9). Türkiye’de artan Beslenme ve Diyetetik bölüm sayısı ve mezun diyetisyenlerin sayısının artması, gelecekte böyle bir sistemin gündeme gelmesini gerekli kılmaktadır. Türkiye’de Beslenme ve Diyetetik lisans programlarının standartlaştırılması ve akreditasyon çalışmaları için temel referans, EFAD ve ICDA tarafından yapılan çalışmalar ve rehberlerdir (9,10).

EFAD ve ICDA, diyetisyenleri Beslenme ve Diyetetik alanında eğitim almış ve ulusal otorite tarafından tanınan sağlık profesyonelleri olarak tanımlar. Türkiye’de de diyetisyenlik mesleği, sağlıklı beslenme programları oluşturan, hastaların beslenme programlarını düzenleyen ve besin güvenliğini sağlayan sağlık meslek mensupları olarak kanunlarla tanımlanmıştır (11,12).

EFAD, bir diyetisyenin tanımlanan görev ve sorumluluklarını yerine getirebilmesi için gereken yeterliliklerin belirlenmesi konusunda yayınladığı standartlara göre yeterlilikleri şu başlıklar altında toplamıştır: 1) İleri bilgi düzeyi ve diyetisyenliği anlama, 2) Beslenme ve Diyetetik süreci ve mesleki muhakeme, 3) Mesleki ilişkiler, 4) Mesleki otonomi ve yükümlülükler, 5) Eğitici becerileri, 6. Beslenme ve Diyetetik alanında araştırma-geliştirme, 7) Liderlik ve Beslenme ve Diyetetik uygulamalarının yönetimi, 8) Girişimcilik ve beslenme danışmanlığı işinin

geliştirilmesi. Bu yeterlilikler, bir diyetisyenin sahip olması gereken temel yetenekleri ve bilgi alanlarını kapsar. İleri bilgi düzeyi ve diyetisyenliği anlama, mevcut bilgiyi yorumlayarak, ilgili beslenme pratiği alanının teorik ve metodolojik yaklaşımlarına derin ve sistemli bir anlayış sergileme ve bu sayede profesyonel beslenme danışmanlığı alanını ileri taşıma anlamına gelir. Beslenme ve Diyetetik süreci ve mesleki muhakeme, kendi pratiğini yansıtmaya yeteneği göstererek yenilikçi çözümler üretme, uygulama ve fikirleri sentezleme; Beslenme ve Diyetetik alan bilgisini yaratıcı bir şekilde kullanma, karmaşık durumlarda, öngörülemez veya tanıdık olmayan bağlamlarda ve gerektiğinde uzmanlık bağlamında uygulama anlamına gelmektedir. Mesleki ilişkiler, sağlık profesyonelleri ve hasta yakınlarıyla etkili iletişim ve iş birliği yapabilme becerisini vurgular. Mesleki otonomi ve yükümlülükler, diyetisyenlerin bağımsız çalışma yeteneği ve mesleki sorumlulukları anlamlarını içerir. Eğitici becerileri ilkesi; öğrencilere, meslektaşlarına ve diğer sağlık profesyonellerinin eğitimine katkıda bulunma sorumluluğunu göstermeleri, uygun ortamlarda ve etkili medya kullanarak öğrenme hedeflerini karşılamak için ilgili bilgileri eleştirel bir şekilde değerlendirme ve sentez yaparak eğitim materyali hazırlama ve sunma yeteneğini gösterme anlamına gelir. Beslenme ve Diyetetik alanında araştırma-geliştirme; güncel bilgiye dayalı uygulamaları teşvik ederken, Beslenme ve Diyetetik uygulamalarının desteklenmesi, bireylerin ve toplulukların beslenme konusundaki farkındalığını artırmayı hedefler. Liderlik ve Beslenme ve Diyetetik uygulamalarının yönetimi ilkesi ise kendisi ve çevresindekilerin etkili liderlik ve yönetim becerilerini, takım dinamiklerini destekleyerek ve teşvik ederek, çalışma arkadaşlarındaki üstün nitelikleri tanıyarak ve çatışma çıkmadan çözme yeteneği göstererek sergilemeyi kastetmektedir. Girişimcilik ve beslenme danışmanlığı işinin geliştirilmesi ilkesi ise “işletme” ortamında beslenme ve beslenme bilimini kullanarak belirlenmiş fırsatlar için yeni yaklaşımlar geliştirme; eleştirel düşünme ve yenilikçi davranma anlamında

kullanılır. Bu yeterlilikler sayesinde Beslenme ve Diyetetik mezunları, çeşitli alanlarda yetkinliklere sahip olmaktadır (13).

Ülkemizde ise Türkiye Yükseköğretim Yeterlilikler Çerçevesi (TYYÇ) adı altında Avrupa Birliği'nin Lizbon Stratejisi ve Bologna Süreci hedefleri doğrultusunda geliştirilmiş, yükseköğretim alanında şeffaflık, tanınma ve hareketliliği artırmayı amaçlayan bir yapılanma mevcuttur. Yükseköğretim düzeyindeki yeterlilik, bir kişinin herhangi bir yükseköğretim derecesini başarıyla tamamladığında neleri bilme kapasitesine sahip olacağını, hangi becerileri gerçekleştirebileceğini ve hangi alanlarda yetkinlik kazanacağını ifade eder. Ulusal Yeterlilikler Çerçevesi ise bir ülkenin eğitim sistemindeki yeterlilikleri ve bu yeterlilikler arasındaki ilişkileri açıklayan bir yapıdır. Bu çerçevenin öğrenciler, işverenler ve toplum için farklı önemleri vardır. Öğrencilere eğitim programlarını seçme ve becerilerini ölçme konusunda yardımcı olurken, işverenlere mezunların bilgi ve yeteneklerini anlama konusunda rehberlik eder. Ayrıca çeşitli eğitim fırsatlarını açıklamak ve işverenlerin eğitim programlarına katkı sağlamasını kolaylaştırmak amacıyla kullanılır (14).

Türkiye'de Beslenme ve Diyetetik eğitiminin standardizasyonu ve akreditasyonu için çeşitli çabalarda bulunulmuştur. Sağlık Bilimleri Dekanlar Konseyi (SABDEK), Sağlık Bilimleri programlarının geliştirilmesi amacıyla komisyonlar oluşturmuştur ve Eğitim Komisyonu'na bağlı özellikle Beslenme ve Diyetetik Çalışma Grubu, Ulusal Beslenme ve Diyetetik Çekirdek Eğitim Programı (BDB-UÇEP) üzerinde çalışmaktadır. Sağlık Bilimleri Eğitim Programları Değerlendirme ve Akreditasyon Derneği (SABAK), 2015 yılında kurularak Sağlık Bilimleri programlarının akreditasyon çalışmalarına başlamış ve bu çerçevede Beslenme ve Diyetetik programlarının akreditasyon sürecine yönelik çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Bu girişimler, Türkiye'deki Beslenme ve Diyetetik eğitimini standartlaştırmayı, program kalitesini artırmayı ve mezunların niteliklerini ulusal düzeyde belirli bir standarda getirmeyi amaçlamaktadır. Bu

çalışmaların hedefleri arasında mesleki yeterliliğin artırılması, mezunların yetkinliklerinin standardize edilmesi ve sağlık sisteminde daha etkili bir rol oynamalarının sağlanması yer almaktadır (9).

Ülkemizdeki Sağlık Bilimleri programlarının sayısının artmasıyla birlikte, 2015 yılında UÇEP oluşturulması çalışmalarına başlanmış ve 2016 yılında Beslenme ve Diyetetik lisans programlarının eğitim içeriklerini belirlemek üzere "BDB-UÇEP-2016" oluşturulmuştur (15). Bu çerçeve program, ülkedeki Beslenme ve Diyetetik Programlarının benimsemesi gereken asgari yeterlilikleri içermektedir. 2020'li yılların başlamasıyla birlikte, hızla değişen ve belirsizleşen küresel ortam, yükseköğretim programlarına, öğrenme yetenekleri gelişmiş, değişime uyum sağlayabilen, kendini sürekli yenileyebilen, motivasyonu yüksek uzmanlar yetiştirme misyonunu yüklemiştir. Bu değişim, mezun yetkinliklerinde geniş bir yelpaze sunma, öğretim ve değerlendirme yöntemlerini zenginleştirme ve öğrenci-merkezli öğrenmeye vurgu yapma gereksinimini yansıtmakta olup "BDB-UÇEP-2023" oluşturulması ihtiyacı doğmuştur (16). BDB-UÇEP-2023 kapsamında, alan derslerinin yanında mezunların yenilikçi bakış açısıyla donanımlı bir şekilde yetişmesi planlanıp; programın ders içeriğinin en az %30'u bilgi çağı yetkinlikleri, entelektüel, sanatsal, sportif yetkinlikler, öznel iyi oluş, toplumsal sorumluluklar, farkındalık ve hassasiyet alanlarından oluşturulması öngörülmektedir.

Program içeriğinin yanı sıra Beslenme ve Diyetetik eğitiminin kalitesini korumak ve standartları sağlamak için akademik kadronun yetkinliği büyük önem taşımaktadır. Akademik kadro, uzmanlık alanlarında deneyime sahip kişileri içermelidir. Bu kadro, Beslenme ve Diyetetik alanında lisans ve lisansüstü eğitim derecelerine sahip, ulusal meslek örgütü üyesi ve kayıtlı diyetisyenlerden oluşmalıdır. Türkiye'de ise bazı Beslenme ve Diyetetik programlarında uzmanlaşmış öğretim üyelerinin bulunmadığı görülmüştür. Bu durum, eğitim programlarının kalitesi ve mezunların mesleki yeterliliği açısından sorunlar yaratabilir. Beslenme ve Diyetetik eğitim

programlarının değerlendirilmesi ve izlenmesi, yükseköğretim kurumları ve düzenleyici kuruluşlar tarafından yapılmalıdır. Türkiye’de Yükseköğretim Kurulu bu sorumluluğa sahiptir. Beslenme ve Diyetetik programlarının standartlara uygunluğu, mezunların mesleki yeterliliği ve uygunluğu düzenli olarak değerlendirilmelidir (9).

Sonuç olarak; Beslenme ve Diyetetik mesleğinin geleceği için eğitim standartlarının korunması ve yüksek kalitede eğitim verilmesi büyük önem taşır. Bu sürecin düzenli izlenmesi ve gerektiğinde güncellenmesi, mesleğin gelişimine katkı sağlar.

Bu konu kapsamında bu sayıda yer alan Gökmen-Özel ve ark. tarafından yapılan “Türkiye’de Beslenme ve Diyetetik Lisans Programlarında Mevcut Durum Analizi: 2021-2022 Yıllarına Ait Verilerin Değerlendirilmesi” isimli çalışmada, Türkiye’deki Beslenme ve Diyetetik program sayıları, programların özellikleri, kontenjanları, eğitim-öğretime başlangıç/devam için asgari öğretim üye sayılarına ilişkin verilerin incelendiği ve eğitim-öğretim süreçlerinde yaşanan sorunların çözümüne yönelik öneriler tartışılmaktadır. Bu önemli konunun irdelendiği çalışmanın ülkemizde Beslenme ve Diyetetik Bölümleri’nin eğitim ve öğretim programlarının iyileştirilmesi ve geliştirilmesinde önemli katkılar sağlamasını diler ve Prof. Dr. Hülya Gökmen Özel şahsında emek veren tüm meslektaşlarımıza sonsuz teşekkürlerimizi sunarız.

KAYNAKLAR

1. Kutluay-Merdol T. Beslenme ve Diyetetik biliminin dünü, bugünü ve geleceği. İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi. 2016;1(1):1-5.
2. Mozaffarian D, Rosenberg I, Uauy R. History of modern nutrition science-implications for current research, dietary guidelines, and food policy. BMJ. 2018;361:k2392.
3. Türkiye Diyetisyenler Derneği. Dernek Tarihçemiz. Erişim:https://www.tdd.org.tr/Hakk%C4%B1m%C4%B1zda/Tarih%C3%A7e/tabid/21027/Default.aspx. Erişim Tarihi: 18.08.2023.
4. Kutluay-Merdol T. 30. yılımızda dünya diyetisyenliği. Bes Diy Derg. 1996;25(1):7-8.
5. Büyüktuncer-Demirel Z, Baysal A. Hacettepe Üniversitesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü: 50 Yıllık Tarihçe. Bes Diy Derg. 2012;40(3):203-10.
6. Yükseköğretim Kurumu. Üniversitelerimiz. Erişim: https://yokatlas.yok.gov.tr/universite.php. Erişim tarihi: 17.08.2023.
7. Accreditation Standards, Fees and Policies. Available at: https://www.eatrightpro.org/acend/accreditation-standards-fees-and-policies/standards-fees-and-policies-introduction. Accessed 16.08.2023.
8. Health & Care Professions Council. Available at: https://www.hcpc-uk.org/standards/. Accessed 20.08.2023.
9. Büyüktuncer-Demirel Z. Beslenme ve Diyetetik Eğitim ve Öğretiminin Standardizasyonu. Bes Diy Derg. 2015;43(3):237-43.
10. European Federation of the Associations of Dietitians (EFAD). Academic Standards-2018 revision. Available at: http://www.efad.org/reportsandpapers/12388/7/0/80. Accessed August 19, 2023.
11. Türk Standardı. Diyetisyen. Erişim: https://intweb.tse.org.tr/Standard/Standard/Kapak.aspx?081118051115108051104119110104055047105102120088111043113104073102118073054067070066115077119048. Erişim Tarihi: 19.08.2023.
12. Bazı Kanun ve Kanun Hükmünde Kararnelerde Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun. 26 Nisan 2011 tarih ve 6225 sayılı Resmi Gazete. Erişim: https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2011/04/20110426-1.htm. Erişim Tarihi: 17.08.2023.
13. European Dietetic Advanced Competences (EDAC). Available at: https://www.efad.org/wp-content/uploads/2021/11/european-dietetic-advanced-competences.pdf. Accessed August 18,2023.
14. Türkiye Yükseköğretim Yeterlilikler Çerçevesi. Erişim http://tyyc.yok.gov.tr/?pid=10. Erişim Tarihi: 20.08.2023.
15. Mezuniyet Öncesi Beslenme ve Diyetetik Eğitimi. Ulusal Beslenme ve Diyetetik Çekirdek Eğitim Programı. Erişim: https://www.yok.gov.tr/Documents/Kurumsal/egitim_ogretim_dairesi/Ulusal-cekirdek-egitimi-programlari/beslenme_ve_diyetetik.pdf. Erişim tarihi: 19.08.2023.
16. Beslenme ve Diyetetik Alanı Ulusal Çekirdek Eğitim Programının (BDB-UÇEP) Yenilikçi Öğretim Anlayışıyla Güncellenmesi. Ankara; 2023.

Türkiye’de Beslenme ve Diyetetik Lisans Programlarının Mevcut Durum Analizi: 2021-2022 Yıllarına Ait Verilerin Değerlendirilmesi

Analysis of Current Situation of Nutrition and Dietetics Undergraduate Programs in Turkey: Evaluation of the Data for 2021-2022

Hülya Gökmen Özel¹, Kübra Işgın Atıcı², Ebru Melekoğlu³

Geliş tarihi/Received: 22.05.2023 • Kabul tarihi/Accepted: 22.08.2023

ÖZET

Amaç: Bu araştırma makalesinde Yükseköğretim Kurumları Sınavına (YKS) göre Türkiye’de Beslenme ve Diyetetik alanında eğitim veren lisans program sayıları, programların özellikleri, programların kontenjanları, eğitim/öğretime başlangıç/ devam için asgari öğretim üyesi sayıları ve alanlarına ilişkin veriler değerlendirilmiştir.

Bireyler ve Yöntem: Beslenme ve Diyetetik Lisans Programlarına ait program ve kontenjan sayılarına ilişkin değerlendirmeler, Türkiye Cumhuriyeti Öğrenci Ölçme, Seçme ve Yerleştirme Merkezi Başkanlığı (ÖSYM) sayfası Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Sistemi veri tabanından, “Sağlık Lisans Tamamlama” ve “Dikey Geçiş Sınavı” ile yerleşen öğrenci kontenjanları ve ön lisans programları adları ilgili web sitelerinden ve Eğitim/Öğretime Başlangıç/Devam İçin Asgari Öğretim Üyesi Sayıları ve Alanları YÖK Akademik web sitesinden elde edilmiştir.

Bulgular: Beslenme ve Diyetetik Lisans Programları YKS-2022 sonuçlarına göre, 53 devlet, 49 vakıf (7’si Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti’nde (KKTC)) olmak üzere toplam 102 üniversitede 116 program ve 6493 kontenjan ile eğitim vermektedir. YKS-2021’e göre toplam kontenjanın %9.3’ü (642 öğrenci) ve YKS-2022’ye göre toplam kontenjanın %8.4’ü (545 öğrenci) kadar öğrenci Sağlıkta Lisans Tamamlama ve Dikey Geçiş Sınavı ile yerleştirilmektedir. Tüm programlarda YKS-2022’ye göre en düşük başarı sıralaması 1.428.616, en yüksek başarı sıralaması 58.426’dır. Beslenme ve Diyetetik Lisans Programlarında eğitim ve öğretime başlangıç için asgari öğretim üyesi sayısı ve alanları bakımından kriteri sağlamayan 2021 yılında 47/101 program (%46.5), 2022 yılında 33/106 program (%31.1) bulunmaktadır.

Sonuç: Beslenme ve Diyetetik Lisans Programlarının yaşadıkları sorunlara yönelik çözüm önerileri geliştirilmeli, eylem planları hazırlanmalı ve ilgili birimlerle koordine bir şekilde çözüme yönelik girişimlerde bulunulmalıdır.

Anahtar kelimeler: Beslenme, Diyetetik, lisans eğitimi

ABSTRACT

Aim: This research article examines data related to undergraduate programs in Nutrition and Dietetics in Turkey, based on the Higher Education Institutions Exam (YKS). It evaluates program characteristics, quotas, minimum required teaching staff numbers, and their fields of expertise for the commencement and continuation of education in this field.

1. **İletişim/Correspondence:** Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Ankara, Türkiye
E-posta: hgokmen@hacettepe.edu.tr • <https://orcid.org/0000-0002-8282-6468>

2. Amasya Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Amasya, Türkiye • <https://orcid.org/0000-0002-3088-8675>
3. Çukurova Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Adana, Türkiye • <https://orcid.org/0000-0002-2342-221X>

Subjects and Method: The assessment of program and quota numbers for Nutrition and Dietetics Undergraduate Programs was sourced from the Student Selection and Placement Center (ÖSYM) page. Quotas for “Health Bachelor Completion,” and “Vertical Transfer Exam” were gathered from relevant websites. The minimum required number of teaching staff members and their areas of expertise were obtained from the Council of Higher Education (YÖK) Academic website.

Results: Based on the YKS-2022 results, there are a total of 116 programs across 102 universities (53 state and 49 private universities, including 7 from Turkish Republic of Northern Cyprus (TRNC)) offering education in Nutrition and Dietetics, with a combined quota of 6493. According to YKS-2021 and YKS-2022, respectively, 9.3% (642 students) and 8.4% (545 students) of the total quota are filled through Health Bachelor Completion and Vertical Transfer Exam. The success rankings for all programs, based on YKS-2022, range from a low of 1,428,616 to a high of 58,426. Within Nutrition and Dietetics Undergraduate Programs, in 2021, 47 out of 101 programs (46.5%) and in 2022, 33 out of 106 programs (31.1%) did not meet the criteria for the minimum required number of teaching staff and their fields of expertise for the commencement and continuation of education.

Conclusion: To address the challenges faced by Nutrition and Dietetics Undergraduate Programs, it is recommended to develop solutions, formulate action plans, and coordinate efforts with relevant departments to initiate effective measures for resolution.

Keywords: Nutrition, Dietetics, undergraduate education

GİRİŞ

Hacettepe Tıp Fakültesi'nin başlangıcı sayılan Çocuk Sağlığı Kürsüsü 2 Şubat 1954 tarihinde Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesine bağlı olarak Prof. Dr. İhsan Doğramacı tarafından kurulduktan sonra, 1961 yılında Hacettepe Çocuk Sağlığı Enstitüsü bünyesinde kurulan Hacettepe Sağlık Bilimleri Yüksekokulu, Hemşirelik, Tıbbi Teknoloji, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon alanlarında eğitime başlamıştır, 1962 yılında ise ülkemizdeki Beslenme ve Diyetetik eğitimin başlangıcı sayılan Hacettepe Çocuk Sağlığı Enstitüsü bünyesinde Ev Ekonomisi Yüksekokulu'na bağlı olarak Beslenme ve Diyetetik Bölümü kurulmuştur. Beslenme ve Diyetetik Bölümü Hacettepe Üniversitesi 8 Temmuz 1967 tarih ve 892 sayılı Kanun ile henüz üniversite olarak kurulmadan eğitim-öğretime başlayan ilk dört bölümden birisidir (1).

Hacettepe Üniversitesi'nin kurulması ile Diyetetik Lisans Programı, 1967 yılında Sağlık Bilimleri Fakültesi'ne, 1968 yılında Sağlık Bilimleri Fakültesi'ne bağlı Ev Ekonomisi Yüksekokulu'nun kurulmasıyla bu yüksekokula bağlanmıştır ve aynı yıl bölümün adı “Beslenme ve Diyetetik” olarak değiştirilmiştir. Hacettepe Üniversitesi bölümlerinde 1976 yılında yeniden bir yapılanma olmuş, sonrasında Beslenme

ve Diyetetik Bölümü Ev Ekonomisi Yüksekokulu'ndan ayrılarak “Gıda Analizleri ve Teknolojisi Bölümü” ve “Beslenme ve Gıda Bilimleri Enstitüsü” ile birlikte Sağlık Teknolojisi Yüksekokulu'na bağlanmıştır. Ancak, 1977 yılında Gıda Analizleri ve Teknolojisi Bölümü'nün Gıda Mühendisliği Bölümü'ne dönüştürülüp Mühendislik Fakültesi'ne bağlanması ve Beslenme ve Gıda Bilimleri Enstitüsü'nün kapatılmasıyla, Hacettepe Üniversitesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü 2007 yılına kadar Sağlık Teknolojisi Yüksekokulu'nun tek bölümü olarak eğitim-öğretim faaliyetlerini sürdürmüştür (2,3).

On öğrenci ile eğitim-öğretime başlayan Hacettepe Üniversitesi Diyetetik Lisans Programı, Türkiye'nin ilk diyetisyenlerini 6 Haziran 1966 tarihinde mezun etmiştir. Daha sonra kurulan ilk bölüm 1998 yılında Erciyes Üniversitesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü'dür. Bu zamana kadar geçen 36 yıl boyunca Hacettepe Üniversitesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü, ülkemizde diyetisyen yetiştiren tek bölüm olmuştur, 1999 yılında Başkent Üniversitesi, 2007 yılında da Yakın Doğu Üniversitesi Beslenme ve Diyetetik Programları kurularak eğitim-öğretim faaliyetlerine başlamıştır. Beslenme ve Diyetetik Programları YKS-

2022 sonuçlarına göre, 53 devlet, 49 vakıf (7'si KKTC) olmak üzere toplam 102 üniversitede 116 program ve 6493 kontenjan ile eğitim-öğretim faaliyetlerine devam etmektedir (2,4).

Bu araştırma makalesinde Yükseköğretim Kurumları Sınavına (YKS) göre Türkiye’de Beslenme ve Diyetetik alanında eğitim veren lisans program sayıları, programların özellikleri, programların kontenjanları, eğitim/öğretime başlangıç/devam için asgari öğretim üyesi sayıları ve alanlarına ilişkin verilerin karşılaştırmalı olarak (YKS-2021 ve YYS-2022 yıllarına ait) ortaya konulması ve eğitim-öğretim süreçlerinde yaşanan sorunların çözümüne yönelik önerilerin tartışılması amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu araştırma makalesinde Beslenme ve Diyetetik Lisans Programlarına ait program ve kontenjan sayılarına ilişkin değerlendirmeler, Türkiye Cumhuriyeti Öğrenci Ölçme, Seçme ve Yerleştirme Merkezi Başkanlığı (ÖSYM) sayfası Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Sistemi veri tabanından 1999-2009 yılları için Öğrenci Seçme Sınavı (ÖSS) sonuçları, 2010-2017 yılları arasında Yükseköğretime Geçiş Sınavı (YGS) ve Lisans Yerleştirme Sınavı (LYS) sınav sonuçları, 2018 yılından itibaren de Yükseköğretim Kurumları Sınavı (YKS) sonuçları kullanılarak yapılmıştır (5). YYS 2021 ve 2022 yıllarına ait değerlendirmeler ise YYS Kılavuzu YYS yerleştirme sonuçlarına ait sayısal bilgiler kullanılarak (6,7) hesaplanmıştır. Başarı sıralaması hesabı 2022 yılı için yapılmıştır ve başarı sıralaması hesaplanmasında YÖK Lisans Atlasından 116 programın bilgileri (fakülte ve yükseköğretim) kullanılmıştır (8,9).

Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Sistemi veri tabanına ek olarak Beslenme ve Diyetetik Lisans Programlarına “Sağlık Lisans Tamamlama” ve “Dikey Geçiş Sınavı” ile yerleşen öğrenci kontenjanları ve lisans tamamlayacak ön lisans programlarının adları, ilgili web sitelerinden elde edilmiştir (10-13). Bu bölümde sadece Ek Madde 1 ile yerleştirilen öğrenci sayısı merkezi olarak duyurulmadığından dolayı öğrenci

kontenjanlarına ulaşılamamış ve hesaplama dahil edilememiştir.

Türkiye’deki tahmini diyetisyen sayısı hesaplanırken yukarıdaki kontenjanlara ek olarak 1966-1998 yılları arasındaki tek programın Hacettepe Üniversitesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü olması nedeniyle mezun sayısı Hacettepe Üniversitesi, Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı’ndan temin edilmiştir.

Beslenme ve Diyetetik Lisans Programlarında Eğitim/ Öğretime Başlangıç/Devam İçin Asgari Öğretim Üyesi Sayıları ve Alanları değerlendirilirken programların web sayfalarından Mayıs 2021 ve Mayıs 2022 tarihlerinde programlarda görevli öğretim üyelerinin adları belirlenmiş ve Yükseköğretim Kurulu (YÖK) Akademik web sitesinden öğretim üyelerinin lisans dereceleri kaydedilmiştir (14). KKTC üniversitelerinde (7 üniversitede 10 program) görevli öğretim üyeleri doğru veriye ulaşılmadığı için değerlendirme dışı bırakılmıştır. Yükseköğretim Kurumları bünyesinde açılmış/açılacak olan Beslenme ve Diyetetik lisans programlarında eğitim öğretime başlaması ve sürdürülmesi için asgari öğretim elemanı sayısı ve alanları “Sağlık, Sağlıkla İlgili veya İlişkili Programlarda Eğitim ve Öğretime Başlanması ve Sürdürülmesi İçin Gerekli Asgari Koşullar”a göre değerlendirilmiştir (15).

Programların akreditasyon bilgilerine ise Sağlık Bilimleri Eğitim Programları Değerlendirme ve Akreditasyon Derneği (SABAK) web sayfasından ulaşılmıştır (16).

Verilerin İstatistiksel Değerlendirilmesi

Tanımlayıcı bir çalışma olması nedeniyle, verilen değişkenler için sayı ve yüzde (%) değerleri ve ortalamalar hesaplanmıştır.

BULGULAR

Türkiye’de YYS-2022’ye göre 126 devlet ve 89 vakıf (15’i KKTC) toplam 215 üniversite olmak üzere 496.557.000 öğrenci kontenjanı açılmıştır. Sağlık Bilimleri alanında 105 devlet, 59 vakıf (9’u KKTC)

olmak üzere toplam 164 üniversitede 252 fakülte/ yüksekokul altında 817 programda eğitim-öğretime devam edilmektedir. Üniversitelerin %75.2'sinde Sağlık Bilimleri alanında eğitim veren programlar (*Acil Yardım ve Afet Yönetimi, Beslenme ve Diyetetik, Çocuk Gelişimi, Dil ve Konuşma Terapisi, Ebelik, Egzersiz ve Spor Bilimleri, Ergoterapi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon, Gerontoloji, Hemşirelik, İş Sağlığı ve Güvenliği, Odyoloji, Ortez ve Protez, Perfüzyon, Sağlık Yönetimi, Sosyal Hizmet Programları*) mevcuttur ve bu programlara ait kontenjanlar toplam kontenjanın %11.8'idir (58.594).

Beslenme ve Diyetetik Lisans Programlarının Özellikleri

Beslenme ve Diyetetik Lisans Programlarının bulunduğu üniversitelerin YKS ve eşdeğeri sınavlar ile öğrenci almaya başladığı yıllara göre dağılımları ve o yıla ait toplam kontenjan sayıları Tablo 1'de verilmiştir.

Lisans programları: Erciyes Üniversitesi Beslenme ve Diyetetik Programının öğrenci almaya başladığı 1998 yılı ile 2022 yılı arasında geçen 14 yıllık sürede, yılda ortalama 7 üniversitede öğrenci alınmaya başlanmıştır. En fazla öğrenci alınan yıl 11 üniversite sayısı ile 2018 yılı olmuştur (Tablo 1).

Ülkemizde YKS-2022'ye göre Beslenme ve Diyetetik alanında sadece İngilizce eğitim veren 4 adet lisans programı (*Atılım, İstanbul Yeni Yüzyıl, Yeditepe, Uluslararası Final Üniversiteleri*), hem İngilizce hem Türkçe eğitim veren 8 adet lisans programı (*Acıbadem, Bahçeşehir, Doğu Akdeniz, Haliç, İstanbul Gelişim, İstanbul Okan, Lefke Avrupa, Yakın Doğu Üniversiteleri*) bulunmaktadır. İstanbul Bilgi Üniversitesi'nde 2011 yılında İngilizce olarak açılan lisans programı 2014 yılında Türkçe'ye, Yeditepe Üniversitesi'nde 2008 yılında ve Atılım Üniversitesi'nde 2017 yılında Türkçe olarak açılan programlar sırasıyla 2013 ve 2020 yıllarında İngilizce'ye çevrilmiştir. İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi ve Uluslararası Final Üniversitesi sırasıyla 2012 ve 2021 yıllarında lisans programlarını İngilizce olarak açmıştır. Acıbadem Üniversitesi,

Bahçeşehir Üniversitesi, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Haliç Üniversitesi, İstanbul Gelişim Üniversitesi, İstanbul Okan Üniversitesi, Lefke Avrupa Üniversitesi, Yakın Doğu Üniversitesi ise Türkçe olarak açtıkları programları ile birlikte farklı yıllarda İngilizce lisans programları da açmıştır (sırasıyla 2020 yılı, 2018 yılı, 2016 yılı, 2020 yılı, 2015 yılı, 2015 yılı, 2016 yılı ve 2013 yılı) (veriler tabloda gösterilmemiştir).

Beslenme ve Diyetetik lisans programları açısından iki üniversitede hem örgün eğitim hem de ikinci eğitim lisans programı bulunmaktadır (*Ağrı İbrahim Çeçen ve Bayburt Üniversiteleri*) ve ikinci öğretim programları Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi'nde 2016 yılından itibaren ve Bayburt Üniversitesi'nde ise 2017 yılından itibaren aktif olarak eğitime devam etmektedir. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi ile Kastamonu Üniversitesi'nde 2013 yılında açılan ikinci öğretim programları 2014 yılında kapanmıştır.

YKS-2022'ye göre aynı üniversite çatısı altında hem Sağlık Bilimleri Fakültesi hem de Sağlık Bilimleri Yüksekokulu/Sağlık Yüksekokulu yapılanması olan iki üniversite bulunmaktadır (*İstanbul Medipol ve Selçuk Üniversiteleri*). İstanbul Medipol Üniversitesi'nde Sağlık Bilimleri Fakültesi 2010 yılında, Sağlık Bilimleri Yüksekokulu 2015 yılında, Selçuk Üniversitesi'nde Sağlık Yüksekokulu (*Akşehir Kadir Yallagöz Sağlık Yüksekokulu*) 2011 yılında, Sağlık Bilimleri Fakültesi ise 2015 yılında eğitim-öğretime başlamıştır. Tüm üniversiteler birlikte değerlendirildiğinde Yüksekokul bünyesinde eğitim-öğretim veren Beslenme ve Diyetetik programı sayıları YKS-2021'de 9 iken (*Ağrı İbrahim Çeçen, Bitlis Eren, İstanbul Medipol, Kapadokya, Kıbrıs Sağlık ve Toplum Bilimleri, KTO Karatay, Nişantaşı, Selçuk, Tekirdağ Namık Kemal Üniversiteleri*), YKS-2022'de 5'e (*İstanbul Medipol, Kapadokya, KTO Karatay, Selçuk, Tekirdağ Namık Kemal Üniversiteleri*) düşmüştür. Diğer tüm Beslenme ve Diyetetik lisans programları Sağlık Bilimleri Fakülteleri altında yapılandırılmıştır.

YKS-2022'ye göre ülkemizde Beslenme ve Diyetetik lisans programı açısından iki üniversitede aynı üniversite çatısı altında ikişer adet Sağlık Bilimleri

Tablo 1. Beslenme ve Diyetetik Lisans Programlarının YKS ve eşdeğer sınavlara göre öğrenci almaya başladığı yıllar, üniversite adları ve tüm programların o yıla ait toplam kontenjan sayıları

YKS ve Eşdeğer Sınavlara Göre Öğrenci Alınmaya Başlanan Yıl ve Üniversite Adı	Tüm Programların Belirtilen Yıldaki Toplam Kontenjan Sayısı
1962 Hacettepe Üniversitesi	1962 yılı 10, 1997 yılı 62
1998 Erciyes Üniversitesi	103
1999 Başkent Üniversitesi	143
2007 Yakın Doğu Üniversitesi	242
2008 Ankara Üniversitesi, Haliç Üniversitesi, İstanbul Bilim Üniversitesi, Yeditepe Üniversitesi	460
2009 Atatürk Üniversitesi, Ege Üniversitesi, Trakya Üniversitesi	589
2010 Afyon Kocatepe Üniversitesi (2017'de kapanarak Afyon Sağlık Bilimleri Üniversitesi adını almıştır), Gazi Üniversitesi, Gümüşhane Üniversitesi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, İstanbul Arel Üniversitesi, İstanbul Medipol Üniversitesi, Doğu Akdeniz Üniversitesi	926
2011 Marmara Üniversitesi, Selçuk Üniversitesi, İstanbul Bilgi Üniversitesi, Okan Üniversitesi, Şifa Üniversitesi (2016 yılında kapanmıştır), Lefke Avrupa Üniversitesi	1278
2012 Bitlis Eren Üniversitesi, İstanbul Medeniyet Üniversitesi, Kırklareli Üniversitesi, Mevlana Üniversitesi (2016 yılında kapanmıştır), Hasan Kalyoncu Üniversitesi, Yeni Yüzyıl Üniversitesi, Zirve Üniversitesi (2016 yılında kapanmıştır)	1794
2013 Artvin Çoruh Üniversitesi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Kastamonu Üniversitesi, Kırıkkale Üniversitesi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Bahçeşehir Üniversitesi, İstanbul Gelişim Üniversitesi, Nuh Naci Yazgan Üniversitesi, Uluslararası Kıbrıs Üniversitesi	2610
2014 Erzincan Üniversitesi (2017 yılında Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi adını almıştır), Fırat Üniversitesi, Acıbadem Üniversitesi, Bezmi Alem Vakıf Üniversitesi, Biruni Üniversitesi, İstanbul Esenyurt Üniversitesi, Sanko Üniversitesi, Turgut Özal Üniversitesi (2016 yılında kapanmıştır)	2891
2015 İzmir Katip Çelebi Üniversitesi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi	3469
2016 Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Avrasya Üniversitesi, İstanbul Aydın Üniversitesi, İstinye Üniversitesi, KTO Karatay Üniversitesi, Üsküdar Üniversitesi, Yüksek İhtisas Üniversitesi	4198
2017 Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Bayburt Üniversitesi, Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Atılım Üniversitesi, Beykent Üniversitesi, Kent Üniversitesi, İstanbul Kültür Üniversitesi, Kıbrıs Sağlık ve Toplum Bilimleri Üniversitesi	4591
2018 Akdeniz Üniversitesi, Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, İzmir Demokrasi Üniversitesi, Karamanoğlu Mehmet Bey Üniversitesi, Mardin Artuklu Üniversitesi, İstanbul Gedik Üniversitesi, Kapadokya Üniversitesi, Lokman Hekim Üniversitesi, Toros Üniversitesi, Girne Üniversitesi	5642
2019 Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Çankırı Karatekin Üniversitesi, Ankara Medipol Üniversitesi, Fenerbahçe Üniversitesi	5576
2020 Bingöl Üniversitesi, Kütahya Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Munzur Üniversitesi, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, İstanbul Atlas Üniversitesi, İstanbul Rumeli Üniversitesi, İstanbul Sağlık ve Teknoloji Üniversitesi, İzmir Tınaztepe Üniversitesi, Nişantaşı Üniversitesi	6256
2021 Erzurum Teknik Üniversitesi, Hitit Üniversitesi, Iğdır Üniversitesi, Malatya Turgut Özal Üniversitesi, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Antalya Bilim Üniversitesi, İstanbul Galata Üniversitesi, Uluslararası Final Üniversitesi	6912
2022 Amasya Üniversitesi, Anadolu Üniversitesi, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Dicle Üniversitesi, Karadeniz Teknik Üniversitesi	6493

Fakültesi bulunduğu belirlenmiştir (*Sağlık Bilimleri ve Muğla Sıtkı Koçman Üniversiteleri*). Sağlık Bilimleri Üniversitesi altında yapılan Hamidiye Sağlık Bilimleri Fakültesi (İstanbul) 2016 yılında ve Gülhane Sağlık Bilimleri Fakültesi (Ankara) 2018 yılında, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi altında yapılan Sağlık Bilimleri Fakültesi 2016 yılında, Fethiye Sağlık Bilimleri Fakültesi ise 2018 yılında eğitim-öğretime başlamıştır.

Kontenjanlar ve ek yerleştirmeler: Hacettepe Üniversitesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü'nün kurulduğu 1962 yılında 10 olan kontenjan sayısı, YKS-2022'de 6493 kontenjana ulaşmıştır. Altmış yıllık eğitim-öğretim süresi boyunca (1962-2022 yılları arasında) en fazla öğrenci kontenjanı açılan yıl 6912 kontenjan ile 2021 yılı olmuştur (Tablo 1). Hacettepe Üniversitesi'nden sonra ikinci lisans programının açıldığı 1998 yılından itibaren en fazla kontenjan artış oranı %90.1 artış ile 2007-2008 yılları arasında (242 kontenjandan 460 kontenjana) olmuştur. Bu artışı sırasıyla %69.2'lik artış ile 1999-2007 yılları ve %57.2'lik artış ile 2009-2010 yılları arası izlemiştir. En az kontenjan artış oranı ise sırasıyla %1.1'lik oran ile 2018-2019 yılları arası, %9.4'lük artış ile 2016-2017 yılları arası ve %10.5'lik artış ile 2020-2021 yılları arasında olmuştur. İlk lisans programının açıldığı

1962 yılından itibaren ilk kontenjan azalışı ise 2021-2022 yılı arasında gerçekleşmiştir (%6.1 azalış oranı ile 419 kontenjan azalışı). Beslenme ve Diyetetik Lisans Programlarının YKS-2021 ve YKS-2022'ye göre kontenjan doluluk oranları ek yerleştirmeler hariç sırasıyla %80.5 ve %100 olmuştur.

Beslenme ve Diyetetik Lisans Programlarına öğrenci yerleştirilen "Sağlıkta Lisans Tamamlama" ve "Dikey Geçiş Sınavı"nın yürürlüğe girdiği yıllardan itibaren belirlenmiş kontenjanlarına ait bilgiler Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2'deki veriler değerlendirildiğinde Ek Madde 1 hariç 2011-2022 yılları arasında toplam Beslenme ve Diyetetik Lisans Programları kontenjanının %3.0'ü kadar öğrencinin Sağlıkta Lisans Tamamlama ile, %7.3'ü kadar öğrencinin ise Dikey Geçiş Sınavı ile yerleştirildiği görülmüştür. Bu oranlar YKS-2021 ve YKS-2022 yılları için değerlendirildiğinde Sağlıkta Lisans Tamamlama için %3.4'ten %1.3'e bir azalma, Dikey Geçiş Sınavı için ise %5.9'dan %7.1'e bir artış olduğu görülmüştür. Sağlıkta Lisans Tamamlama sınavı ile Beslenme ve Diyetetik Lisans Programlarına sağlıkla ilişkili 6 ön lisans programından (*Çocuk Gelişimi, Çocuk Gelişimi ve Eğitimi, Diyaliz, Evde Hasta Bakımı, Yaşlı Bakımı, Yaşlı Hizmetleri ve*

Tablo 2. "Sağlıkta Lisans Tamamlama" ve "Dikey Geçiş Sınavı" için yıllara göre kontenjanlar

Yıllar	Toplam Kontenjan	Sağlıkta Lisans Tamamlama Kontenjan	Sağlıkta Lisans Tamamlama Kontenjan %'si (Toplam Kontenjanın)	Dikey Geçiş Sınavı Kontenjan	Dikey Geçiş Sınavı Kontenjan %'si (Toplam Kontenjanın)
2011	1278	-	-	9	0.7
2012	1794	-	-	138	7.7
2013	2610	-	-	257	9.9
2014	2891	-	-	339	11.7
2015	3469	?	?	337	9.7
2016	4198	250	6.0	300	7.2
2017	4591	240	5.2	310	6.8
2018	5642	240	4.3	437	7.8
2019	5576	240	4.3	408	7.3
2020	6256	240	3.8	397	6.3
2021	6912	233	3.4	409	5.9
2022	6493	87	1.3	458	7.1
TOPLAM	51710	1530	3.0	3799	7.3

*Ek Madde 1'e ilişkin kontenjanlara ulaşamadığı için değerlendirmeye alınamamıştır.

Bakımı), Dikey Geçiş Sınavı ile de 2000 yılından itibaren 29 ön lisans programından (*Aile Ekonomisi ve Beslenme Öğretmenliği, Aşçılık, Engelli Bakımı ve Rehabilitasyon, Et Endüstrisi, Et ve Et Ürünleri Teknolojisi, Evde Hasta Bakımı, Gemi Aşçılığı, Gıda Teknolojisi, Gıda Kalite Kontrol ve Analizi, Gıda Kalite ve Sağlık Kontrol/Gıda Kalitesi ve Sağlık Kontrolü, Gıda Teknikerliği, Hasta Bakımı, Hazır Yemek ve Aşçılık, İkrâm Hizmetleri, Kesim ve Et/Kesim ve Et Endüstrisi, Kültür Balıkçılığı, Mantarcılık, Mutfak Yönetimi, Su Ürünleri İşleme Teknolojisi, Süt ve Ürünleri, Süt ve Ürünleri Teknolojisi, Un Üretim Teknolojisi, Un ve Unlu Mamüller Teknolojisi, Yağ Endüstrisi, Yaşlı Bakımı, Yaşlı Bakım Hizmetleri, Yaşlı Hizmetleri Bakımı, Yemek Pişirme Teknikleri, Yiyecek İçecek İşletmeciliği/Yiyecek ve İçecek İşletmeciliği*) öğrenci alınmaktadır.

Puanlar ve başarı sıralaması: Tüm üniversiteler birlikte değerlendirildiğinde YKS-2022'ye göre en düşük puanla öğrenci alan Beslenme ve Diyetetik lisans programının puanı 153,88 puan ve başarı sıralaması 1.428.616, en yüksek puanla öğrenci alan programın puanı 447,94 ve başarı sıralaması 58.426'dır. En yüksek ve en düşük sıralama ile öğrenci alan programların başarı sıralaması arasındaki fark 1.370.190'dır. Devlet üniversiteleri birlikte değerlendirildiğinde en yüksek ve en düşük sıralama ile öğrenci alan programların başarı sıralaması

arasındaki farkın 374.379, sadece burslu vakıf üniversiteleri değerlendirmeye alındığında en yüksek ve en düşük sıralama ile öğrenci alan programların başarı sıralaması arasındaki farkın daha az olduğu (219.079) görülmüştür. Tüm vakıf üniversiteleri birlikte değerlendirildiğinde (burslu ve indirimli/ücretli) en yüksek ve en düşük sıralama ile öğrenci alan programların başarı sıralaması arasındaki fark yüksektir (578.016). KKTC üniversitelerinde ise en yüksek ve en düşük sıralama ile öğrenci alan lisans programlarının başarı sıralaması arasındaki fark 1.099.986'ya ulaşmaktadır (Tablo 3).

En yüksek ve en düşük sıralamaya göre öğrenci alan ilk beş ve son beş lisans programının burslu ve ücretli programlarının kontenjanları ve başarı sıralamaları Tablo 4'te verilmiştir.

Bu verilere göre, en yüksek sıralamaya göre öğrenci alan ilk beş program sırasıyla Bahçeşehir Üniversitesi, İngilizce, burslu, Yeditepe Üniversitesi, İngilizce, burslu, Bahçeşehir Üniversitesi, burslu, Hacettepe Üniversitesi ve Acıbadem Üniversitesi, İngilizce, burslu programlarıdır. Hacettepe Üniversitesi en düşük 75.721 sıralama ile öğrenci alırken, diğer üniversitelerin aynı programlarının ücretli ve burslu öğrenci alan programları karşılaştırıldığında, adı geçen üniversitelerin burslu programlarının

Tablo 3. YKS-2022'ye göre en düşük ve en yüksek puanlar ve yerleşen son kişinin başarı sıralaması

Programlar	Öğrenci Sayısı (toplam öğrenci sayısının %'si)	Puan		Yerleşen Son Kişinin Başarı Sırası			
		En düşük	En yüksek	En düşük sıralama	En yüksek sıralama	Ortalama	Fark (en düşük-en yüksek)
Tüm üniversiteler	6493 (%100)	153,88	447,94	1.428.616	58.426	331.147	1.370.190
Devlet üniversiteleri	3805 (%58.6)	261,60	429,09	450.120	75.721	261.678	374.379
Devlet ve burslu vakıf üniversiteleri	4168 (%64.2)	261,60	447,94	450.120	58.426	214.015	391.694
Burslu vakıf üniversiteleri	363 (%5.6)	305,38	447,94	277.505	58.426	156.423	219.079
İndirimli/ücretli vakıf üniversiteleri	1995 (%30.7)	235,76	334,56	635.442	205.646	429.955	429.796
Tüm vakıf üniversiteleri	2358 (%36.3)	235,76	47,94	635.442	58.426	310.596	578.016
Burslu KKTC üniversiteleri	124 (%1.9)	247,51	289,15	538.808	329.630	423.095	209.178
Tüm KKTC üniversiteleri	330 (%5.1)	153,88	289,15	1.428.616	329.630	617.049	1.099.986

Tablo 4. En yüksek ve en düşük sıralamaya göre öğrenci alan ilk beş programın burslu ve ücretli programlarının kontenjanları ve başarı sıralamaları

Üniversite Adı	Program Adı	Kontenjan		Sıralama	Program Adı	Kontenjan		Fark
		(toplam kontenjanın %'si)	Sıralama			(toplam kontenjanın %'si)	Sıralama	
En Yüksek Sıralama								
Bahçeşehir Üniversitesi	İngilizce, Burslu	9 (%23.7)	58.426	İngilizce, Ücretli	29 (%76.3)	368.698	310.272	
Yeditepe Üniversitesi	İngilizce, Burslu	12 (%30.0)	72.197	İngilizce, Ücretli	28 (%70)	348.894	276.697	
Bahçeşehir Üniversitesi	Burslu	8 (%28.5)	74.377	Ücretli	20 (%71.5)	396.658	322.281	
Hacettepe Üniversitesi	-	100 (%100)	75.721	-	-	-	-	
Acıbadem Üniversitesi	İngilizce, Burslu	9 (%15)	77.949	İngilizce, %25 İndirimli	51 (%85)	451.351	373.402	
En Düşük Sıralama								
Uluslararası Final Üniversitesi	İngilizce, %50 indirimli	12 (%60.0)	1.428.616	İngilizce, Burslu	8 (%40.0)	538.808	889.808	
Kıbrıs Toplum ve Sağlık Bilimleri Üniversitesi	%50 indirimli	25 (%83.3)	1.070.459	Burslu	5 (%16.7)	489.566	580.893	
Yakın Doğu Üniversitesi	İngilizce, %50 indirimli	15 (%50.0)	913.224	İngilizce, Burslu	15 (%50.0)	470.022	443.202	
Girne Üniversitesi	%50 indirimli	24 (%80.0)	878.765	Burslu	6 (%20.0)	420.540	458.225	
Lefke Avrupa Üniversitesi	İngilizce, %50 indirimli	15 (%50.0)	737.931	İngilizce, Burslu	15 (%50.0)	460.018	277.913	

sıralamalarının 58.426-77.949 arasında, ücretli programlarının sıralamalarının ise 348.894-451.351 arasında değiştiği görülmüştür. Ücretli ve burslu programlar arasındaki fark ise 276.697-373.402 arasındadır. Ücretli programların kontenjanları toplam kontenjanın %70'inden fazlasını kapsamaktadır (%70-85) (Tablo 4). Bir başka deyişle en yüksek sıralamaya göre öğrenci alan programların kontenjanlarının ortalama %75.7'si, ortalama 371.913 sıralama ile öğrenci almıştır (veri tabloda gösterilmemiştir). En düşük sıralamaya göre öğrenci alan son beş programın tümü KKTC üniversitelerine bağlı programlardır (Uluslararası Final Üniversitesi, İngilizce, %50 indirimli, Kıbrıs Toplum ve Sağlık Bilimleri Üniversitesi %50 indirimli, Yakın Doğu Üniversitesi, %50 indirimli, Girne Üniversitesi, %50 indirimli, Lefke Avrupa Üniversitesi, İngilizce %50 indirimli) ve programlarının sıralamalarının ise 1.428.616-737.931 arasında değiştiği görülmüştür. Bu programlara ait kontenjanlar toplam kontenjanın %1.4'üdür.

Beslenme ve Diyetetik lisans programlarında eğitim/öğretime başlangıç/devam için asgari öğretim üyesi sayıları ve alanları: Beslenme ve Diyetetik Lisans Programlarında görevli öğretim üyelerinin lisans mezuniyetlerine göre alanları ve alan dışı öğretim üyelerinin lisans mezuniyetleri Tablo 5 ve Tablo 6'da değerlendirilmiştir.

Beslenme ve Diyetetik Lisans Programlarında görevli öğretim üyesi sayısı 2021 yılında 443, 2022 yılında 527'dir. Bu öğretim üyelerinden Beslenme ve Diyetetik Lisans mezunu olanların sayısı 2021 yılında 212'den, 2022 yılında 284'e yükselmiştir. Diğer lisans mezunu öğretim üyesi sayısındaki artış ise daha az olmuştur (%5.2). Beslenme ve Diyetetik lisans mezunu öğretim üyelerinin ortalama sayısı hem devlet (ortalama= 1.9'dan 2.6'ya), hem de vakıf üniversitelerinde (ortalama= 2.3'ten 2.8'e) 2022 yılında artmıştır. Tüm üniversiteler birlikte değerlendirildiğinde alan dışı lisans mezunu ortalama öğretim üyesi sayısı 2022 yılında değişmemiştir (ortalama= 2.3 ve 2.3). Hem

Tablo 5. Beslenme ve Diyetetik Lisans Programlarında görevli öğretim üyelerinin lisans mezuniyetlerine göre alanlarının değerlendirilmesi

Beslenme ve Diyetetik Lisans Mezuniyetine Göre*	2021			2022		
	Program sayısı	Ortalama	n	Program sayısı	Ortalama	n
Devlet	53	4.4	232	58	5.2	299
Alan	53	1.9	104	58	2.6	152
Alan dışı	53	2.4	128	58	2.5	147
Vakıf	48	4.4	211	48	4.8	228
Alan	48	2.3	108	48	2.8	132
Alan dışı	48	2.1	103	48	2.0	96
Toplam	101	4.4	443	106	5.0	527
Alan	101	2.1	212	106	2.7	284
Alan dışı	101	2.3	231	106	2.3	243

*2021 ve 2022 yıllarına ait KKTC üniversitelerindeki 10 program doğru veriye ulaşılmadığı için değerlendirme dışı bırakılmıştır.

**Alan Beslenme ve Diyetetik lisans mezunu, alan dışı diğer lisans mezunları olarak tanımlanmıştır.

Tablo 6. Beslenme ve Diyetetik Lisans Programlarında görevli alan dışı öğretim üyelerinin lisans mezuniyetlerine göre değerlendirilmesi

Alan dışı öğretim üyelerinin alanları*	2021		Alan dışı öğretim üyelerinin alanları*	2022	
	n	%		n	%
Devlet	128	100.0	Devlet	147	100.0
Gıda Mühendisliği	40	31.3	Gıda Mühendisliği	47	32.0
Biyoloji	27	21.1	Biyoloji	34	23.1
Kimya/Kimya Müh.	24	18.7	Kimya/Kimya Müh.	32	21.8
Veterinerlik	16	12.5	Veterinerlik	17	11.6
Diğer**	15	11.7	Diğer**	14	9.5
Tıp Fakültesi	6	4.7	Tıp Fakültesi	3	2.0
Vakıf	103	100.0	Vakıf	96	100.0
Tıp Fakültesi	37	35.9	Tıp Fakültesi	36	37.5
Kimya/Kimya Müh.	22	21.4	Kimya/Kimya Müh.	17	17.7
Gıda Mühendisliği	12	11.7	Gıda Mühendisliği	15	15.6
Veterinerlik	12	11.7	Veterinerlik	11	11.5
Biyoloji	11	10.6	Diğer**	11	11.5
Diğer**	9	8.7	Biyoloji	6	6.2
Toplam	231	100.0	Toplam	243	100.0
Gıda Mühendisliği	52	22.5	Gıda Mühendisliği	62	25.5
Kimya/Kimya Müh.	46	19.9	Kimya/Kimya Müh.	49	20.2
Tıp Fakültesi	43	18.6	Biyoloji	40	16.5
Biyoloji	38	16.5	Tıp Fakültesi	39	16.0
Veterinerlik	28	12.1	Veterinerlik	28	11.5
Diğer**	24	10.4	Diğer**	25	10.3

*KKTC üniversiteleri (7 üniversitede 10 program) doğru veriye ulaşılmadığı için değerlendirme dışı bırakılmıştır.

**Diğer: 2021 yılında: Ev Ekonomisi (n=6), Biyokimya (n=5), Eczacılık (n=4), Ziraat Mühendisliği (n=4), Hemşirelik (n=1), Su Ürünleri (n=1), İstatistik (n=1),

Biyoteknoloji (n=1), Kamu Yönetimi (n=1),

2022 yılında: Biyokimya (n= 6), Ev Ekonomisi (n=6), Eczacılık (n=4), Ziraat Mühendisliği (n=4), Ebelik (n=1), Su Ürünleri (n=1), İstatistik (n=1), Moleküler Biyoloji ve Genetik (n=1), Çocuk Gelişimi (n=1)

toplam hem de Beslenme ve Diyetetik lisans mezunu öğretim üyesi sayısında 2022 yılında bir artış olmuştur (sırasıyla %19.0 ve %34.0), Beslenme ve Diyetetik lisans mezunu öğretim üyesi bulundurmayan lisans program sayısı 2021 yılında 21/101 iken (%20.8), 2022 yılında 8/106'ya (%7.6) azalmıştır. Bu verilere göre Beslenme ve Diyetetik Programlarında eğitim ve öğretime başlangıç için asgari öğretim üyesi sayısı ve alanları bakımından kriteri sağlamayan 2021 yılında 47/101 lisans programı (%46.5), 2022 yılında 33/106 lisans programı (%31.1) bulunmaktadır (veriler tabloda gösterilmemiştir). Beslenme ve Diyetetik eğitim ve öğretimi üçüncü yılının sonuna kadar sağlanması gereken asgari öğretim üyesi ve asgari öğretim elemanı sayılarına göre bir değerlendirme yapıldığında ise kriteri sağlamayan 2021 yılı için 37/80 lisans programı (%46.3), 2022 yılı için 26/83 lisans programı (%31.3) olduğu görülmüştür (veriler tabloda gösterilmemiştir) (üç yıldan fazla eğitim-öğretim yapan lisans programları dahil edilmiştir, 2021 yılı için 2019 yılı öncesi, 2022 yılı için 2020 yılı öncesi eğitim-öğretime başlayan üniversiteler dahil edilmiştir).

Beslenme ve Diyetetik Lisans Programlarında görevli alan dışı öğretim üyelerinin lisans mezuniyetleri değerlendirildiğinde (Tablo 6) 2021 ve 2022 yıllarında devlet üniversitelerinde en fazla gıda mühendisliği (sırasıyla %31.3 ve %32.0), vakıf üniversitelerinde ise en fazla tıp fakültesi (sırasıyla %35.9 ve %37.5) mezunu öğretim üyelerinin görev aldığı görülmüştür. Tüm üniversiteler toplam olarak değerlendirildiğinde 2021 yılı için ilk üç sırayı gıda mühendisliği (%22.5), kimya/kimya mühendisliği (%19.9) ve tıp fakültesi (%18.6),

2022 yılı için ilk üç sırayı gıda mühendisliği (%25.5), kimya/kimya mühendisliği (%20.2) ve biyoloji (%16.5) lisans mezunu öğretim üyeleri almaktadır (Tablo 6).

Türkiye'deki diyetisyen sayısı: Hacettepe Üniversitesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü'nün mezun verdiği 1966 yılından ikinci lisans programın açıldığı 1998 yılına kadar mezun olan diyetisyen sayısı 1391'dir. İkinci lisans programın açıldığı 1998 yılından 2022 yılında mezun olacak 2018 girişli öğrenci sayısı ise YKS kontenjanları üzerinden 33184 diyetisyen olarak hesaplanmıştır. Sağlıkta Lisans Tamamlama için 2015-2018 yılları arasındaki 730 mezun ve Dikey Geçiş Sınavı için 2011-2018 yılları arasındaki 2127 mezun birlikte değerlendirildiğinde Türkiye'deki diyetisyen sayısının EK Madde 1 hariç yaklaşık olarak 34.000 civarında olduğu tahmin edilmektedir (Tablo 2 ve Tablo 7).

Türkiye'deki Beslenme ve Diyetetik Lisans Programlarında okuyan öğrenci sayısının ise 2019, 2020, 2021 ve 2022 yılları YKS kontenjanları (toplam 25.237 kontenjan) ve Ek Yerleştirmeler (toplam 2472 kontenjan) birlikte değerlendirildiğinde yaklaşık olarak 27.709 olduğu hesaplanmıştır (Bu değerlendirmeye 2023 YKS ile giriş yapan öğrenciler alınmamıştır). Dört yıl sonra (2025-2026 eğitim öğretim yılında) ülkemizde Beslenme ve Diyetetik Bölümü'nün kurulduğu andan itibaren (1966-2022 yılları arasında 56 yıl süre ile) verilen mezun sayısının %83.5'i kadar diyetisyen mezun olacaktır.

Akreditasyon: Sağlık Bilimleri Eğitim Programları Değerlendirme ve Akreditasyon Derneği (SABAK) tarafından akredite edilen lisans programlarının isimleri

Tablo 7. Türkiye'deki diyetisyen sayısının hesaplanması*

Kategoriler	Tahmini Mezun Sayısı**
1966-1998 yılları arasındaki mezun sayısı (Hacettepe Üniversitesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü'nden)	1391
1998-2018 YKS ve eşdeğeri sınavların kontenjanları	28936
2015-2018 yılları arası Sağlıkta Lisans Tamamlama kontenjanları	730
2011-2018 yılları arası Dikey Geçiş Sınavı kontenjanları	2127
TOPLAM	33184

*EK Madde 1 kontenjanlarına ulaşamadığı için hesaplama dahil edilmemiştir.

** 2019 girişli öğrencilerin 2023 yılında mezun oldukları varsayıldığı için 2019 yılı kontenjanları değerlendirmeye dahil edilmemiştir.

Tablo 8. Sağlık Bilimleri Eğitim Programları Değerlendirme ve Akreditasyon Derneği (SABAK) tarafından akredite edilen lisans programların isimleri ve akreditasyon süreleri

Üniversite Adı	Başlangıç Tarihi	Bitiş Tarihi	Süre (yıl)
Acıbadem Üniversitesi	19.03.2021	30.09.2023	2
	20.03.2023	30.09.2026	3
Ankara Üniversitesi	19.03.2021	30.09.2026	5
Başkent Üniversitesi	15.03.2019	30.09.2024	5
Doğu Akdeniz Üniversitesi	08.03.2021	30.09.2026	5
Ege Üniversitesi	20.03.2023	30.09.2028	5
Erciyes Üniversitesi	19.03.2021	30.09.2026	5
Gazi Üniversitesi	13.03.2020	30.09.2025	5
Hacettepe Üniversitesi	13.03.2020	30.09.2025	5
Hasan Kalyoncu Üniversitesi	13.03.2020	30.09.2022	2
	08.03.2022	30.09.2025	3
İstanbul Medipol Üniversitesi	13.03.2020	30.09.2022	2
	08.03.2022	30.09.2025	3
Nuh Naci Yazgan Üniversitesi	20.03.2023	30.09.2028	5
Sanko Üniversitesi	19.03.2021	30.09.2023	2
	20.03.2023	30.09.2026	3
Uluslararası Kıbrıs Üniversitesi	19.03.2021	30.09.2023	2
	20.03.2023	30.09.2026	3
Yeditepe Üniversitesi	13.03.2020	30.09.2022	2
	08.03.2022	30.09.2025	3

ve akreditasyon süreleri Tablo 8’de verilmiştir. SABAK tarafından akredite edilen lisans program sayısı 14’tür ve ülkemizdeki Beslenme ve Diyetetik lisans programlarının sadece %12.1’i akredite edilmiştir, 2024 yılı için başvuru yapan lisans program sayısı ise 3’tür (İstinye, Lefke Avrupa ve Ondokuz Mayıs Üniversiteleri).

TARTIŞMA

Ülkemizde şimdiye kadar ortaöğretimden yükseköğretime geçiş içerisinde farklı sınav sistemleri uygulanmıştır. Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Sınavı, 1974 ve 1980 yılları arasında tek basamaklı olarak, 1980-1998 yılları arasında “Öğrenci Seçme Sınavı (ÖSS)” ve “Öğrenci Yerleştirme Sınavı (ÖYS)” olmak üzere iki basamaklı olarak uygulanmış, 1999 yılında iki basamaklı sınavın ikinci basamağı olan “Öğrenci Yerleştirme Sınavı” kaldırılmış, sınav “Öğrenci Seçme Sınavı” adı altında tek basamaklı bir sınav haline getirilmiş, 1999 yılından 2009 yılına kadar var olan tek aşamalı sınav sisteminin yerini 2010

yılından itibaren çift aşamalı sınav sistemi almıştır. Sınavın ilk aşamasına Yükseköğretime Geçiş Sınavı (YGS), ikinci aşamasına ise Lisans Yerleştirme Sınavı (LYS) adı verilmiştir. YGS’yi geçen öğrenciler, LYS oturumlarına girmeye hak kazanmışlardır. YGS ve LYS son kez 2017 yılında gerçekleştirilmiştir, 2017-2018 eğitim öğretim yılından itibaren de Yükseköğretim Kurumları Sınavı (YKS), Türkiye’de ÖSYM tarafından ortaöğretimden yükseköğretime geçiş sınavı olarak uygulanmaya başlanmıştır. Beslenme ve Diyetetik Lisans Programlarına Öğrenci Yerleştirme ve Seçme Sınavlarında “Sayısal” puan türü ile Lisans Yerleştirme Sınavlarında “YGS-2 (Yüksekokula bağlı lisans programlarında) ve “MF-3 (Fakülteye bağlı lisans programlarında)” puan türleri ve Yükseköğretim Kurumları Sınavı’nda “Sayısal” puan türü ile öğrenciler yerleştirilmiştir. İlk kez 1962 yılında açılan Beslenme ve Diyetetik eğitimi 10 öğrenci kontenjanından günümüzde 6493 öğrenci kontenjanına yükselmiştir. YKS kontenjanlarının doluluk oranları yıllar içerisinde farklılık göstermektedir, 2021 yılında %80.5’e

gerileyen kontenjan doluluk oranları (devlet %100, vakıf %61.8, KKTC %24.6), 2022 yılında özellikle devlet üniversitelerinin kontenjan sayılarının azaltılması ile tekrardan %100'e (devlet %100, vakıf %100, KKTC %99.7) ulaşmıştır.

YKS kontenjanlarının dışında Beslenme ve Diyetetik Lisans Programlarına “Sağlık Lisans Tamamlama”, “Ek Madde 1” ve “Dikey Geçiş Sınavı” ile de öğrenci yerleştirilmektedir. Sağlık Ön lisans Mezunlarının Sağlık Lisans Tamamlamalarına İlişkin Usul ve Esaslar 2014 yılında yayınlanan 6569 sayılı Kanun gereğince, 19.11.2014 tarihine kadar ebelik ve hemşirelik ön lisans programlarından mezun olanların kendi alanlarında, Yükseköğretim Kurulu'nun belirlediği diğer sağlık ön lisans programlarından mezun olanların ise Yükseköğretim Kurulu'nun belirlediği alanlarda lisans tamamlamalarına ilişkin hususları düzenlemektedir (10). Buna göre Yükseköğretim Kurulu her yıl ebelik ve hemşirelik ön lisans programları hariç diğer sağlık ön lisans programlarından mezun olanların hangi alanlarda lisans tamamlayabileceklerine ilişkin bilgileri yayınlamaktadır. Beslenme ve Diyetetik Lisans Programlarında “Sağlık Lisans Tamamlama Kapsamına Alınan Ön lisans Programları” 2022 yılı için belirlenen programlardan (11) geçiş yapan öğrenci sayısı 2021 yılı için 233 iken (toplam kontenjanın %3.4'ü), 2022 yılında YKS kontenjanlarının azalmasıyla birlikte 87 kontenjana (toplam kontenjanın %1.3'ü) gerilemiştir. Sağlık Lisans Tamamlama Kapsamına Alınan Ön lisans Programları 2021 yılı için 13 devlet üniversitesi, 2022 yılı için ise 12 devlet üniversitesi Beslenme ve Diyetetik Lisans Programı'na geçiş olanağı sağlamaktadır (*Ankara, Artvin Çoruh, Aydın Adnan Menderes, Bayburt, Erciyes, Erzincan Binali Yıldırım, Gazi, Hacettepe, Kırklareli, Necmettin Erbakan, Ondokuz Mayıs, Tekirdağ Namık Kemal Üniversiteleri*) (12).

Merkezi Yerleştirme Puanı (Ek Madde-1) kapsamında yatay geçişler, 24 Nisan 2010 tarih ve 27561 Sayılı Resmi Gazetede yayımlanan “Yükseköğretim Kurumlarında Ön lisans ve Lisans Düzeyindeki Programlar Arasında Geçiş, Çift Ana dal, Yan Dal ile Kurumlar arası Kredi Transferi Yapılması Esaslarına İlişkin Yönetmelik”

çerçevesinde yapılmakta (13) ve uygulama ilkeleri YÖK'ün sayfasında yayınlanmaktadır (17). Yükseköğretim Kurumlarında Ön Lisans ve Lisans Düzeyindeki Programlar Arasında Geçiş, Çift Anadal, Yan Dal ile Kurumlararası Kredi Transferi Yapılması Esaslarına İlişkin Yönetmeliğin Ek Madde 1 uyarınca alınan öğrenci sayısı nispeten daha azdır, bu araştırma makalesinde toplam kontenjana ulaşılamadığı için bir değerlendirme yapılamamıştır.

Dikey Geçiş Sınavı (kısaca DGS), 2000 yılından bu yana meslek yüksekokulları ile açık öğretim ön lisans programlarından mezun olan öğrencilerin örgün öğretim lisans programlarına geçiş yapmaları için ÖSYM tarafından yapılmakta olan sınavın adıdır. DGS ile Beslenme ve Diyetetik Lisans Programlarına 2000 yılından itibaren öğrenci alınmaktadır. YKS-2022'de 29 ön lisans programından öğrenci alınmıştır (18). YKS-2021'e göre toplam kontenjanın %9.3'ü (642 öğrenci) ve YKS-2022'ye göre toplam kontenjanın %8.4'ü (545 öğrenci) kadar öğrenci Sağlıkta Lisans Tamamlama ve Dikey Geçiş Sınavı ile yerleştirilmiştir. YKS sınavı dışında ön lisans programlarının lisans tamamlamalarına olanak veren bu uygulamalar öğrenciler arasında eşitsizliğe ve eğitim-öğretim süreçlerinde bazı aksaklıklara neden olmaktadır.

Lisans program ve kontenjan sayılarının artması ile eğitim-öğretim süreçlerinde ortaya çıkan sorunlardan birisi de açılan lisans programlarında alandan yeterli sayıda öğretim elemanının olmamasıdır. Yükseköğretim Yürütme Kurulu'nun 16.01.2019 tarihli toplantısında Yükseköğretim Kurumları bünyesinde açılmış/açılacak olan Fakülte ve Yüksekokul bünyesinde yer alan “Acil Yardım ve Afet Yönetimi, Beslenme ve Diyetetik, Çocuk Gelişimi, Dil ve Konuşma Terapisi, Ebelik, Ergoterapi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon, Gerontoloji, Hemşirelik, İş Sağlığı ve Güvenliği, Odyoloji, Ortez-Protez, Perfüzyon, Sağlık Yönetimi, Sosyal Hizmet” lisans programlarında eğitim öğretime başlaması ve bunun sürdürülmesi için asgari öğretim elemanı, laboratuvar ve teçhizat gerekleri hususunda Üniversitelerarası Kurul Başkanlığı, Sağlık Bilimleri Dekanlar Konseyi (SABDEK) ile Sağlık Eğitimi Çalışma Grubunun

görüşleri göz önünde bulundurularak, Yükseköğretim Kurumları tarafından ilgili programlara öğrenci alınması, eğitim ve öğretimin sürdürülmesi için “Sağlık, Sağlıkla İlgili veya İlişkili Programlarda Eğitim ve Öğretime Başlanması ve Sürdürülmesi İçin Gerekli Asgari Koşullar”ın sağlanması gerektiğine, söz konusu koşulların kontenjan taleplerinin değerlendirilmesinde göz önünde bulundurulmasına karar verilmiştir. Beslenme ve Diyetetik Lisans Programı açma aşamasında, eğitim ve öğretime başlangıç için asgari öğretim üyesi sayısı 3’tür. Öğretim üyelerinde en az ikisinin Beslenme ve Diyetetik alanından olması zorunludur. Diğer öğretim üyeleri ise Beslenme ve Diyetetik, Gastroenteroloji (Tıp), Endokrinoloji ve Metabolizma (Tıp), Tıbbi Biyokimya, Tıbbi Mikrobiyoloji, Tıbbi Biyoloji ve Genetik, Gıda Mühendisliği (Besin Hijyeni ve Teknolojisi) alanlarından birinden olabileceği belirtilmiştir. Eğitim ve öğretimin üçüncü yılının sonuna kadar sağlanması gereken asgari öğretim üyesi sayısı 3, asgari öğretim elemanı sayısı ise 1 olarak belirlenmiştir. Öğretim üyesine ek olarak belirtilen asgari öğretim elemanının Beslenme ve Diyetetik alanından olmak üzere araştırma görevlisi, öğretim görevlisi veya öğretim üyesi olabileceği belirtilmiştir (15). Beslenme ve Diyetetik Lisans Programlarında eğitim ve öğretime başlangıç için asgari öğretim üyesi sayısına göre bir değerlendirme yapıldığında Beslenme ve Diyetetik Programlarında eğitim ve öğretime başlangıç için asgari öğretim üyesi sayısı ve alanları bakımından kriteri sağlamayan programların oranı 2021 yılında %46.5 iken, bu oran 2022 yılında %31.1’e düşmüştür, ancak programların hala yaklaşık 1/3’i kriterleri sağlamamaktadır. Zaman içerisinde Beslenme ve Diyetetik doktora programlarından mezun sayılarının artması ile Beslenme ve Diyetetik Lisans programlarında alandan öğretim üyesi sayısında bir artış olmaktadır. Programlarda yeterli sayıda öğretim üyesinin olmaması sağlık meslek mensubu sayılan ve doğrudan diyetisyenlik mesleğini icra yetkisi bulunan mezunların yetkinliklerinin yeterli olmaması ile sonuçlanmaktadır. Ayrıca programlarda yeterli sayıda alandan öğretim üyesinin olmaması sonucunda alandan öğretim üyesi olmayan lisans

programlar, daha kıdemli lisans programları ile YÖK tarafından çeşitli projeler kapsamında eşleştirilmekte (19,20), bu durum da kıdemli programlardaki öğretim üyelerinin iş yüklerinin artmasına, öğrenciler arasında da eşitsizliğe neden olmaktadır.

Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı, Strateji ve Bütçe Başkanlığı On Birinci Kalkınma Planına (2019-2023) göre mezuniyet sonrası doğrudan meslek icra yetkisi veren yükseköğretim programlarında asgari başarı puanı şartının genişletilmesi hedeflenmiştir (21). En düşük puan şartı Tıp ve Hukuk Programları için 2015, Mühendislik ve Mimarlık Programları için 2016, Öğretmenlik Programları için 2017, Diş Hekimliği ve Eczacılık Programları için 2020 yıllarından itibaren uygulanmaktadır. YKS-2022 Kılavuzu’na göre en düşük başarı sırası, Öğretmenlik (ilgili puan türünde) ve Mühendislik programları (sayısal puan türünde) için 300.000, Mimarlık programları için 250.000, Hukuk (eşit ağırlıklı puan türü) ve Eczacılık (sayısal puan türünde) programları için 100.000, Diş Hekimliği programları için 80.000 ve Tıp Programları için 50.000 olarak belirlenmiştir (22). YÖK’ün 2021 yılında aldığı karar ile “Meslek icra yetkisi veren hukuk, sağlık ve mühendislik alanlarının asgari başarı puan şartı artırılacak ve bu uygulamanın kapsamının genişletileceği” belirtilmiştir (23).

YKS-2022’ye göre en düşük öğrenci alan lisans programın başarı sıralaması 1.428.616, en yüksek öğrenci alan lisans programın başarı sıralaması 58.426’dır. En yüksek ve en düşük sıralama ile öğrenci alan lisans programların başarı sıralaması arasındaki fark 1.370.190’dır. YKS-2022’ye göre en düşük başarı sırası şartı 200.000 olarak belirlenirse, kontenjanın yaklaşık olarak %22’sini (n= 1401), 250.000 olarak belirlenirse yaklaşık olarak %34’ünü (n= 2223) ve 300.000 olarak belirlenirse yaklaşık olarak %46’sını (n= 2972) kapsayacaktır. YKS-2022’ye göre yerleşen son kişinin başarı sıralamasına göre bir değerlendirme yapıldığında 200.000 başarı sıralaması ile öğrenci alan bir programda (Erciyes Üniversitesi, 203.411 başarı sırası) yerleşen son kişinin TYT (Temel Yeterlilik Sınavı) net sayısı tüm alanlar için (Türkçe, Temel Matematik, Sosyal Bilimler, Fen Bilimleri)

100 soru üzerinden 66.9, AYT (Alan Yeterlilik Sınavı) için 80 soru üzerinden (Matematik, Kimya, Biyoloji, Fizik) 33.4'tür (%41.8), 250.000 başarı sıralaması ile öğrenci alan bir programda (Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, 258.848 başarı sırası) yerleşen son kişinin TYT net sayısı 100 soru üzerinden 60.5, AYT için 80 soru üzerinden 24.7 (%30.9) ve 300.000 başarı sıralaması ile öğrenci alan bir programda (Kastamonu Üniversitesi, 303.481 başarı sırası) yerleşen son kişinin TYT net sayısı 100 soru üzerinden 53.7, AYT için 80 soru üzerinden 22.5'tir (%28.1). En yüksek sıralama ile (58.426 başarı sırası) öğrenci alan programda (Bahçeşehir Üniversitesi, İngilizce, burslu) yerleşen son kişinin TYT net sayısı 100 soru üzerinden 87.9, AYT için 80 soru üzerinden 60.7 (%75.9), en düşük sıralama ile (1.428.616 başarı sırası) öğrenci alan programda (Uluslararası Final Üniversitesi, İngilizce, %50 indirimli) yerleşen son kişinin TYT net sayısı 100 soru üzerinden 20.8, AYT için 80 soru üzerinden 2.9'dur (%3.6) (7-9). Özellikle sağlık alanında doğrudan meslek icra yetkisi veren alanlarda, mezunların sağlık alanında çalışacakları düşünüldüğünde en düşük başarı şartı uygulamasının getirilmesi bir zorunluluktur. Yazarların önerisi sağlık meslek mensubu yetiştiren lisans programları için en düşük başarı şartı uygulamasının 200.000 olması gerektiği yönündedir, bu şekilde belirlenen başarı şartı ile TYT sorularının yaklaşık %65'ini, AYT sorularının ise %40'ını yapan öğrencilerin seçilmesi mümkün olacaktır. Ancak bu önerinin tüm sağlık alanlarını kapsayacak şekilde yapılabilmesi için benzer hesaplamaların diğer sağlık alanlarında da yapılması ve Sağlık Bilimleri Fakülteleri altında yapılan tüm sağlık meslek mensuplarının birlikte değerlendirilerek en düşük başarı şartı uygulamasının belirlenmesi daha uygun olacaktır.

Ülkemizde Sağlık Bilimleri alanında eğitim veren lisans programlarının sayısının hızla artması nedeniyle Sağlık Bilimleri Fakülteleri'nin sorunlarına çözümler getirmek, bu programların müfredatını günümüzün gerektirdiği şekilde düzenleyerek Sağlık Bilimleri Fakülteleri arasındaki işbirliği ve iletişimi güçlendirmek, çözüm gerektiren konularda hızlı

ve etkin bir paylaşım sağlamak ve Sağlık Bilimleri alanındaki politikaları daha verimli geliştirilebilmek amaçlarıyla ortak bir platforma ihtiyaç duyulmuş ve Türkiye ve KKTC'den 27 Sağlık Bilimleri Fakültesi'nin katılımıyla 27 Mayıs 2015 tarihinde, Sağlık Bilimleri Dekanlar Konseyi (SABDEK) kurulmuştur. SABDEK, Sağlık Bilimleri alanında verilen eğitimlerin niteliğini artırma ve geliştirmeye yönelik çalışmalar yaparak, Sağlık Bilimleri Fakültesi bünyesindeki tüm programların ulusal ve uluslararası akreditasyon yeterliliklerini sağlayacak zemin oluşturmayı hedeflemiştir. Bu kapsamda 7 Eylül 2015 tarihinde Beslenme ve Diyetetik, Çocuk Gelişimi, Dil ve Konuşma Terapisi, Ebelik, Ergoterapi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon, Odyoloji ve Sağlık Yönetimi programları için Ulusal Çekirdek Eğitim Programları (UÇEP)'nin oluşturulması kararı alınmış ve bu programlara ait UÇEP'ler 2017 yılında, Sosyal Hizmet UÇEP 2022 yılında YÖK Genel Kurulu'ndan geçerek onaylanmıştır (24). Pandemi ile ortaya çıkan belirsizlik, 2020'li yıllarla birlikte hız kazanan küresel değişim, yükseköğretim programlarına da öğrenme becerileri son derece gelişkin, çevresel değişimlere daha uyumlu, kendini dinamik biçimde yenileyebilen, ayrıca mesleki ve gelişimsel motivasyonunu sürekli yüksek tutabilen uzmanlar yetiştirmek gibi bir misyon yüklemiştir. Bu bakış açısıyla Sağlık Bilimleri Fakülteleri altında yer alan 8 programa ilişkin, öğretim tasarımcıları, alan uzmanları, öğrenciler ve diğer paydaşların katkılarıyla belirlenmiş yenilikçi beceriler, bunların kazandırılabilmesi için temel yöntem, materyal ve kaynaklar, değerlendirme yaklaşımlarının UÇEP'lere yansıtılması gerekliliği ortaya çıkmıştır. Yenilikçi öğretim anlayışı ile güncellenen UÇEP'ler (Beslenme ve Diyetetik, Çocuk Gelişimi, Dil ve Konuşma Terapisi, Ebelik, Ergoterapi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon, Odyoloji ve Sağlık Yönetimi) 08 Ağustos 2023 tarihinde değerlendirilmek üzere YÖK Eğitim Öğretim Daire Başkanlığı'na iletilmiştir. Sadece Beslenme ve Diyetetik Lisans Programları için değil, Sağlık Bilimleri Fakülteleri altında yapılan 16 lisans programı için (*Acil Yardım ve Afet Yönetimi, Beslenme ve Diyetetik, Çocuk Gelişimi, Dil ve Konuşma Terapisi, Ebelik, Egzersiz ve Spor*

Bilimleri, Ergoterapi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon, Gerontoloji, Hemşirelik, İş Sağlığı ve Güvenliği, Odyoloji, Ortez ve Protez, Perfüzyon, Sağlık Yönetimi, Sosyal Hizmet) veya 11 Nisan 1928 tarihli ve 1219 Sayılı Tababet ve Şuabatı San'atlarının Tarzı İcrasına Dair Kanun'a 06 Nisan 2011 tarihinde eklenen Ek Madde 13 kapsamında (25) ve 22 Mayıs 2014 tarihli ve 209007 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Sağlık Meslek Mensupları İle Sağlık Hizmetlerinde Çalışan Diğer Meslek Mensuplarının İş ve Görev Tanımlarına Dair Yönetmelik (26)'e göre Sağlık Mensubu olan mesleklerin (*Diyetisyen, Dil ve Konuşma Terapisti, Ebe, Ergoterapist, Fizyoterapist, Hemşire, Odyolog, Perfüzyonist*) sorunlarının SABDEK aracılığıyla çözülmesi için girişimde bulunulması önem taşımaktadır. SABDEK Yürütme Kurulu yukarıda bahsedilen konuları da kapsayan yedi adet eylem planı hazırlayarak (2022-2024 yılları için) çalışmalarına başlamıştır (1. *Mezuniyet Sonrasında Doğrudan Meslek İcra Yetkisi Veren Sağlık, Sağlıkla İlgili Programlarda Asgari Başarı Puanı Şartı Uygulamasının Getirilmesi*, 2. *Sağlık, Sağlıkla İlgili Programlarda Eğitim ve Öğretime Başlanması Ve Sürdürülmesi İçin Asgari Koşullar Genel İlkelerinin Yeniden Belirlenmesi*, 3. *Sağlık, Sağlıkla İlgili Programlarda Yenilikçi Öğretim Anlayışıyla Güncellenen Ulusal Çekirdek Eğitim Programlarının Müfredata Entegrasyonunun Gerçekleştirilmesi*, 4. *Sağlık, Sağlıkla İlgili Programlarda Evrensel Kurallar Doğrultusunda Mezuniyet Sonrası Yetkinlik Sınavı İçin Standartların Belirlenmesi*, 5. *Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başvurusuna İlişkin Yaşanan Sorunların Çözümüne Yönelik Stratejilerin Geliştirilmesi*, 6. *Sağlık, Sağlıkla İlgili Programlarda Uygulamalı Eğitimler Çerçeve Yönetmeliğine İlişkin Yaşanan Sorunların Çözümüne Yönelik Stratejilerin Geliştirilmesi*, 7. *Sağlık Bilimleri Temel Alanı Doçentlik Başvuru Şartları Arasında Yer Alan Çok Disiplinli Sağlık Bilimleri Alanının Yeniden Tanımlanması*). Bu eylem planları mezuniyet öncesi ve sonrası sorunları kapsamaktadır ve bu eylem planları hayata geçirilebilirse Beslenme ve Diyetetik Lisans Programlarının yaşadığı sorunlar da dahil olmak üzere Sağlık Bilimleri Fakülteleri altında yapılan programların ve mesleki sorunların çözümü mümkün olacaktır.

Hacettepe Üniversitesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü dördüncü yıl mezunlarını verdiği yıl, mezun diyetisyenler meslek mensuplarını bir çatı altında toplayacak, onların hem mesleki gelişimlerine destek verecek, hem de mesleki uygulamalarına yönelik standartları oluşturacak yasal düzenlemeleri sağlayacak meslek örgütünü, 1969 yılında "Türkiye Diyetisyenler Derneği" adı altında kurmuşlardır. Kurulduğu tarihten itibaren Türkiye Diyetisyenler Derneği diyetisyenlerin meslek örgütü olarak faaliyetlerine devam etmektedir. Türkiye'deki mezun diyetisyen sayısı tam olarak bilinmemekle birlikte, yapılan hesaplara göre 33184 diyetisyen olduğu tahmin edilmektedir (Tablo 7). Türkiye Diyetisyenler Derneği'nden 26 Mayıs 2023 tarihinde alınan bilgi doğrultusunda üye sayısının 3311 olduğu öğrenilmiştir. Türkiye'deki mezun diyetisyenlerin %90'ının meslek örgütüne üye olmadıkları saptanmıştır. Bir meslekte profesyonel olma yolunda, ilişkili olduğu konunun ya da disiplinin ilerlemesini sağlamak ve o alanda uğraş veren bireylerin-meslek mensuplarının ekonomik ve sosyal statüsünün yükselmesini gerçekleştirmek büyük önem taşımaktadır. Bu amacı gerçekleştirmek için toplumun genel iyiliği için de çalışılması gerektiğinden özellikle sağlık alanlarında meslek örgütlenmesi ayrı bir önem kazanmaktadır. Profesyonellik açısından da, sağlıklı bir toplumu yaratmada en önemli sorumluluğu üstlenen sağlık meslek mensuplarının sadece "mesleki eğitimi" yeterli değildir, "mesleki örgütlenme" de büyük önem taşımaktadır. Meslek örgütü, mesleki güçler arasındaki etkileşimin öncülüğünü üstlenerek gelişme stratejilerini belirlemek ve uygulamakla sorumludur. Öncelikli görevleri arasında mesleğin kabulü, unvanların korunması, geliştirilmesi, tanıtılması, yaygınlaştırılması ile mesleki kimliğin geliştirilmesini sağlamak vardır. Bu nedenle mezun diyetisyenlerin meslek örgütüne üye olmalarını teşvik eden stratejiler geliştirilmelidir.

Bu araştırma makalesinde Beslenme ve Diyetetik lisans programlarının güncel verileri eşliğinde bu programlara ait sorunlar ve çözüm önerileri tartışılmıştır. Beslenme ve Diyetetik Lisans

Programları ile birlikte Sağlık Bilimleri Fakülteleri altında yer alan tüm programların yaşadıkları sorunlara yönelik çözüm önerileri geliştirilerek eylem planları hazırlanmalı ve ilgili birimlerle koordineli bir şekilde çözüm önerileri geliştirilmelidir.

Yazarlık katkısı • Author contributions: Çalışmanın tasarımı: HGÖ; Çalışma verilerinin elde edilmesi: HGÖ, KIA, EM; Verilerin analiz edilmesi: HGÖ; Makale taslağının oluşturulması: HGÖ; İçerik için eleştirel gözden geçirme: HGÖ; Yayınlanacak versiyonun son onayı: HGÖ, KIA, EM. • Study design: HGÖ; Data acquisition: HGÖ, KIA, EM; Data analysis: HGÖ; Drafting of the manuscript: HGÖ; Critical review of the content: HGÖ; Final approval of the version to be published: HGÖ, KIA, EM.

Etik Kurul Onayı • Ethics approval: Veriler halkın erişimine açık web sitelerinden (ÖSYM ve YÖK'e ait ilgili web sayfaları) toplandığı için etik kurul onayına ihtiyaç duyulmamıştır. • Ethics committee approval was not required as the data were collected from publicly accessible websites (relevant web pages of ÖSYM and YÖK).

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

KAYNAKLAR

- Hacettepe Üniversitesi İlklerin ve Başarıların Üniversitesi. Tarihçe. Erişim: <https://www.hacettepe.edu.tr/hakkında/tarihce>. Erişim tarihi: 18.08.2023.
- Büyüktuncer-Demirel Z, Baysal A. Hacettepe Üniversitesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü:50 Yıllık Tarihçe. Bes Diy Derg. 2012;40(3):203-10.
- Bakanlar Kurulu Kararı. Resmi Gazete: 2007/12216. Erişim: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2007/06/20070613-8.htm>. Erişim tarihi: 17.08.2023.
- ÖSYM Yükseköğretim Kurumu Sınavları. Erişim: <https://www.osym.gov.tr/TR,23975/2022-yks-ek-yerlestirme-sonuclarina-iliskin-sayisal-bilgiler.html>. Erişim tarihi: 17.08.2023.
- ÖSYM ÖSYS: Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Sistemi. Erişim: <https://www.osym.gov.tr/TR,9306/osys-anasayfa.html>. Erişim tarihi: 15.08.2023.
- ÖSYM Yükseköğretim Kurumları Sınavı. Erişim: <https://www.osym.gov.tr/TR,22584/2022.html>. Erişim tarihi: 14.08.2023.
- ÖSYM 2021-YKS Yerleştirme Sonuçlarına İlişkin Sayısal Bilgiler. Erişim: <https://www.osym.gov.tr/TR,21286/2021-yks-yerlestirme-sonuclarina-iliskin-sayisal-bilgiler.html>. Erişim tarihi:10.08.2023.
- Yükseköğretim Kurulu Beslenme ve Diyetetik (Fakülte) Programı Bulunan Tüm Üniversiteler. Erişim: <https://yokatlas.yok.gov.tr/lisans-bolum.php?b=10020>. Erişim Tarihi: 09.09.2023.
- Yükseköğretim Kurulu Beslenme ve Diyetetik (Yüksekokul) Programı Bulunan Tüm Üniversiteler. Erişim: <https://yokatlas.yok.gov.tr/lisans-bolum.php?b=20008>. Erişim Tarihi: 09.09.2023.
- Sağlık Önlisans Mezunlarının Sağlık Lisans Tamamlamalarına İlişkin Usul ve Esaslar. Erişim: <https://www.yok.gov.tr/DuyuruBelgeleri/Proje%20Destekleme%20ve%20Geli%20C5%9Ftirme%20Daire%20Ba%20C5%9Fkanl%C4%B1%C4%9F%C4%B1/2022/saglik-onlisans-saglik-tamamlamalarına-iliskin-usul-ve-esaslar.pdf>. Erişim Tarihi: 12.08.2023.
- Yükseköğretim Kurulu 2022 Sağlık Lisans Tamamlama Başvuru ve Tercih İşlemleri. Erişim: <https://www.yok.gov.tr/Sayfalar/DuyuruDetay.aspx?did=1221>. Erişim Tarihi: 09.09.2023.
- 2022 Sağlık Lisans Tamamlama Yerleştirme. Erişim: <https://www.yok.gov.tr/DuyuruBelgeleri/Proje%20Destekleme%20ve%20Geli%20C5%9Ftirme%20Daire%20Ba%20C5%9Fkanl%C4%B1%C4%9F%C4%B1/2022/slt-2022-en-dusuk-en-yuksekk-puanlar-universite.pdf>. Erişim Tarihi: 18.08.2023
- T.C. Cumhurbaşkanlığı Mevzuat Bilgi Sistemi. Yükseköğretim Kurumlarında Ön lisans Ve Lisans Düzeyindeki Programlar Arasında Geçiş, Çift Anadal, Yan Dal İle Kurumlar Arası Kredi Transferi Yapılması Esaslarına İlişkin Yönetmelik. Resmi Gazete: 24.04.2010-27561. Erişim: <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=13948&MevzuatTur=7&MevzuatTertip=5>. Erişim Tarihi: 10.08.2023.
- YÖK Akademik. Yükseköğretim Akademik Arama. Erişim: <https://akademik.yok.gov.tr/AkademikArama/>. Erişim tarihi: 05.06.2023.
- Sağlık, Sağlıkla İlgili veya İlişkili Programlarda Eğitim ve Öğretime Başlanması ve Sürdürülmesi İçin Asgari Koşullar Genel İlkeler. Erişim: https://www.yok.gov.tr/Documents/Kurumsal/egitim_ogretim_dairesi/Yok-tarafından-Asgari-Kosullari-Belirlenen-Programlar/saglik_Programlari.pdf. Erişim tarihi: 06.08.2023.
- SABAK Akredite Program Listesi. 2022 Yılı Başvuru Sonuçları. Erişim: <https://www.sabak.org.tr/index.php/tr/akreditasyon/akredite-olan-programların-listesi/yillara-gore-akredite-program-listesi>. Erişim tarihi: 10.08.2023.

17. Yükseköğretim Kurulu. Güz ve Bahar Dönemi Ek Madde 1 Uygulama İlkeleri. Erişim: <https://www.yok.gov.tr/Sayfalar/Ogrenci/GuzveBaharDonemiEkMadde1Uygulamallkeleri.aspx>. Erişim tarihi: 09.08.2023.
18. ÖSYM. DGS: Dikey Geçiş Sınavı. Erişim: https://dokuman.osym.gov.tr/pdfdokuman/2022/DGS/tablo1_13052022.pdf. Erişim Tarihi: 08.08.2023.
19. YÖK Anadolu Projesi. Erişim: <https://www.yok.gov.tr/Documents/Yayinlar/Yayinlarmiz/2021/anadolu-projesi-brosur.pdf>. Erişim tarihi: 08.08.2023.
20. YÖK Akademik Hareketlilik projesi. Erişim: <https://www.yok.gov.tr/Sayfalar/Haberler/2022/yok-akademik-hareketlilik-projesi-basliyor.aspx>. Erişim tarihi: 07.08.2023.
21. Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı, Strateji ve Bütçe Başkanlığı On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023). Erişim: Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı, Strateji ve Bütçe Başkanlığı On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023). Erişim Tarihi: 10.08.2023.
22. Tablo 3 ve Tablo 4'te yer alan yükseköğretim programlarının koşul ve açıklamaları. Erişim: <https://dokuman.osym.gov.tr/pdfdokuman/2022/YKS/EK/kosulveaciklamalar07092022.pdf>. Erişim tarihi: 08.08.2023.
23. Üniversitelere girişte hukuk, sağlık ve mühendislik alanlarının asgari başarı puanı şartı artırılabilecek. Erişim: https://basin.yok.gov.tr/InternetHaberleriBelgeleri/%C4%B0nternet%20Haber%20Belgeleri/2021/298_yuksekogretimde_yeni_hedefler.pdf. Erişim tarihi: 12.08.2023.
24. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Çekirdek Eğitimi Programları. Erişim: <https://www.yok.gov.tr/kurumsal/idari-birimler/egitim-ogretim-dairesi/ulusal-cekirdek-egitimi-programlari>. Erişim tarihi: 20.08.2023.
25. Tababet ve Şuabatı San'atlarının Tarzı İcrasına Dair Kanun. Kanun Numarası:1219. Erişim: <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuatmetin/1.3.1219.pdf>. Erişim tarihi: 07.08.2023.
26. Sağlık Meslek Mensupları İle Sağlık Hizmetlerinde Çalışan Diğer Meslek Mensuplarının İş Ve Görev Tanımlarına dair Yönetmelik. Resmi Gazete: 22.05.2014-29007. Erişim: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2014/05/20140522-14.htm>. Erişim tarihi: 23.08.2023.

e-Sağlıklı Beslenme Okuryazarlığı Ölçeğinin Geçerlik ve Güvenirliğinin İncelenmesi

Evaluation of Validity and Reliability of the Turkish Form of e-Healthy Diet Literacy Scale

Özgün Onbaşı¹, Perim Fatma Türker²

Geliş tarihi/Received: 12.03.2023 • Kabul tarihi/Accepted: 18.08.2023

ÖZET

Amaç: Bu çalışmada; orijinali İngilizce olan “e-Sağlıklı Beslenme Okuryazarlığı (e-SBO)” ölçeğinin Türkçe geçerlik ve güvenirligini değerlendirerek Türkçeye uyarlanmasının yapılması amaçlanmıştır.

Bireyler ve Yöntem: Çalışma Ocak-Mart 2022 ayları arasında sağlıklı beslenmeyle ilişkili içeriklerin paylaşıldığı bir sosyal medya sayfasını takip eden, yaş ortalamaları 41.32 ± 12.52 yıl olan 158 birey (%60.8 kadın, %39.2 erkek) ile yürütülmüştür. Ölçeğin Türkçe’ye uyarlanması çeviri-geri çeviri yöntemi kullanılarak, içerik geçerliğinin belirlenmesi ise Beslenme ve Diyetetik alanında uzman 10 öğretim üyesinin çevrimiçi ortamda ölçekteki her bir maddenin uyum düzeylerinin değerlendirilmesi yoluyla gerçekleştirilmiştir. Ölçeğin geçerlik ve güvenirliginin belirlenebilmesi için açıklayıcı faktör analizi, ayırt edici geçerlik, iç tutarlılık/güvenirlilik analizi, doğrulayıcı faktör analizi ve test-tekrar test güvenirlilik analizlerinden yararlanılmıştır.

Bulgular: e-SBO ölçeğinin içerik geçerliği madde içerik geçerlik indeksiyle (M-İGİ) hesaplanmış ve her bir madde için “mükemmel uyum” sonucunda ulaşılmıştır. Ölçeğin Kaiser-Meyer-Olkin değeri 0.69 olarak belirlenmiş ve Bartlett Küresellik Testi sonucuna göre maddeler arasında faktör analizi yapılabilmesi için yeterli düzeyde ilişki olduğu saptanmıştır ($\chi^2=1090.5$; $p=0.000$). On beş maddeden oluşan e-SBO ölçeğinin orijinalinde de olduğu gibi beş faktör (boyut) altında toplandığı belirlenmiştir. Ölçeğin her boyuttaki maddelerin faktör yükü 0.40’ın üzerindedir ve toplam varyans açıklama yüzdesi %73.5 olarak saptanmıştır. e-SBO ölçeğinin toplam puanı ile tüm alt boyutların puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif korelasyonlar saptanmıştır. Bununla birlikte ölçeğin Cronbach Alpha İç Tutarlılık Katsayısı 0.77 olarak belirlenmiştir. Ölçeğin doğrulayıcı yapı geçerliğini tespit etmek amacıyla orijinal çalışmadaki 5 faktör dikkate alınarak “Yapısal Eşitlik Modeli” kullanılmıştır. Ölçeğin Ki-kare (χ^2) İyi Uyum İndeksi 4.25, Düzeltilmiş İyi Uyum İndeksi (AGFI) 0.91, Yaklaşık Hataların Ortalama Karekökü (RMR) 0.0043 ve Tahmini Ortalama Karekök Hatası (RMSEA) ise 0.068 olarak belirlenmiştir. Son olarak e-SBO ölçeğinin test-tekrar test puanlarının korelasyon katsayısı 0.98 olarak saptanmıştır ($p=0.000$).

Sonuç: Bu çalışmanın sonucunda e-SBO ölçeğinin Türkçe versiyonunun bireylerin elektronik sağlıklı beslenme okuryazarlık düzeylerini ölçmekte geçerli ve güvenilir bir araç olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Beslenme okuryazarlığı, elektronik sağlıklı beslenme okuryazarlığı, geçerlik, güvenirlilik, ölçek adaptasyonu

ABSTRACT

Aim: It was aimed to adapt the “e-Healthy Nutrition Literacy (e-HDL)” scale to Turkish by evaluating its Turkish version’s validity and reliability.

1. **İletişim/Correspondence:** Afyon Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Afyon, Türkiye
E-posta: ozguntutuncuonbasi@gmail.com • <https://orcid.org/0000-0001-8101-1024>

2. Başkent Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Ankara, Türkiye • <https://orcid.org/0000-0002-4254-3711>

Subjects and Method: The study was conducted with 158 individuals (60.8% female, 39.2% male) with a mean age of 41.32 ± 12.52 years, who followed a social media page in which the content related to healthy nutrition was shared between January and March 2022. The adaptation of the scale to Turkish was carried out by using the translation-back translation method, and the determination of the content validity was carried out by evaluating the relevance of each item in the scale online by 10 lecturers who are experts in the field of Nutrition and Dietetics. Explanatory factor analysis, discriminant validity, internal consistency/reliability analysis and test-retest reliability analysis were used to determine the validity and reliability of the scale.

Results: The content validity of the e-HDL scale was calculated with the item content validity index (M-IGI) and the “perfect fit” result was obtained for each item. The Kaiser-Meyer-Olkin value of the scale was determined as 0.69, and it was determined that there was a sufficient level of correlation between the items for factor analysis according to the Bartlett Test of Sphericity ($\chi^2=1090.5$; $p=0.000$). It was found that the e-HDL scale, which consists of 15 items, was gathered under five factors (dimensions) as in the original. The factor load of the items in all dimensions of the scale was over 0.40 and the percentage of total variance explanation was 73.5%. Statistically significant positive correlations were found between the total score of the e-HDL scale and the scores of all sub-dimensions. In addition to this, the Cronbach Alpha Internal Consistency Coefficient of the scale was determined as 0.77. In order to determine the confirmatory construct validity of the scale, the “Structural Equation Model” was used, taking into account the 5 factors in the original study. The Chi-square (χ^2) Fit Index of the scale was 4.25, the Adjusted Goodness of Fit Index (AGFI) was 0.91, Root Mean Square Error (RMR) 0.0043 and Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) was determined as 0.068. Finally, the correlation coefficient of the test and retest scores of the e-HDL scale was 0.98 ($p=0.000$).

Conclusion: As a result of this study, it was determined that the Turkish version of the e-HDL scale is a valid and reliable tool to measure the electronic healthy nutrition literacy levels of individuals.

Keywords: Nutrition literacy, electronic healthy nutrition literacy, validity, reliability, scale adaptation

GİRİŞ

Beslenme, sağlıklı bir yaşam tarzının merkezi bir bileşeni olarak kabul edilmektedir (1,2). Sağlıklı beslenme, yaşam boyunca bireylerin ve toplumun sağlığının korunması, iyileştirilmesi/geliştirilmesi ve yaşam kalitesinin artırılması konularında önemli temel bir etmendir (3). Hem bireylerin hem de toplumların sağlıklı beslenme seçimlerini yapabilmesi, günlük yaşamda beslenme kılavuzlarını ve özel besleme önerilerini uygulayabilmesi için bilgi ve beceriye ihtiyaçları vardır (4). Beslenme okuryazarlığı “bireylerin doğru beslenme kararları verebilmesi için beslenme bilgi ve becerilerini elde etme, işleme ve anlama kapasitesine sahip olma derecesi” olarak tanımlanmaktadır (5). Beslenme okuryazarlığı 3 bileşenden oluşmaktadır. Bunlardan ilki beslenmenin önemi konusunda farkındalık ve beslenme ilkeleri bilgisini içerirken ikincisi beslenme bilgilerinin nasıl elde edileceğini ve elde edilen bilgilerin nasıl yorumlanacağını veya işleneceğinin

anlaşılmasını, sonuncusu ise beslenme ilkelerinin kullanılması, bütçeleme ve yemek hazırlama da dahil olmak üzere doğru beslenmeye dair kararların nasıl alınması gerektiğini ve bu kararların doğru şekilde uygulanması becerisini kapsamaktadır (6). Dolayısıyla beslenme okuryazarlığı yüksek olan bireyler elde edilen beslenme bilgilerini işleyebilmekte, eğitimin temsil ettiği önemi kavrayabilmekte ve sağlıklı yaşam tarzını destekleyen besin seçimleri yapabilmektedir (4).

Günümüzde, çevrimiçi platformlar beslenme ile ilişkili bilgilerin yayılması için güçlü bir kaynak olarak kabul edilmektedir. Bu platformlarda beslenme ve sağlıkla ilişkili pek çok doğru bilgi bulunmasına karşın daha fazla sayıda yanıltıcı, yanlış/ticari amaçlı ve güvenilir olmayan bilgiler de bulunmaktadır (7,8). Bu durum bireylerin çevrimiçi platformlardan doğru, güvenilir ve tarafsız bilgiler elde etmesini zorlaştırmaktadır (9).

Beslenme konusunu da içeren sağlık hizmetlerinin dijitalleşmesiyle birlikte, günümüzde tek başına sağlık/beslenme okuryazarı olmak yeterli olmamakta, aynı zamanda teknolojiden ve dijital hizmetlerden yararlanarak bireylerin sağlık/beslenme bilgilerini bulabilmeleri, anlayabilmeleri ve dijital kaynakları kullanabiliyor olmaları gerekmektedir (7,10). Duong et al. (11) sağlık okuryazarlığı kavramına 4 yeni öge ekleyerek 2020 yılında “Dijital Sağlıklı Beslenme Okuryazarlığı” kavramını oluşturmuş ve yeni eklenen ögeleri şu şekilde bildirmiştir:

1. Çevrimiçi platformlarda doğru ve güvenilir sağlıklı beslenme bilgileri bulmak,
2. Çevrimiçi platformlardaki beslenme bilgilerini ve beslenme kılavuzlarını anlamak,
3. Çevrimiçi platformlardaki sağlıklı beslenme bilgilerini yargılama becerisi,
4. Sağlıklı beslenmek için çevrimiçi platformlardan elde edilen bilgileri günlük hayata adapte etme konularında bilgi işleme yeteneği (11).

Özetle dijital/e-Sağlıklı beslenme okuryazarlığı, sağlıklı beslenme alışkanlıklarını geliştirmek için elektronik kaynaklardan sağlıklı beslenme bilgilerini arama, anlama, değerlendirme ve uygulama yeteneği olarak tanımlanmıştır. Bununla birlikte bireylerin dijital/e-Sağlıklı beslenme okuryazarlığı düzeylerinin belirlenebilmesi için Duong et al. (11) tarafından “e-Sağlıklı Beslenme Okuryazarlık” ölçeği geliştirilmiştir. Bu çalışmada e-Sağlıklı Beslenme Okuryazarlık ölçeğinin Türkçe diline uyarlanması, geçerlik ve güvenilirlik çalışması gerçekleştirilmiştir.

BİREYLER VE YÖNTEM

Çalışma, Ocak 2022-Mart 2022 ayları arasında sağlıklı beslenmeyle ilişkili içeriklerin paylaşıldığı bir sosyal medya sayfasını (instagram) takip eden, 18-65 yaş aralığındaki çalışmaya katılma konusunda gönüllü olan 96 (%60.8) kadın ve 62 (%39.2) erkek olmak üzere 158 yetişkin birey ile yürütülmüştür. Belirlenen yaş aralığında olmayan, gebe ve emzirenler ile

beslenme ve diyetetik bölümü öğrencisi veya mezunu olan bireyler çalışmaya dahil edilmemiştir. Çalışmanın örneklem sayısı, geçerlik ve güvenilirlik analizlerinin yapılabilmesi için ölçekte bulunan madde sayısının 5-10 katına uygun olacak şekilde belirlenmiştir. Çalışma için Başkent Üniversitesi Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma Kurulu ve Etik Kurulu tarafından 28/04/2021 tarih ve 21/87 sayılı “Proje Onayı” alınmıştır. Elektronik/dijital Sağlıklı Beslenme Okuryazarlık ölçeğinin geçerlik ve güvenilirlik çalışmasının yapılabilmesi için sorumlu yazar ile e-posta yoluyla iletişim kurulmuş ve gerekli izinler alınmıştır.

E-Sağlıklı Beslenme Okuryazarlık Ölçeği

Orijinal adı ile “e-Healthy Diet Literacy (e-HDL) Questionnaire” 2020 yılında Duong et al. (11) tarafından oluşturulmuştur. Ölçeğin 4 maddesi Digital Healthy Diet Literacy (DDL)/Dijital Sağlıklı Diyet Okuryazarlığı ölçeğinden alınmıştır ve ölçek e-Sağlıklı beslenme bilgisini bulma, e-Sağlıklı beslenme bilgisini anlama, e-Sağlıklı beslenme bilgisini yargılama ve e-Sağlıklı diyet bilgisinin uygulama olmak üzere toplamda 5 faktör (boyut) ve 15 maddeden oluşmaktadır. Duong et al. (11) e-HDL ölçeğinin iç tutarlılık skorunun (Cronbach’s Alpha) 0.64 olduğunu fakat ölçek dahilindeki maddelerin tümü ölçeğin geçerlik ve güvenilirlik kriterlerini sağladığını bildirmiştir. Bu bağlamda ölçeğin alt boyutlarının iç tutarlılık değerleri ‘e-Sağlıklı beslenme bilgisini bulma’ boyutu için 0.76-0.89, ‘e-Sağlıklı beslenme bilgisini anlama’ boyutu için 0.65-0.70, ‘e-Sağlıklı beslenme bilgisini yargılama’ boyutu için 0.70-0.82 ve ‘e-Sağlıklı diyet bilgisinin uygulama’ boyutu için 0.68-0.88 olarak belirtilmiştir (11).

Ölçeğin puanlanmasında ilk alt boyuttaki ifadelerde hiçbir zaman yanıtı için 1, yılda birkaç kez yanıtı için 2, ayda birkaç kez yanıtı için 3, haftada birkaç kez yanıtı için 4 ve her gün yanıtı için 5 puan, ikinci alt boyuttaki ifadelerden doğru cevaplanan her ifade için 5, yanlış cevaplanan veya bilmiyorum cevabı verilen her ifade için 1 puan; üçüncü alt boyuttaki ifadelerle kesinlikle

katılmıyorum yanıtı için 1, katılmıyorum yanıtı için 2, kararsızım yanıtı için 3, katılıyorum yanıtı için 4, kesinlikle katılıyorum yanıtı için 5 puan; dördüncü alt boyuttaki ifadeler hiçbir zaman yanıtı için 1, nadiren yanıtı için 2, bazen yanıtı için, 3 sıklıkla yanıtı için 4, her zaman yanıtı için 5 puan; beşinci alt boyuttaki ifadeler çok zor yanıtı için 1, kısmen zor yanıtı için 2, kısmen kolay yanıtı için 3, çok kolay yanıtı için 4 puan verilmekte ve tüm cevapların toplam puanı ölçek sonucunu vermektedir. Alınan puanın yüksekliği bireyin elektronik sağlıklı beslenme okuryazarlık düzeyinin yüksekliğini ifade etmektedir. Ölçekten alınabilecek en üst puan 71'dir.

E-Sağlıklı Beslenme Okuryazarlık Ölçeğinin Dil Adaptasyonu, Geçerlik ve Güvenirlik Analizleri

e-Sağlıklı Beslenme Okuryazarlık ölçeğinin Türkçe'ye çevirisi, önerilen bir yöntem olan çeviri geri çeviri yöntemi uygulanacak şekilde, ileri derecede İngilizce bilen iki uzman diyetisyen ve sağlık bilimleri alanında tecrübeli bir mütercim tercüman olmak üzere üç farklı kişi tarafından gerçekleştirilmiştir (12). Elde edilen üç Türkçe anketteki maddeler araştırmacı tarafından karşılaştırılmış ve aynı çeviriye sahip maddeler belirlenmiştir. Aynı çeviriye sahip maddelerin İngilizceye tekrar geri çevirisi yeminli tercüman tarafından yapılmış, orijinal ölçek ile karşılaştırılmış ve anlam kaymaları açısından değerlendirilip yeniden düzenlenmiştir.

Ölçeğin içerik geçerliğinin belirlenmesi amacı ile Beslenme ve Diyetetik alanında uzman 10 öğretim üyesi çevrimiçi ortamda ölçekteki her bir maddenin uyum düzeyini değerlendirmiştir. Elde edilen veriler ile ölçeğin madde geçerlik indeksi (M-İGİ) hesaplanmış ve öğretim üyelerinin önerileri göz önünde bulundurularak ölçeğin son hali oluşturulmuştur (13).

Son hali oluşturulmuş olan ölçek, çevrimiçi ortamda geçerlik güvenilirlik çalışmasının planlanan örnekleme ile benzer özelliklere sahip olan 15 kişilik bir gruba uygulanarak ön çalışması yapılmış, ölçeğin dilinde ve anlaşılmasında bir zorluk olmadığı ve anketin yaklaşık

olarak 5 dakikada tamamlandığı belirlenmiştir. Ön uygulama dahilinde yapılan bu çalışmada elde edilen veriler araştırma kapsamına dahil edilmemiştir.

Ölçeğin geçerlik ve güvenilirlik analizlerinin yapılabilmesi için öncelikle Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ile örneklem büyüklüğünün yeterliliği belirlenmiştir. Bununla birlikte Bartlett Küresellik Testi ile faktör analizinin uygulanabilmesi için maddeler arasında yeterli korelasyonun olup olmadığı araştırılmıştır. Ölçeğin maddeleri arasında iç tutarlılığın (güvenirliğin) ne düzeyde olduğu, açıklayıcı faktör analizi yapılarak, madde toplam korelasyonları ve Cronbach Alpha İç Tutarlılık Katsayıları ile incelenmiştir. Ayrıca ölçeğin 5 faktörüne ilişkin puanlar ile ölçeğin toplam puanı arasındaki korelasyonlar Pearson Korelasyon testiyle incelenmiştir.

Son olarak ölçeğinin test-tekrar test güvenilirliğini bulabilmek için örnekleme dahil olan 30 bireye, 4 hafta ara ile ölçek iki kez uygulanmış ve ölçeğin hem toplam puanları hem de faktörlerinin puanları Pearson Korelasyon testiyle karşılaştırılarak ölçeğin test-tekrar test güvenilirlik katsayısı belirlenmiştir.

Verilerin İstatistiksel Değerlendirmesi

Çalışmada elde edilen verilerin değerlendirilmesi ve tabloların oluşturulması amacıyla SPSS (Statistical Package for Social Sciences) versiyon 21.0 programı kullanılmıştır. Uyarlaması yapılan ölçeğin yapısal geçerliğinin sınanması açımlayıcı faktör analiziyle, güvenilirliğin (iç tutarlılığın) analizi ise güvenilirlik ve madde analizi (Cronbach α katsayısı) ile yapılmıştır. Ölçeğin toplam puanı ile alt boyutlarının puanlarının ilişkisi Pearson Korelasyon testi ile incelenmiştir. Gereken tüm bu faktör analizlerinin yapılabilmesi için ölçekte yer alan madde sayısının 5-10 katı kadar sayıda kişiye uygulama yapılmıştır (14). e-Sağlıklı Beslenme Okuryazarlık ölçeğinin doğrulayıcı yapı geçerliği orijinal çalışmadaki 5 faktör dikkate alınarak "Yapısal Eşitlik Modeli" ile test edilmiştir. Modele uygun olup olmadığı IBM SPSS 26 AMOS yazılımı aracılığı ile yapılmıştır. Ölçeğin ve alt boyutlarının

puanlarının tekrar test ile elde edilen toplam puan ve alt boyut puanları ile ilişkisinin araştırılması için Pearson Korelasyon testi uygulanmıştır. İstatistik analizlerinde önemlilik düzeyi $p < 0.05$ olarak kabul edilmiştir.

BULGULAR

Bireylerin Genel Özellikleri

Çalışmaya 96'sı (%60.8) kadın, 62'si (%39.2) erkek olmak üzere toplamda 158 kişi katılmıştır. Katılımcıların yaş ortalamaları 41.3 ± 12.52 (K: 39.7 ± 12.43 , E: 43.7 ± 12.37) yıl olarak belirlenmiştir. Katılımcıların %27.8'i bekar, %72.2'si evlidir. Tüm katılımcıların %1.9'u ilkokul, %0.6'sı ortaokul, %10.2'si lise ve dengi, %52.5'i lisans/ön lisans ve %34.8'i yüksek lisans/doktora mezunudur. Katılımcıların çoğunluğu özel kurumda çalışırken (%36.7), %17.7'si serbest meslek sahibi, %16.5'i memur, %15.2'si emekli, %7.0'si çalışmıyor/işsiz, %4.4'ü öğrenci, %2.5'i ise işçidir. Çalışmaya katılan iş sahibi bireylerin %84.5'i iş yerinde, %8.6'sı evden/çevrimiçi, %5.2'si hibrit (çevrimiçi+yüz yüze) ve %1.7'si yarı zamanlı çalışmaktadır ve günlük çalışma süreleri 8.0 ± 1.82 saat olarak belirlenmiştir. Çalışmaya katılan bireylerin aylık gelir düzeyleri incelendiğinde, %22.2'sinin gelirlerinin giderlerinden az olduğu, %41.8'inin gelir ve giderlerinin eşit olduğu, %36.1'inin ise gelirlerinin giderlerinden yüksek olduğu saptanmıştır.

Elektronik Sağlıklı Beslenme Okuryazarlık Ölçeğinin Geçerlik ve Güvenirlik Analizleri

Madde içerik geçerlik indeksi

Ölçeğin içerik geçerliğinin belirlenmesi amacı ile 10 öğretim üyesi çevrimiçi ortamda ölçekteki her bir maddenin uyum düzeyini değerlendirmiştir. Bu değerlendirmelerden elde edilen sonuçlar ile madde içerik geçerlik indeksi (M-İĞİ) hesaplanmış ve her bir madde 1 puan alarak "mükemmel uyum" sonucuna ulaşılmıştır (13). Bundan dolayı anketten herhangi bir madde değiştirme ya da eksiltme uygulanmamıştır.

Örneklem büyüklüğünün yeterliliğinin incelenmesi ve Bartlett Küresellik testi

Çalışmada örneklem büyüklüğünün yeterliliği Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) testi, faktör analizinin ön koşulu olan maddeler arası korelasyon durumu ise Bartlett Küresellik Testi ile incelenmiştir. Ölçeğin KMO değeri 0.69 olarak belirlenmiş ve 0.50'den büyük olduğu için örneklem sayısının yeterli olduğuna karar verilmiştir (14). Ayrıca Bartlett Küresellik Testi sonucuna göre maddeler arasında faktör analizi yapılabilmesi için yeterli düzeyde ilişki olduğu saptanmıştır ($\chi^2=1090.5$; $p=0.000$).

Açıklayıcı faktör analizi

e-Sağlıklı Beslenme Okuryazarlık ölçeğinin açıklayıcı faktör analiz sonuçları Tablo 1'de gösterilmektedir. Araştırmada 15 maddeden oluşan e-SBO ölçeğinin orijinalinde de olduğu gibi beş faktör altında toplandığı belirlenmiştir. Faktör analizi uygulamasında Varimax yöntemi kullanılmıştır. Her boyuttaki maddelerin faktör yükü 0.40'ın üzerindedir ve toplam varyans açıklama yüzdesi %73.5 olarak saptanmıştır ve ölçeğin bu faktörler ile değerlendirilebileceği sonucuna varılmıştır.

Ayrt edici geçerlik

e-SBO ölçeğinin 5 faktörüne ilişkin puanlar ile ölçeğin toplam puanı arasındaki korelasyon Tablo 2'de sunulmuştur. Ölçeğin toplam puanı ile ölçeğin birinci faktörü olan e-Sağlıklı beslenme bilgisini bulma puanları arasında orta düzeyde istatistiksel olarak anlamlı pozitif bir korelasyon bulunmuşken ($r=0.69$, $p=0.000$), ölçeğin toplam puanı ile ölçeğin ikinci faktörü olan e-Sağlıklı beslenme bilgisini bulma puanları arasında pozitif yönlü orta düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon ($r=0.48$, $p=0.000$), ölçeğin toplam puanı ile ölçeğin üçüncü faktörü olan e-Sağlıklı beslenme bilgisini yargılama puanları arasında pozitif yönlü orta düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon ($r=0.48$, $p=0.000$), ölçeğin toplam puanı ile dördüncü faktörü olan e-Sağlıklı beslenme bilgisini uygulama puanları

Tablo 1. e-SBO ölçeğinin açıklayıcı faktör analiz sonuçları

Maddeler	Faktör 1	Faktör 2	Faktör 3	Faktör 4	Faktör 5
	e-Sağlıklı beslenme bilgisini bulma (3 Madde)	e-Sağlıklı beslenme bilgisini anlama (4 Madde)	e-Sağlıklı beslenme bilgisini yargılama (2 Madde)	e-Sağlıklı beslenme bilgisini uygulama (2 Madde)	Dijital sağlıklı beslenme okuryazarlığı (4 Madde)
e-SBO1	0.72				
e-SBO2	0.81				
e-SBO3	0.84				
e-SBO4		0.68			
e-SBO5		0.82			
e-SBO6		0.68			
e-SBO7		0.66			
e-SBO8			0.91		
e-SBO9			0.89		
e-SBO10				0.84	
e-SBO11				0.87	
e-SBO12					0.84
e-SBO13					0.83
e-SBO14					0.86
e-SBO15					0.82
Özdeğer	4.239	2.153	1.851	1.726	1.065
Varyans Açıklama Yüzdeleri	20.2	14.6	13.9	12.7	11.8
Toplam Varyans Açıklama Yüzdesi			73.5		

e-SBO: e-Sağlıklı Beslenme Okuryazarlık.

Tablo 2. e-SBO ölçeğini puanı ile alt boyutlarının puanlarının korelasyonu

Faktörlerin Puanları	e-SBO puan	
	r	p
Faktör 1 e-Sağlıklı beslenme bilgisini bulma	0.69	0.000*
Faktör 2 e-Sağlıklı beslenme bilgisini anlama	0.48	0.000*
Faktör 3 e-Sağlıklı beslenme bilgisini yargılama	0.48	0.000*
Faktör 4 e-Sağlıklı beslenme bilgisini uygulama	0.47	0.000*
Faktör 5 Dijital sağlıklı beslenme okuryazarlığı	0.66	0.000*

e-SBO: e-Sağlıklı Beslenme Okuryazarlık, Pearson korelasyon testi. *p<0.05.

arasında pozitif yönlü orta düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon ($r=0.47$, $p=0.000$) ve ölçeğin puanı ile ölçeğin son faktörü olan Dijital sağlıklı beslenme okuryazarlığı puanları arasında

orta düzeyde istatistiksel olarak anlamlı pozitif bir korelasyon saptanmıştır ($r=0.66$, $p=0.000$). Bu güçlü ve pozitif korelasyonlar ölçeğin ayırt edici geçerliğin kanıtını oluşturmaktadır.

İç tutarlılık/güvenirlilik analizi

e-SBO ölçeğinin bütünsel ve alt boyutlarının iç tutarlılık analizi sonuçları Tablo 3'te sunulmuştur. e-SBO ölçeğinin Cronbach Alpha İç Tutarlılık Katsayısı 0.77 olarak saptanmıştır. e-SBO ölçeğinin alt boyutlarının Cronbach Alpha İç Tutarlılık Katsayıları ise e-Sağlıklı beslenme bilgisini bulma alt boyutu için 0.80, e-Sağlıklı beslenme bilgisini anlama alt boyutu için 0.68, e-Sağlıklı beslenme bilgisini yargılama alt boyutu için 0.89, e-Sağlıklı beslenme bilgisini uygulama alt boyutu için 0.85 ve Dijital sağlıklı beslenme okuryazarlığı alt boyutu için 0.88 olarak saptanmıştır. Cronbach Alpha İç Tutarlılık Katsayısı

Tablo 3. e-SBO ölçeğini puanı ile alt boyutlarının puanlarının korelasyonu

	Cronbach Alpha İç Tutarlılık Katsayısı	Cronbach Alpha İç Tutarlılık Katsayısının %95 Güven Aralığında Alt-Üst Değerleri
e-SBO	0.77	0.71-0.82
Faktör 1		
e-Sağlıklı beslenme bilgisini bulma	0.80	0.74-0.85
Faktör 2		
e-Sağlıklı beslenme bilgisini anlama	0.68	0.59-0.75
Faktör 3		
e-Sağlıklı beslenme bilgisini yargılama	0.89	0.84-0.91
Faktör 4		
e-Sağlıklı beslenme bilgisini uygulama	0.85	0.79-0.89
Faktör 5		
Dijital sağlıklı beslenme okuryazarlığı	0.88	0.85-0.91

e-SBO: e-Sağlıklı Beslenme Okuryazarlık

Tablo 4. e-SBO ölçeğinin doğrulayıcı faktör analizi ile elde edilen uyum istatistikleri

Uyum indeksleri	Literatür Kriterleri	e-SBO Tahmin sonuçları
χ^2/sd	$3 < \chi^2/sd < 4-5$	4.25
AGFI	≥ 0.90	0.91
RMR	≤ 0.05	0.043
RMSEA	0.06-0.08	0.068

0 ile 1 arasında bir değer almaktadır. Bu katsayının 1'e yaklaşması ölçeğin mükemmel derecede güvenilir olduğunu göstermektedir (15).

Doğrulayıcı faktör analizi

Çalışmada e-SBO'nun doğrulayıcı yapı geçerliği orijinal çalışmadaki 5 faktör dikkate alınarak "Yapısal Eşitlik Modeli" ile test edilmiştir. Modele uygun olup olmadığı IBM SPSS 26 AMOS yazılımı aracılığı ile yapılmıştır. Ölçeğin doğrulayıcı faktör analizi sonuçları Tablo 4'te gösterilmiştir.

Modelin uyumunun değerlendirilmesinde çeşitli indeksler kullanılabilir. Bu çalışmada kullanılan Ki-kare (χ^2) İyi Uyum İndeksi 4.25 bulunmuş olup bu değer ölçeğin mükemmel bir uyuma sahip olduğu görülmektedir. Ayrıca, ölçeğin Düzeltilmiş İyi Uyum İndeksi (AGFI) 0.91 bulunmuştur. Bu değer 0.90'ın üzerinde olması modelin iyi uyumlu olduğunu göstermektedir. Benzer şekilde, ölçeğin Yaklaşık Hataların Ortalama Karekökü (RMR) 0.0043, Tahmini Ortalama Karekök Hatası (RMSEA) ise 0.068 olarak belirlenmiştir. RMR'nin 0.05'in altında olması ve RMSEA'nın 0.08'den küçük olması modelin

iyi uyumunu göstermektedir. Bu ölçekte saptanan değerler e-SBO ölçeğinin Türkçe'ye uyarlanmasının kabul edilebilirliğini ve uygulanabilirliğini göstermektedir.

Test-tekrar test güvenilirlik analizi

e-Sağlıklı Beslenme Okuryazarlık ölçeğinin tekrar güvenilirliğinin bulunabilmesi için örnekleme dahil olan 30 bireye 4 hafta sonra ölçek tekrar uygulanmıştır. Ölçeğin test-tekrar test puanlarının korelasyonu Tablo 5'te gösterilmiştir. e-Sağlıklı Beslenme Okuryazarlık ölçeğinin test-tekrar test puanlarının korelasyon katsayısı 0.98 olarak saptanmıştır ($p=0.000$). Bununla birlikte ölçeğin alt boyutlarının puanlarının test-tekrar test korelasyonları araştırıldığında e-Sağlıklı beslenme bilgisini bulma alt boyutu için korelasyon katsayısı 0.95, e-Sağlıklı beslenme bilgisini anlama alt boyutu için korelasyon katsayısı 1.0, e-Sağlıklı beslenme bilgisini yargılama alt boyutu için korelasyon katsayısı 0.97, e-Sağlıklı beslenme bilgisini uygulama alt boyutu için korelasyon katsayısı 0.96 ve Dijital sağlıklı beslenme okuryazarlığı alt boyutu için korelasyon katsayısı 0.99 olarak saptanmıştır

Tablo 3. e-SBO ölçeğini puanı ile alt boyutlarının puanlarının korelasyonu

	Test-tekrar test puanlarının korelasyonları	p
e-SBO	0.98	0.000*
Faktör 1 e-Sağlıklı beslenme bilgisini bulma	0.95	0.000*
Faktör 2 e-Sağlıklı beslenme bilgisini anlama	1.00	0.000*
Faktör 3 e-Sağlıklı beslenme bilgisini yargulama	0.97	0.000*
Faktör 4 e-Sağlıklı beslenme bilgisini uygulama	0.96	0.000*
Faktör 5 Dijital sağlıklı beslenme okuryazarlığı	0.99	0.000*

e-SBO: e-Sağlıklı Beslenme Okuryazarlık, Pearson korelasyon testi. * $p < 0.05$.

($p=0.000$). Bu değerler e-SBO ölçeğinin mükemmel derecede güvenilir olduğunu göstermektedir.

TARTIŞMA

Toplumların sağlıklı diyet seçimleri yapabilmek için günlük yaşamlarında spesifik beslenme önerilerini ve beslenme yönergelerini uygulayabilmeleri hem bilgi hem de beceri gerektiren bir durumdur. Bu tür bilgi ve becerilere sahip olmak ise iyi düzeyde beslenme okuryazarlığını gerektirmektedir (4). Beslenme okuryazarlığının ilk tanımı 2001 yılında yapılmış ve zamanla pek çok farklı tanım ortaya çıkmıştır (16-18). Çoğu kaynakta beslenme okuryazarlığı “sağlık okuryazarlığının özel bir biçimi” veya “beslenme alanında uygulanan sağlık okuryazarlığı” olarak betimlenmiştir (16).

Günümüzde internet, beslenme konusunu da içerisine alan sağlık ile ilişkili bilgilerinin yayılması için sıklıkla kullanılan güçlü bir platformdur (8). Covid-19 pandemisi nedeniyle bireylerin yaşamlarının kısıtlanması, bireylerin çevrimiçi platformlarda geçirdikleri süreleri arttırmış ve bu platformların ana bilgi kaynağı olarak kullanılmalarını yaygınlaştırmıştır (19,20). Bu sebeple günümüzde sadece sağlık okuryazarı olmak yeterli olmamakta, kişilerin aynı zamanda dijital hizmetleri ve teknolojiyi kullanarak sağlık bilgilerini bulabilmeleri ve anlayabilmeleri için motive olmaları ve kaynakları kullanabiliyor olmaları gerekmektedir (21).

Elektronik/Dijital Sağlıklı Beslenme Okuryazarlığı kavramı Duong et al. (11) tarafından 2020 yılında oluşturulmuş ve sağlıklı beslenme alışkanlıklarını geliştirmek için elektronik kaynaklardan sağlıklı beslenme bilgilerini arama, anlama, değerlendirme ve uygulama yeteneği olarak tanımlanmıştır. Araştırmacılar literatürde internete dayalı sağlıklı beslenme okuryazarlığını ölçecek araçların kısıtlı olması nedeniyle e-SBO ölçeğini geliştirmişlerdir. Bu çalışmada da Duong et al. (11)’un geliştirdikleri e-SBO ölçeğinin Türkçe literatüre kazandırılabilmesi için ölçeğin Türkçe versiyonu oluşturulmuş ve geçerlik, güvenilirlik çalışması yapılmıştır.

Literatürde farklı popülasyonların beslenme okuryazarlık düzeylerinin belirlenebilmesi amacıyla oluşturulmuş pek çok ölçek bulunmaktadır. Nutritional Literacy Scale (NLS) 2007 yılında Amerika’da beslenme bilgilerinin anlaşılmasını değerlendirmek amacı ile geliştirilmiş bir ölçektir. NLS 28 maddeden oluşmakta ve iç tutarlılık skoru 0.84’tür (22). NLS’nin İspanyolca versiyonu olan “Nutritional Literacy Scale Spanish Version (Spanish NLS)” 2012 yılında oluşturulmuştur (22-24). Ülkemizde 2014 yılında geliştirilmiş olan “Yetişkinlerde Beslenme Okuryazarlığı Değerlendirme Aracı (YBOYDA)” beş boyut ve 35 sorudan oluşmaktadır. Ölçeğin Cronbah’s Alfa güvenilirlik katsayısı 0.75, test tekrar test korelasyon katsayısı ise 0.85 olarak belirtilmiştir (25). Bir başka ölçüm aracı olan “Critical Nutrition Literacy

Instrument” Norveç’te hemşirelik öğrencilerinin kritik beslenme okuryazarlığını değerlendirmek amacı ile oluşturulmuş 19 maddeden oluşan bir ölçektir. Ölçekteki 11 madde “beslenme iddialarına ve kaynaklarına eleştirel bir duruş sergileme”, 8 madde ise “diyet alışkanlıklarına katılım” konularını irdelemektedir (26).

e-SBO ölçeği ise literatürdeki ölçeklerden farklı olarak elektronik ortamdaki beslenme bilgilerinin bulunması, anlaşılması, yargılanması ve uygulanması konularında bireylerin yeterlilik düzeyini belirlemeyi amaçlayan 5 boyut ve 15 maddeden oluşan bir ölçektir. Duong et al. (11) orijinal ölçeğin iç tutarlılık skorunun (Cronbach’s Alpha) 0.64 olduğunu fakat ölçek dahilindeki maddelerin tümü madde-ölçek yakınsak geçerliği sağladığından dolayı ölçeğin geçerlik ve güvenilirlik kriterlerini sağladığını bildirmiştir. Bu bağlamda ölçeğin alt boyutlarının madde-ölçek yakınsak geçerlikleri ‘e-Sağlıklı beslenme bilgisini bulma’ boyutu için 0.76-0.89, ‘e-Sağlıklı beslenme bilgisini anlama’ boyutu için 0.65-0.70, ‘e-sağlıklı beslenme bilgisini yargılama’ boyutu için 0.70-0.82 ve ‘e-sağlıklı diyet bilgisinin uygulama’ boyutu için 0.68-0.88 olarak belirlenmiştir (11). Bu çalışmada ise e-SBO ölçeğinin Türkçe versiyonunun Cronbach Alpha İç Tutarlılık Katsayısı 0.77, ölçeğin alt boyutlarının Cronbach Alpha İç Tutarlılık Katsayıları ise e-Sağlıklı beslenme bilgisini bulma alt boyutu için 0.80, e-Sağlıklı beslenme bilgisini anlama alt boyutu için 0.68, e-Sağlıklı beslenme bilgisini yargılama alt boyutu için 0.89, e-Sağlıklı beslenme bilgisini uygulama alt boyutu için 0.85 ve Dijital sağlıklı beslenme okuryazarlığı alt boyutu için 0.88 olarak saptanmıştır. Sonuç olarak e-SBO ölçeğinin Türkçe versiyonun kullanımının geçerli ve güvenilir olduğu belirlenmiştir.

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

Etik Kurul Onayı - Ethics approval: Başkent Üniversitesi Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma Kurulu ve Etik Kurulu, 28/04/2021 tarih ve 21/87 sayılı “Proje Onayı” alınmıştır. • “Project Approval” dated 28/04/2021 and numbered 21/87 was obtained from Baskent University Institutional Review Board and Ethics Committee.

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

KAYNAKLAR

1. Crowley J, Ball L, Hiddink GJ. Nutrition in medical education: a systematic review. *The Lancet Planetary Health*. 2019;1:3(9):379-89.
2. UN. The United Nations Decade of Action on Nutrition 2016–2025, [Internet] 2019. Available at: <https://www.unscn.org/en/topics/un-decade-of-action-on-nutrition> Accessed May 9, 2023.
3. T.C. Sağlık Bakanlığı, Türkiye Beslenme Rehberi 2015 (TÜBER), [İnternet] 2016. Erişim: <https://dosyashb.saglik.gov.tr/Eklenti/10915,tuber-turkiye-beslenme-rehberipdf.pdf> Erişim tarihi: 12 Mart 2023.
4. Franklin J, Holman C, Tam R, Gifford J, Prvan T, Stuart-Smith W, et al. Validation of the e-NutLit, an electronic tool to assess nutrition literacy. *J Nutr Educ Behav* 2020;1:52(6):607-14.
5. Neuhauser L, Rothschild R, Rodriguez FM. MyPyramid.gov: assessment of literacy, cultural and linguistic factors in the USDA food pyramid website. *J Nutr Educ Behav*. 2007;39:219–25.
6. Spronk I, Kullen C, Burdon C, O’Connor H. Relationship between nutrition knowledge and dietary intake. *Br J Nutr*. 2014;111:1713.
7. Onbaşı Ö, Türker PF. Covid-19 pandemi döneminde beslenme okuryazarlığı. *BÜSBİD*. 2022;7(2):111-27.
8. Pray L. Food literacy: how do communications and marketing impact consumer knowledge, skills, and behavior? Workshop summary [Internet]. Washington,USA: National Academies Press; 2016 [cited 2023 02 10]. 160 p. [3-22]. Available from: <https://nap.nationalacademies.org/catalog/21897/food-literacy-how-do-communications-and-marketing-impact-consumer-knowledge> DOI: <https://doi.org/10.17226/21897>.
9. Bisogni CA, Jastran M, Seligson M, Thompson A. How people interpret healthy eating: contributions of qualitative research. *J Nutr Educ Behav*. 2012;44(4):282-301.

10. Yang SC, Luo YF, Chiang CH. Electronic health literacy and dietary behaviors in Taiwanese college students: cross-sectional study. *Journal of Medical Internet Research*. 2019;21(11):13140.
11. Van Duong T, Chiu CH, Lin CY, Chen YC, Wong TC, Chang PW, et al. e-Healthy diet literacy scale and its relationship with behaviors and health outcomes in Taiwan. *Health Promot Int*. 2021;36(1):20-33.
12. Köse G, Tayfur M, Birinciöglu İ, Dönmez A. Yeme Farkındalığı Ölçeği'ni Türkçeye uyarlama çalışması. *JCBPR*. 2016;3:125-34.
13. Doğan İ, Doğan N. Ölçek Geliştirme çalışmalarında kullanılan içerik geçerliliğine genel bir bakış. *Türkiye Klinikleri Biyoistatistik*. 2019;11(2):143-51.
14. Alpar R. Spor, sağlık ve eğitim bilimlerinden örneklerle uygulamalı istatistik ve geçerlik-güvenirlilik. Ankara: Detay Yayıncılık; 2010.
15. Köklü N, Büyüköztürk Ş, Çokluk-Bökeoğlu Ö. Sosyal bilimler için istatistik. Pegem A Yayıncılık; 2007.
16. Krause C, Sommerhalder K, Beer-Borst S, Abel T. Just a subtle difference? Findings from a systematic review on definitions of nutrition literacy and food literacy. *Health Promot Int* 2018;33(3):378-89.
17. Vettori V, Lorini C, Milani C, Bonaccorsi G. Towards the implementation of a conceptual framework of food and nutrition literacy: Providing healthy eating for the population. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;16(24):5041.
18. Kolasa KM, Peery A, Harris NG, Shovelin K. Food literacy partners program: a strategy to increase community food literacy. *Topics in Clinical Nutrition*. 2001;16(4):1-10.
19. Shimizu K. 2019-nCoV, fake news, and racism. *The Lancet*. 2020;395(10225):685-6.
20. Caulfield T. Pseudoscience and COVID-19-we've had enough already. *Nature [Internet]* 2020. Available at: <https://www.nature.com/articles/d41586-020-01266-z> Accessed May 11, 2023.
21. Yang SC, Luo YF, Chiang CH. Electronic health literacy and dietary behaviors in Taiwanese college students: cross-sectional study. *J Med Internet Res*. 2019;21(11):13140.
22. Diamond JJ. Development of a reliable and construct valid measure of nutritional literacy in adults. *Nutrition Journal*. 2007;6(1):1-4.
23. Yuen EY, Thomson M, Gardiner H. Measuring nutrition and food literacy in adults: A systematic review and appraisal of existing measurement tools. *HLRP*. 2018;2(3):134-60.
24. Coffman MJ, La-Rocque S. Development and testing of the Spanish nutrition literacy scale. *Hisp Health Care Int*. 2012;10(4):168-74.
25. 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.
26. Guttersrud Ø, Dalane JØ, Pettersen S. Improving measurement in nutrition literacy research using Rasch modelling: examining construct validity of stage-specific 'critical nutrition literacy' scales. *Public Health Nutrition*. 2014;17(4):877-83.

RESEARCH • ARAŞTIRMA

Is There a Link Between Sleep Quality and a Tendency for Eating Disorders?

Uyku Kalitesi ile Yeme Bozuklukları Eğilimi Arasında Bir İlişki Var Mı?

Seda Çiftçi¹, Merve Kızıl²

Received/Geliş tarihi: 02.05.2023 • Accepted/Kabul tarihi: 22.08.2023

ABSTRACT

Aim: Poor sleep quality has been associated with an increased risk of developing eating disorders, and unhealthy eating behaviours. The aim of the study was to explore the potential link between sleep quality and eating disorders.

Subjects and Method: This descriptive, observational, and cross-sectional study was conducted with 357 (84 male; 273 female) university students between the ages of 18-25 years. Exclusion criteria included being diagnosed with chronic disease and psychiatric disorders, being pregnant and lactating, using drugs that affect sleep patterns, being shift workers, and participants who did not complete the questionnaire. The questionnaire consisted of six parts including Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI), Three-Factor Eating Questionnaire (TFEQ-21), SCOFF (REZZY) Eating Disorders Scale, anthropometric measurements, demographic properties, and nutritional habits.

Results: The prevalence of poor sleep quality was found to be 63% and there was no significant difference between gender in terms of sleep quality ($p=0.769$). There was significant relationship between total TFEQ 21 ($p=0.02$), SCORF (REZZY) ($p<0.001$) scores and sleep quality. Uncontrolled eating behaviours was found higher in students with poor sleep quality ($p<0.05$). Age, body mass index (kg/m^2), and smoking were not significant predictors of sleep quality. However, participants with a tendency towards eating disorders behaviour were found to have a significantly higher risk of poor sleep quality (odds ratio [OR]: 2.338, 95% confidence interval [CI]: 1.444-3.785, $p=0.001$), as were those with a tendency towards emotional eating behaviour (OR: 1.575, 95% CI: 1.022-2.427, $p=0.040$).

Conclusion: Students with poor sleep quality had higher levels of uncontrolled eating behaviour and a tendency towards unhealthy eating attitudes than those with good sleep quality.

Keywords: Sleep quality, eating disorder, emotional eating

ÖZET

Amaç: Kötü uyku kalitesi, yeme bozuklukları ve sağlıksız yeme davranışları riskinin artmasıyla ilişkilendirilmektedir. Bu çalışmanın amacı, uyku kalitesi ve yeme bozuklukları arasındaki potansiyel ilişkiyi araştırmaktır.

Bireyler ve Yöntem: Tanımlayıcı, gözlemsel ve kesitsel tipte olan bu araştırma, 18-25 yaş arası 357 (84 erkek; 273 kadın) üniversite öğrencisi ile yapılmıştır. Kronik ve psikiyatrik hastalık tanısı almış olmak, hamile ve emziren olmak, uyku düzenini etkileyen ilaçlar kullanmak, vardiyalı çalışanlar ve anketi doldurmamak dışlama kriterleri olarak belirlenmiştir. Anket, Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi (PSQI), Üç faktörlü yeme anketi (TFEQ-21), Rezzy Yeme Bozuklukları Ölçeği (REZZY), antropometrik ölçümler, demografik özellikler ve beslenme alışkanlıkları olmak üzere altı bölümden oluşmaktadır.

1. **Correspondence/İletişim:** İzmir Demokrasi University, Faculty of Health Sciences, Department of Nutrition and Dietetics, İzmir, Türkiye
E-posta: dytsedaciftci@gmail.com • <https://orcid.org/0000-0002-4103-1618>

2. İzmir Demokrasi University, Faculty of Health Sciences, Department of Nutrition and Dietetics, İzmir, Türkiye • <https://orcid.org/0000-0003-0223-9333>

Bulgular: Kötü uyku kalitesi prevalansı %63 olarak bulunmuş ve cinsiyetler arasında uyku kalitesi açısından anlamlı fark bulunmamıştır ($p=0.769$). Toplam TFEQ-21 ($p=0.02$), REZZY ($p<0.001$) puanları ile uyku kalitesi arasında anlamlı ilişki belirlenmiştir. Uyku kalitesi kötü olan öğrencilerde kontrolsüz yeme davranışı daha yüksek bulunmuştur ($p<0.05$). Yaş, beden kütle indeksi (kg/m^2) ve sigara kullanımının uyku kalitesinin anlamlı belirleyicileri olmadığı saptanmıştır. Bununla birlikte, yeme bozukluğu davranışına eğilimi olan (olasılık oranı [OO]: 2.338, %95 güven aralığı [GA]: 1.444-3.785, $p=0.001$) ve duygusal yeme davranışı eğilimi olan (OO: 1.575, %95 GA: 1.022-2.427, $p=0.040$) bireylerde uyku kalitesinin düşük olması sonucunda yeme bozuklukları riskinin anlamlı olarak daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Sonuç: Uyku kalitesi kötü olan öğrencilerin, uyku kalitesi iyi olanlara göre daha yüksek düzeyde kontrolsüz yeme davranışı ve sağlıksız yeme tutumlarına sahip oldukları görülmüştür.

Anahtar kelimeler: Uyku kalitesi, yeme bozuklukları, duygusal yeme

INTRODUCTION

Sleep duration and quality are factors that state a noteworthy impact on human health plus overall life quality. Sleep quality (SQ) has been closely related to an individual's sense of well-being and their ability to function effectively throughout the day (1). Sleep deprivation can affect dietary intake and food choices by increasing hunger, cravings for high-fat and high-carbohydrate foods, and overeating. Hormonal changes, such as alterations in ghrelin and leptin, and changes in brain activity and reward processing, may contribute to this effect. Sleep deprivation is also associated with a preference for energy-dense, palatable foods and a reduced desire for healthy foods, indicating the importance of improving SQ for promoting healthy eating behaviors (EBs) and preventing eating disorders (EDs) (2-4). Indeed, eating habits play a significant role in maintaining a healthy lifestyle. However, numerous factors, including individual and environmental factors, can affect one's eating habits and lead to the development of eating disorders. Genetic predisposition, environmental factors such as societal pressure to achieve a certain body type, biological factors such as hormonal imbalances, and psychosocial factors such as anxiety and depression, are all known to contribute to the etiology of EDs. Thus, promoting healthy eating habits and raising awareness about the risk factors associated with EDs is essential for maintaining optimal physical and mental health (5). American Psychiatric Association defines EDs as a group of

conditions portrayed by permanent disturbance of eating patterns or behaviour associated to eating, which damages physical health or psychosocial working (6). There is a bidirectional relationship between sleep and EBs. Sleep disturbances, such as insomnia and sleep apnea, can increase risk of developing disordered EBs, including binge eating, emotional eating, and food addiction. On the other hand, disordered EBs, such as restrictive eating and binge eating, can negatively affect SQ and quantity. Additionally, both sleep and EBs are regulated by similar neurobiological pathways, including the hypothalamus and the reward system, which may contribute to the co-occurrence of these disorders. Hence, it is critical to investigate the link between sleep and EBs to better recognize and treat these conditions. (7). The university period is recognized as a critical phase of development that can have a lasting impact on individuals. Research suggests that university students are particularly susceptible to poor nutrition habits because of changing living conditions, which may increase risk of both sleep disorders and EDs (8).

In the present study, we formulated a hypothesis that individuals with poor sleep quality (PSQ) would have a higher prevalence of EDs compared to those with good sleep quality (GSQ). To investigate this hypothesis, a cross-sectional observational study was conducted among university students. The aim of the study was to explore potential association between SQ and EDs in this population.

SUBJECTS AND METHODS

Study type and sample size

This observational study aimed to investigate link between SQ and EDs among university students aged 18-25 years. Before beginning the study, the primary aim was to achieve a minimum sample size of 365 participants, considering a 95% confidence interval and a margin of error of 0.05. This determination was made using G Power software. Additionally, information from verbal interviews with the student affairs department wrote down an estimated population size of approximately 8000 students. The data collection method employed snowball randomization to gather the necessary information for the study. A total of 384 students participated in the study, they were informed of study's objectives, plan, and potential benefits and were allowed to withdraw from study at any time. Informed consent was obtained from those who volunteered to participate. However, 27 individuals were excluded due to not meeting the inclusion criteria, resulting in the final sample size of 357 participants. The exclusion criteria included chronic disease, pregnancy or lactation, psychiatric disorders, unwillingness to participate, use of chronic drugs affecting sleep patterns, or unreliable completion of the questionnaire. The Ethics Committee Permission-2022/02-27 was obtained from the Ethics Committee of Non-Interventional Clinical Research of İzmir Democracy University on 27.02.2022.

Data Collection Tools

The data for this study was collected through a questionnaire consisting of queries on general information, health, anthropometric measurements, and eating habits. The questionnaire was administered through face-to-face interviews.

Eating behaviour of the participants was evaluated using the Three-Factor Eating Questionnaire (TFEQ-21), Rezy Eating Disorders Scale (REZZY/SCOFF) was used to assess the risk of EDs, and the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) was used to determine

the SQ. Subjects self-reported their anthropometric measurements' data and were used to evaluate the prevalence of obesity (9). The body mass index values were calculated by the researcher and subsequently assessed based on the World Health Organization's classification system (10).

TFEQ-21 was developed by Stunkard and Messic (11) to measure and evaluate the cognitive and behavioral components of emotional eating. Turkish validity and reliability of TFEQ-21 was taken by Karakuş et al. (12). The 21 questions of scale are in a four-point Likert type. The total score ranges from 0-100. A high score on any of the subfactors of scale shows that eating behaviour related to that factor is high. In this study, the Cronbach Alpha of TFEQ 21 was 0.93.

SCOFF/REZZY is used to detect EDs and is a suitable screening test for young adulthood. The scale SCOFF was developed by Morgan et al. (13) and was adapted to Turkish by Aydemir et al. (14) and named as REZZY. The scale consists of 5 items. A score of 2 or above indicates a risk of EDs according to the cut-off point of the scale.

PSQI supplies knowledge about SQ and the variety and seriousness of sleep disturbances in previous month. Buysse et al. (15), developed the scale and validity-reliability of Turkish version applied by Ağargün et al. (16). PSQI consists of 24 questions with a total score ranging from 0-21. A score of five or higher indicates PSQ, while a score below five is considered GSQ. The Cronbach's Alpha of PSQI in our study was found to be 0.79, indicating good internal consistency.

Statistical analysis

General information of the participants was presented with numbers (n) and percentage tables (%). Mean \pm standard deviation ($\bar{X}\pm SD$) values were used as a descriptive statistical method in data evaluation. Data that are not normally distributed are expressed as median values of the interquartile range [IQR]. The Chi-square test was used for independent, nonnormally distributed data to examine the differences between groups. Mann-Whitney U test

was used to comparison two independent groups of differences. When evaluating the data obtained from the study, IBM SPSS 25.0 package program was used. On examination of hypothesis tests 95% confidence interval, and significance $p < 0.05$ were accepted. Binary logistic regression was used to estimate risk prediction between SQ and selected variables.

RESULTS

Table 1 presents the demographic characteristics of the participants in this study. The sample consisted of 357 university students, with 84 (23.5%) identified as male and 273 (76.5%) as female. The age range of the participants was between 18 and 25 years. Among the participants, 63.0% (n:255) were found to have PSQ, while the remaining 37.0% (n:132) had GSQ. Specifically, among those with GSQ, 77.3% (n:102) were female, and 22.7% (n:30) were male. On the other hand, among the subjects with PSQ, 76.0% (n:171) were female, and 24.0% (n:54) were male. These findings contribute to the understanding of the

distribution of PSQ and GSQ among male and female university students in the specified age range. Thus, the table shows that there is no significant difference in the risk of developing a SQ condition between males and females, between people in different faculties, or between people with different BMIs, between people who smoke and people who do not smoke, and between people who use alcohol and people who do not use alcohol ($p > 0.05$).

Table 2 presents the median and interquartile range (IQR) values of anthropometric measurements for male and female participants, categorized based on their SQ. The results indicate that there were no significant differences in body weight, height, and BMI values between males and females based on their SQ scores ($p > 0.05$). The findings of the Table 2 suggest that SQ did not have a significant impact on the anthropometric measurements of students.

Table 3 provides an overview of the nutrition habits of students based on their PSQI scores. The results show

Table 1. Demographic properties of students according to PSQI scores (n:357)

Values	Total (n=357)	PSQ (n=225, 63.0%)	GSQ (n=132, 37.0%)	p value
	n (%)	n (%)	n (%)	
Gender				
Male	84 (23.5)	54 (24.0)	30 (22.7)	0.445 ^f
Female	273 (76.5)	171 (76.0)	102 (77.3)	
Faculty				
Health sciences	148 (41.5)	95 (42.2)	53 (40.1)	0.393 ^f
Not-health sciences	209 (58.5)	130 (57.8)	79 (59.9)	
BMI (kg/m²)				
Underweight (BMI<18.5)	50 (14.0)	34 (15.1)	16 (12.1)	0.597 ^p
Normal (18.5≤BMI≤24.9)	232 (65.0)	142 (63.1)	90 (68.2)	
Overweight & obese (BMI≥25.0)	75 (21.0)	49 (21.8)	26 (19.7)	
Chronic Illness				
No	284 (79.6)	178 (79.1)	106 (80.3)	0.450 ^f
Yes	73 (20.4)	47 (20.9)	26 (16.7)	
Smoking Status				
No	277 (77.6)	169 (75.1)	108 (81.8)	0.090 ^f
Yes	80 (22.4)	56 (24.9)	24 (18.2)	
Use of Alcohol				
No	274 (76.8)	168 (74.7)	106 (80.3)	0.138 ^f
Yes	83 (23.2)	57 (25.3)	26 (19.7)	

BMI: Body mass index; ^fFisher's Exact Test; ^pPearson Chi-Square; PSQ: Poor Sleep Quality; GSQ: Good Sleep Quality.

Table 2. Anthropometric measurements of students according to gender and PSQI scores

Variables	PSQ Median [IQR]	GSQ Median [IQR]	p value
Male	(n = 54)	(n = 30)	
Weight (kg)	72.5 [81.0-66.0]	70.5 [85.0-65.0]	0.874 ^m
Height (cm)	179.0 [182.0-175.0]	179.5 [183.0-175.0]	0.925 ^m
BMI (kg/m ²)	22.9 [25.5-21.3]	23.2 [26.2-20.8]	0.981 ^m
Female	(n=171)	(n=102)	
Weight (kg)	58.0 [65.0-51.0]	58.0 [65.0-52.0]	0.396 ^m
Height (cm)	165.0 [168.0-160.0]	163.0 [168.0-160.0]	0.571 ^m
BMI (kg/m ²)	21.3 [24.1-19.4]	21.1 [23.8-19.5]	0.705 ^m

BMI: Body mass index (kg/m²); IQR: Inter-quartile range; ^m Mann-Whitney-U Analysis; PSQ: Poor Sleep Quality; GSQ: Good Sleep Quality

Table 3. Nutrition habits of students according to PSQI

Valuables	Total (n=357)	PSQ (n=225)	GSQ (n=132)	p value
	n (%)	n (%)	n (%)	
Number of consumed main meals				
1	19 (5.3)	14 (6.2)	5 (3.8)	
2	185 (51.8)	122 (54.2)	63 (47.7)	0.207 ^p
3	153 (42.9)	89 (39.6)	64 (48.5)	
Skipped main meal				
No	153 (42.9)	89 (39.6)	64 (48.5)	0.207 ^p
Yes	204 (57.1)	136 (60.4)	68 (51.5)	
Breakfast	106 (52.0)	72 (59.9)	34 (50.0)	
Lunch	94 (46.1)	61 (44.9)	33 (48.5)	0.846 ^f
Dinner	4 (2.0)	3 (2.2)	1 (1.5)	
Number of consumed snacks				
Not consuming	62 (17.4)	43 (19.1)	19 (14.4)	
1	77 (21.6)	56 (24.9)	21 (15.9)	0.064 ^p
2	141 (39.5)	79 (35.1)	62 (47.0)	
3	77 (21.6)	47 (20.9)	30 (22.7)	
Skipped snack				
No	77 (21.6)	47 (20.9)	30 (22.7)	0.390 ^f
Yes	280 (78.4)	178 (79.1)	102 (77.3)	
Mid-morning	49 (17.5)	27 (15.3)	22 (21.5)	
Afternoon	47 (16.8)	29 (16.2)	18 (17.8)	
Night	44 (15.7)	22 (12.3)	22 (21.6)	
Mid-morning + Afternoon	35 (12.5)	24 (13.5)	11 (10.8)	0.112 ^p
Mid-morning + Night	31 (11.1)	25 (14.0)	6 (5.9)	
Afternoon + Night	12 (4.3)	8 (4.5)	4 (3.9)	
Mid-morning + Afternoon + Night	62 (22.1)	43 (24.2)	19 (18.5)	
Out of home consumption (times/month)				
Not consuming	24 (6.7)	19 (8.4) ^a	5 (3.8) ^a	
< 5	235 (65.8)	144 (64.0) ^a	91 (69.0) ^a	0.003 ^p
5-10	6 (1.7)	0	6 (4.5) ^b	
>10	92 (25.8)	62 (27.6) ^a	30 (22.7) ^a	
Daily water consumption (1 glass=200 mL)				
< 5	110 (30.8)	78 (34.7)	32 (24.2)	
5-10	155 (43.4)	96 (42.6)	59 (44.7)	0.071 ^p
>10	92 (25.8)	51 (22.7)	41 (31.1)	

^fFisher's Exact Test; ^pPearson Chi-Square; REZZY: Rezzzy Eating Disorders Scale; TFEQ-21; Three-Factor Eating Questionnaire. The use of distinct uppercase symbols highlights the presence of statistically significant differences between the column groups.

interesting patterns regarding meal preferences and eating habits for students with different PSQI scores. Regarding meal frequency, it was observed that a majority of students with PSQ scores preferred to eat two main meals a day, while students with higher GSQ scores tended to consume three main meals a day. However, this difference in meal preference between the two groups was not statistically significant ($p > 0.05$). Additionally, both PSQ and GSQ students reported consuming two snacks a day and showed no significant difference in skipping main meals, especially breakfast ($p > 0.05$). Interestingly, when considering meals consumed outside of their homes within a month, students with PSQI scores were found to have meals outside less frequently, with a majority consuming meals under five times a month. In contrast, students with higher GSQI scores reported having meals outside the home between five

to ten times a month. This disparity in the frequency of eating meals outside the home was statistically significant ($p < 0.05$). Students with higher GSQI scores presumably indicating higher satisfaction or quality in some aspect of their lives tend to eat meals outside their homes more frequently. These findings suggest that while there were some differences in the nutrition habits of students with varying PSQ and GSQ, meal frequency, snack consumption, and meal skipping did not show statistically significant variations. However, the frequency of consuming meals outside the home did exhibit a significant difference between the two groups.

As presented in Figure 1, total scores of TFEQ-21 and REZZY were higher in subjects with PSQ compared to those with GSQ ($p = 0.020$, $p < 0.001$, respectively). Although not statistically significant, cognitive restriction ($p = 0.901$) and emotional eating behaviour

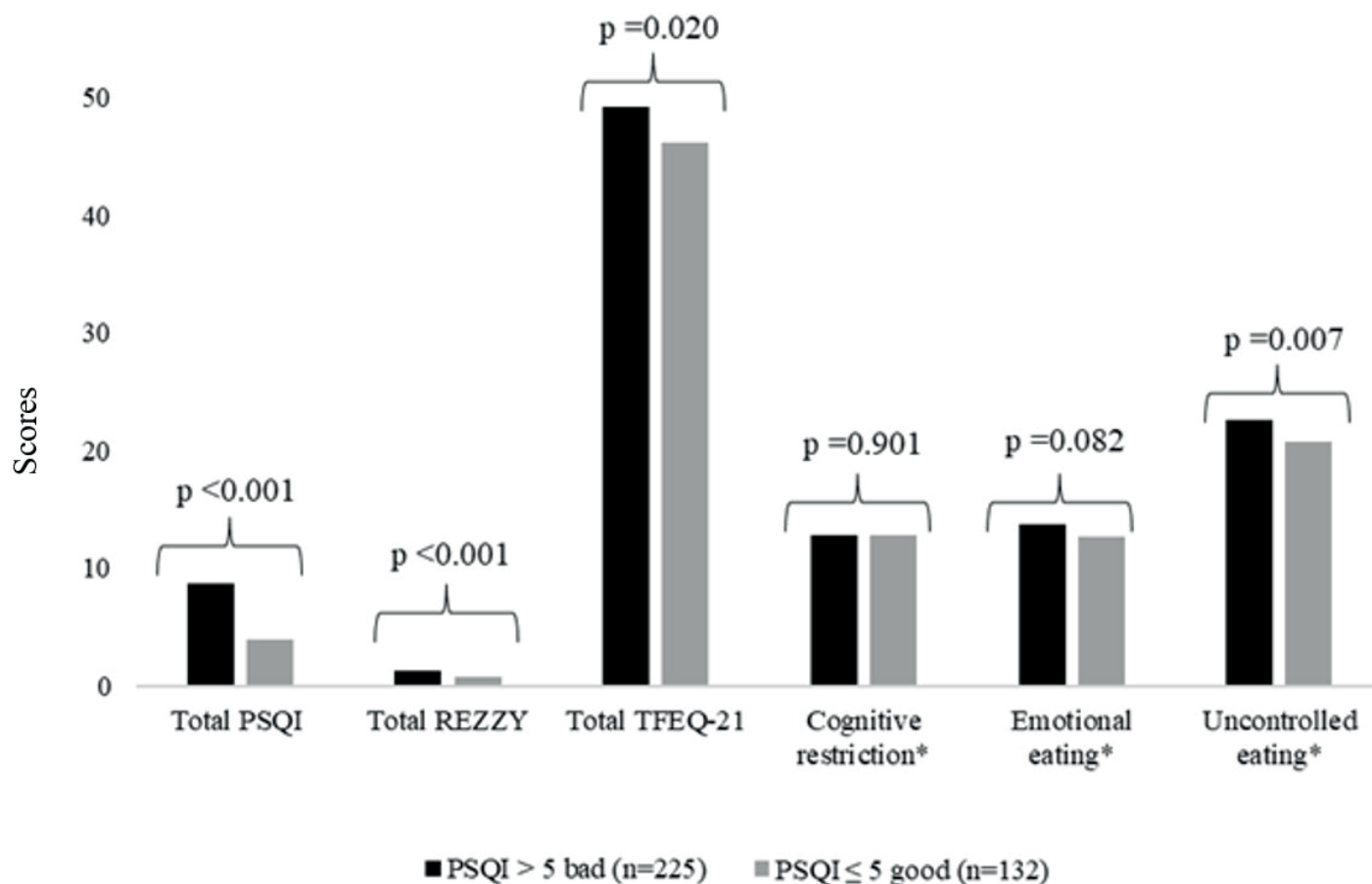


Figure 1. TFEQ-21 and REZZY scores of students according to their PSQI scores. Mann-Whitney U Analysis ($p < 0.05$); PSQI: Pittsburgh Sleep Quality Index; REZZY: Rezzy/SCOFF Eating Disorders Scale; TFEQ-21; Three-Factor Eating Questionnaire; *Subdimensions of TFEQ-21.

($p=0.082$) tended to be higher in students with PSQ. On the other hand, uncontrolled eating behaviour was significantly higher in students with PSQ compared to those with GSQ ($p=0.007$).

The results of a binary logistic regression analysis examining the association between SQ and several variables among participants, as presented in Table 4, showed that age, BMI, and smoking were not significant predictors of SQ. However, participants with a tendency towards EDs behaviour were found to have a significantly higher risk of PSQ (odds ratio [OR]: 2.338, 95% confidence interval [CI]: 1.444-3.785, $p=0.001$), as were those with a tendency towards emotional eating behaviour (OR: 1.575, 95% [CI]: 1.022-2.427, $p=0.040$). These findings underscore the potential impact of certain EBs on SQ and suggest

Table 4. Binary logistic regression examining the association between SQ and variables among students

Variables	Sleep quality	
	OR (95% CI)	p value
Age (year)	1.008 (0.907-1.120)	0.885
BMI (kg/m²)		
Underweight _[Ref]	-	-
Normal	1.347 (0.703-2.581)	0.369
Overweight/obese	1.128 (0.629-2.005)	0.757
Smoking		
No _[Ref]	-	-
Yes	0.671 (0.393-1.146)	0.144
Tendency to EDs behaviour		
No _[Ref]	-	-
Yes	2.338 (1.444-3.785)	0.001*
Tendency to anormal EE behaviour		
No _[Ref]	-	-
Yes	1.575 (1.022-2.427)	0.040*

*Refer to statistically significant p values; $p<0.05$ was considered as a statistically significant difference. OR: Odds ratio; CI: Confidence Interval; BMI: Body mass index; EDs: Eating disorders; EE: Emotional eating; Sleep quality was dichotomized as good (PSQI ≤ 5 good) vs. poor (PSQI > 5 poor) using the Pittsburgh Sleep Quality Index; Emotional Eating Behaviour was dichotomized as no (TFEQ-21 ≤ 13) vs. yes (TFEQ-21 > 13) using the Three Factors Eating Questionnaire-21; Eating Disorders Behaviour was dichotomized as no (REZZY < 2 NO) vs. yes (REZZY ≥ 2 YES) using the REZZY. PSQI: Pittsburgh Sleep Quality Index; REZZY: Rezy/SCOFF Eating Disorders Scale; TFEQ-21; Three-Factor Eating Questionnaire.

the importance of assessing and addressing these behaviours as part of sleep disorder management.

DISCUSSION

Sleep is often disrupted during the university period due to factors such as the impact of the pandemic, academic workload, exam stress, and poor time management skills, this issue may increase the risk of developing EDs among individuals (7). Disrupted sleep patterns can have an impact on appetite regulation and metabolic processes. Irregular sleep can affect the hormones that regulate hunger and fullness, such as ghrelin and leptin, potentially leading to unhealthy eating behaviours. On the other hand, university phase is characterized as a transitional period during which individuals enter adulthood and the dietary habits adopted during this time play a crucial role, as they can have long-term effects on an individual's health and well-being in adulthood (7). Aysan et al. (17) reported that 59% of the students experienced PSQ, while Maheshwari et al. (18) found that 64.2% of the students had PSQ. According to Gómez-Chiappe et al., (19) the prevalence of PSQ was high among students. Our study found that 63.0% (n:225) of the students had PSQ, with females (47.9%, n:171) reporting higher rates than males (15.1%, n:54) (Table 1). These findings suggest that sleep problems are a prevalent issue among university students. Factors such as the impact of the pandemic, academic workload, exam stress, and poor time management skills may contribute to the development of sleep problems in this population.

The influence of smoking and alcohol consumption on SQ has been reported to have negative effects, and the quantity of consumption appears to play a crucial role in this association (19). While it is known that cigarette smokers are more susceptible to experiencing poor sleep quality (20), a specific study found no significant correlation between smoking and SQ in both male and female individuals (21). Alcohol consumption, on the other hand, can have both positive and negative impacts on SQ. Consuming low amounts of alcohol may aid in sleep onset due to its sedative properties

(22). But a higher level of alcohol intake has been associated with poor sleep quality based on a cross-sectional study (23). In our study, we examined whether there is a possible link between participants' SQ and their smoking and alcohol consumption habits. However, our findings did not reveal any statistically significant connection between participants' SQ and their engagement in smoking or alcohol intake ($p>0.05$) (Table 1). It is imperative to highlight that our study did not involve the collection of precise data concerning the daily quantity of cigarettes smoked or the quantity of alcohol consumed. Existing research has suggested that individuals with a BMI falling within the recommended range of 18.5–24.99 kg/m² experience fewer sleep-related issues compared to those who are either underweight or classified as pre-obese (24,25). However, these similar studies have not found a significant relationship between SQ and BMI (26,27). It is possible that other factors, such as dietary habits, levels of physical activity, and overall health status, may also influence an individual's SQ (28). In our study, we investigated the potential association between BMI and SQ. After analysing the data (Table 2), we did not find any statistically significant differences between BMI and SQ. This implies that, within the scope of this study, there was no substantial evidence to suggest a direct link between BMI and problem-solving abilities. Nevertheless, it is essential to acknowledge that various factors may collectively contribute to an individual's SQ.

Indeed, there is evidence to suggest that eating habits can have an impact on SQ. For example, skipping meals, particularly breakfast, has been associated with poorer SQ in a study. It is thought that this may be because of meal timing on circadian rhythms and the regulation of sleep-wake cycles. Additionally, the composition of one's diet may also play a role, with high-fat diets and diets low in certain nutrients (such as magnesium) being associated with poorer SQ (29). In our study, a significant percentage of students reported skipping breakfast and lunch as their main meals and opting for two main meals or two snacks instead. In literature, skipping breakfast is the most

frequently reported meal skipped, with prevalence rates ranging from 14% to 88.5% (30). Several studies have investigated the relationship between breakfast skipping and sleep quality. Breakfast consumption improved appetite, satiety, and diet quality and may support some aspects of sleep health in healthy young adults (31,32). However, we did not find statistically significant differences between the main and snacks meal status and SQ (Table 3). A study marked that breakfast frequency can indirectly affect sleep quality by adjusting sleep chronotypes. Regular breakfast can increase morning and intermediate sleep chronotypes, and thus improve SQ (33). These results suggest that subjects' chronotype has a crucial role among SQ. And most university students have already inappropriate and unbalanced eating habits, which may be due to several factors such as lack of time to prepare meals, unfavourable conditions for meal preparation, and irregular sleep patterns. Additionally, the overlap of meal and snack times with class hours may contribute to students skipping these meals. It is important for students to have access to healthy and balanced meals to promote GSQ and overall well-being.

According to the study's findings, individuals with PSQ displayed higher total scores in both the TFEQ-21 and REZZY scales, indicating an increased risk of uncontrolled eating behaviour and emotional eating (see Figure 1). The results suggest that college students are particularly susceptible to PSQ and unhealthy eating behaviours. These findings are consistent with prior research that has explored the relationship between sleep quality and eating behaviour (34,35). A study showed that a significant proportion of college students exhibit unhealthy eating attitudes. The decline in sleep quality can disrupt regular meal patterns and hinder the ability to prepare meals, potentially leading to the development of eating behaviour disorders among students (36). A meta-analysis of studies conducted among university students found that the prevalence of eating disorder risk was 10.4%, and individuals experiencing PSQ may face a higher risk of developing disordered eating behaviors (37).

The results of the binary logistic regression analysis indicate that participants with a tendency towards EDs and emotional eating behavior are at a significantly higher risk of having PSQ. These findings are consistent with previous research, which has highlighted the interrelationship between eating behaviours and SQ. Studies have shown that individuals with disordered EBs, such as binge eating or night eating syndrome, have higher rates of SQ (38,39). Similarly, emotional eating has been linked to PSQ, as emotional eaters may use food as a coping mechanism to manage negative emotions, which can disrupt sleep (40).

This study has some strengths and limitations. It is important to note that the use of validated and reliable scales and the inclusion of anthropometric measurements are strengths of the study. Additionally, the large sample size is also a strength. However, a limitation of the study is the sample being mostly comprised of young adults and females, which may limit the generalizability of the findings to other populations. Furthermore, the study is cross-sectional in nature, which limits the ability to establish causal relationships between variables.

The present study contributes to the growing body of literature highlighting the complex interplay between eating behaviours and SQ, and the need for comprehensive assessments and interventions to address both domains in individuals with sleep disturbances. The study suggests that irregular meal consumption, smoking, alcohol use, and eating out can disrupt sleep patterns, SQ, and thought the indirect way EBs. For improving sleep quality, adherence to a healthy balanced dietary pattern should be encouraged and awareness of the benefits of consumption of main meals and snacks should be increased. Also, enough hydration should be provided. To address these issues, the level of nutritional knowledge among students should be improved, and awareness should be raised about healthy eating. One major step in promoting healthy EBs is to provide a healthy nutrition course should be added to all departments at the university.

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

Ethics approval • Etik Kurul Onayı: *The Ethics Committee Permission-2022/02-27 was obtained from the Ethics Committee of Non-Interventional Clinical Research of İzmir Democracy University on 27.02.2022.* • *Etik Kurul İzni-2022/02-27, 27.02.2022 tarihinde İzmir Demokrasi Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan alınmıştır.*

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

REFERENCES

1. Crivello A, Barsocchi P, Girolami M, Palumbo F. The meaning of sleep quality: a survey of available technologies. *IEEE*. 2019;7:167374-90.
2. Sejbuk M, Mironczuk-Chodakowska I, Witkowska AM. Sleep quality: A narrative review on nutrition, stimulants, and physical activity as important factors. *Nutrients*. 2022;14(9).
3. Godos J, Grosso G, Castellano S, Galvano F, Caraci F, Ferri R. Association between diet and sleep quality: A systematic review. *Sleep Med Rev*. 2021;57:101430.
4. Iddir M, Brito A, Dingeo G, Fernandez Del Campo SS, Samouda H, La Frano MR, et al. Strengthening the immune system and reducing inflammation and oxidative stress through diet and nutrition: Considerations during the COVID-19 crisis. *Nutrients*. 2020;12(6):1562.
5. Treasure J, Duarte TA, Schmidt U. Eating disorders. *Lancet*. 2020;395(10227):899-911.
6. Sysko R, Glasofer DR, Hildebrandt T, Klimek P, Mitchell JE, Berg KC, et al. The eating disorder assessment for DSM-5 (EDA-5): Development and validation of a structured interview for feeding and eating disorders. *Int J Eat Disord*. 2015;48(5):452-63.
7. Menculini G, Brufani F, Del Bello V, Moretti P, Tortorella A. Circadian rhythms disruptions and eating disorders: clinical impact and possible psychopathological correlates. *Psych Danub*. 2019;31(Suppl 3):497-502.

8. Önay D. Üniversite öğrencilerinin kahvaltılı alışkanlıklarının değerlendirilmesi: Akşehir Sağlık Yüksekokulu örneği. Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi. 2011;27:95-106.
9. Bowring AL, Peeters A, Freak-Poli R, Lim MSC, Gouillou M, Hellard M. Measuring the accuracy of self-reported height and weight in a community-based sample of young people. BMC Med Res Meth. 2012;12(1):175.
10. WHO. World Health Organization. Global Database on Body Mass Index.WHO; 2022 . Available at: [http://www.assessmentpsychology.com/icbmi.htm#:~:text=Global%20Database%20on%20Body%20Mass%20Index%20D%20World%20Health%20Organization&text=Body%20Mass%20Index%20\(BMI\)%20is,\(kg%2Fm2\)](http://www.assessmentpsychology.com/icbmi.htm#:~:text=Global%20Database%20on%20Body%20Mass%20Index%20D%20World%20Health%20Organization&text=Body%20Mass%20Index%20(BMI)%20is,(kg%2Fm2) Accessed March 26, 2023) Accessed March 26, 2023.
11. Stunkard AJ, Messick S. The three-factor eating questionnaire to measure dietary restraint, disinhibition and hunger. Journal of Psychosomatic Research. 1985;29(1):71-83.
12. Karakuş SŞ, Yıldırım H, Büyüköztürk Ş. Üç faktörlü yeme ölçeğinin Türk kültürüne uyarlanması: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. TAF Prevent Med Bull. 2016;15(3):229-37.
13. Morgan JF, Reid F, Lacey JH. The SCOFF questionnaire: assessment of a new screening tool for eating disorders. BMJ. 1999;319(7223):1467-8.
14. Aydemir Ö, Köksal B, Sapmaz SY, Yüceyar H. Kadın üniversite öğrencilerinde REZZY Yeme Bozuklukları Ölçeği Türkçe formunun güvenilirlik ve geçerliliği/Reliability and validity of Turkish form of SCOFF Eating Disorders Scale. Anadolu Psikiyatri Dergisi. 2015;16:31-5.
15. Buysse DJ, Reynolds III CF, Monk TH, Berman SR, Kupfer DJ. The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research. Psych Res. 1989;28(2):193-213.
16. Agargun M. Pittsburgh uyku kalitesi indeksinin geçerliliği ve güvenilirliği. Turk Psikiyatri Dergisi. 1996;7:107-15.
17. Aysan E, Karakose S, Zaybak A, Ismailoglu E. Sleep quality in university students and affecting factors. Dokuz Eylül Univ School Nurs Electron J. 2014;7(3):193-8.
18. Maheshwari G, Shaukat F. Impact of poor sleep quality on the academic performance of medical students. Cureus. 2019;11(4).
19. Gómez-Chiappe N, Lara-Monsalve PA, Gómez AM, Gómez DC, González JC, González L, et al. Poor sleep quality and associated factors in university students in Bogotá DC, Colombia. Sleep Sci. 2020;13(2):125.
20. Purani H, Friedrichsen S, Allen AM. Sleep quality in cigarette smokers: Associations with smoking-related outcomes and exercise. Addict Behav. 2019;90:71-6.
21. Mesquita G, Ferreira S, Rossini S, Evelise A, Soares E, Reimão R. Effects of tobacco and alcohol consumption on sleep quality of university students. Riv Neurobiol. 2010;74:19-27.
22. Colrain IM, Nicholas CL, Baker FC. Alcohol and the sleeping brain. Handb Clin Neurol. 2014;125:415-31.
23. Helaakoski V, Kaprio J, Hublin C, Ollila HM, Latvala A. Alcohol use and poor sleep quality: a longitudinal twin study across 36 years. Sleep Advances. 2022;3(1).
24. Piekarska M, Pszczółka M, Parol D, Szewczyk P, Śliż D, Mamcarz A. Sleeping disorders in healthy individuals with different dietary patterns and BMI, questionnaire assessment. Int J Environ Res Public Health. 2021;18(23):12285.
25. Krističević T, Štefan L, Sporiš G. The associations between sleep duration and sleep quality with body-mass index in a large sample of young adults. Int J Environ Res Public Health. 2018;15(4):758.
26. Yılmaz B, Çiçek B, Kaner G. The effect of body weight on sleep quality and sleep s-a-duration in adolescents. J. Contemp. Med. 2022;12(2):238-43.
27. Martin LE, Pollack L, McCune A, Schulte E, Savage CR, Lundgren JD. Comparison of obese adults with poor versus good sleep quality during a functional neuroimaging delay discounting task: A pilot study. Psychiatry Res. Neuroimaging 2015;234(1):90-5.
28. Li Y, Bai W, Zhu B, Duan R, Yu X, Xu W, et al. Prevalence and correlates of poor sleep quality among college students: a cross-sectional survey. HRQOL. 2020;18(1):1-11.
29. St-Onge MP, Mikic A, Pietrolungo CE. Effects of diet on sleep quality. Adv Nutr. 2016;7(5):938-49.
30. Pendergast FJ, Livingstone KM, Worsley A, McNaughton SA. Correlates of meal skipping in young adults: a systematic review. Int J Behav Nutr Phys Act. 2016;13(1):125.
31. Gwin JA, Leidy HJ. Breakfast consumption augments appetite, eating behavior, and exploratory markers of sleep quality compared with skipping breakfast in healthy young adults. Curr Dev Nutr. 2018;2(11):nzy074.
32. Chang ZS, Boolani A, Conroy DA, Dunietz T, Jansen EC. Skipping breakfast and mood: The role of sleep. Nutr Health. 2021;27(4):373-9.
33. Xian X, Wang C, Yu R, Ye M. Breakfast frequency and sleep quality in college students: The multiple mediating effects of sleep chronotypes and depressive symptoms. Nutrients. 2023;15(12):2678.
34. Faris ME, Vitiello MV, Abdelrahim DN, Cheikh Ismail L, Jahrami HA, Khaleel S, et al. Eating habits are associated with subjective sleep quality outcomes among university students: findings of a cross-sectional study. Sleep Breath. 2022;26(3):1365-76.

35. Zerón-Ruggerio MF, Doblaz-Faxeda S, Diez-Hernández M, Izquierdo-Pulido M. Are emotional eating and other eating behaviors the missing link in the relationship between inadequate sleep and obesity? a systematic review. *Nutrients*. 2023;15(10):2286.
36. ud Din Z, Iqbal K, Khan I, Abbas M, Ghaffar F, Iqbal Z, et al. Tendency towards eating disorders and associated sex-specific risk factors among university students. *Noro Psikiyatr Ars*. 2019;56(4):258.
37. Jahrami H, Sater M, Abdulla A, Faris MeA-I, AlAnsari A. Eating disorders risk among medical students: a global systematic review and meta-analysis. *Eat Weight Disorders*. 2019;24(3):397-410.
38. Suna G, Ayaz A. Is poor sleep quality related to disordered eating behavior and mental health among university students? *Sleep Biol. Rhythms*. 2022;20(3):345-52.
39. Yeh SS, Brown RF. Disordered eating partly mediates the relationship between poor sleep quality and high body mass index. *Eat Behav*. 2014;15(2):291-7.
40. Zerón-Ruggerio MF, Hernández Á, Cambras T, Izquierdo-Pulido M. Emotional eating and cognitive restraint mediate the association between sleep quality and BMI in young adults. *Appetite*. 2022;170:105899.

RESEARCH • ARAŞTIRMA

Nutritional Assessment of Kindergartens' Menus in Terms of Quantity: A Sample of Seven Regions in Türkiye

Anaokulu Menülerinin Miktar Yönünden Değerlendirmesi: Türkiye'de Yedi Bölge Örneği

Büşra Ayhan¹, Saniye Bilici²

Received/Geliş tarihi: 15.05.2023 • Accepted/Kabul tarihi: 31.08.2023

ABSTRACT

Aim: This study was conducted to evaluate the menus of kindergartens in terms of quantity.

Material and Method: A total of 147 autumn menus containing breakfast-lunch or breakfast-lunch-afternoon were evaluated from kindergartens serving in seven geographic regions in Türkiye.

Results: In general, the amount of energy (95.7%), carbohydrate (98.9%) and micronutrients provided by menus was found sufficient, while the amount of calcium was found low (56.6%) and the amount of protein was high (217.4%) than recommendations. It was observed that the sodium (62.0%) and added sugar (8.2%) contents of the menus did not exceed the recommended amounts. In the comparison of the menus between regions, significant differences were observed in some regions in terms of some macro and micronutrients, which could be associated with cultural differences. It was determined that the protein (g) and fat (g) contents of the Mediterranean region menus were lower than the other regions ($p<0.008$). In the menus of Aegean, Marmara and Black Sea regions, carbohydrate (g) content was found to be higher than other regions ($p<0.008$). The vitamin C content of the Marmara region's menus was also higher than the East-Southeast and Central Anatolia regions ($p<0.008$). The calcium content of the Black Sea region's menus was higher than the East-Southeast, Central Anatolia, Mediterranean and Marmara regions ($p<0.008$). It was found that the iron content of the Aegean region's menus was higher than the East-Southeast, Central Anatolia, Mediterranean and Marmara regions ($p<0.008$).

Conclusion: Nutrition of children in this period, is effected especially with the effect of kindergartens. For this reason, it is thought that disseminating the National Menu Planning and Implementation Guide for Mass Nutrition Systems (Mass Consumption Places) prepared in accordance with the culture of the society and following the application with such studies will contribute to the solution of a big problem throughout the country.

Keywords: Kindergartens' menus, child nutrition, menu review, menu quantity, healthy menus

ÖZET

Amaç: Bu çalışma anaokulu menülerinin miktar yönünden değerlendirilmesi amacıyla yapılmıştır.

Gereç ve Yöntem: Türkiye'de yedi coğrafi bölgede hizmet veren anaokullarından kahvaltı-öğle veya kahvaltı-öğle-ikindi olmak üzere toplam 147 sonbahar menüsü değerlendirildi.

Bulgular: Genel olarak menülerin sağladığı enerji (%95.7), karbonhidrat (%98.9) ve mikro besin ögesi miktarları önerilere göre yeterli bulunurken, kalsiyum miktarı (%56.6) düşük, protein miktarı (%217.4) yüksek bulunmuştur. Menülerin sodyum

1. **İletişim/Correspondence:** Gazi University, Faculty of Health Sciences, Department of Nutrition and Dietetics, Ankara, Türkiye
E-posta: busraayhan989@gmail.com • <https://orcid.org/0000-0001-8617-8552>

2. Gazi University, Faculty of Health Sciences, Department of Nutrition and Dietetics, Ankara, Türkiye • <https://orcid.org/0000-0002-1235-0329>

(%62.0) ve ilave/eklenmiş şeker (%8.2) içeriklerinin önerilen miktarları aşmadığı görülmüştür. Menülerin bölgeler arasında karşılaştırılmasında, bazı bölgelerde kültürel farklılıklarla ilişkilendirilebilecek, makro ve mikro besin öğeleri açısından önemli farklılıklar gözlenmiştir. Akdeniz bölgesi menülerinin protein (g) ve yağ (g) içeriğinin diğer bölgelerden daha düşük olduğu saptanmıştır ($p<0.008$). Ege, Marmara ve Karadeniz bölgelerinin menülerinde ise karbonhidrat (g) içeriği diğer bölgelerden daha yüksek bulunmuştur ($p<0.008$). Marmara bölgesi menülerinin C vitamini içeriği de Doğu-Güneydoğu ve İç Anadolu bölgelerinden daha yüksek bulunmuştur ($p<0.008$). Karadeniz bölgesinin menülerin kalsiyum içeriği ise Doğu-Güneydoğu, İç Anadolu, Akdeniz ve Marmara bölgelerinden daha yüksek çıkmıştır ($p<0.008$). Ege bölgesinin menülerine bakıldığında da demir içeriğinin Doğu-Güneydoğu, İç Anadolu, Akdeniz ve Marmara bölgelerinden daha yüksek olduğu bulunmuştur ($p<0.008$).

Sonuç: Çocukların beslenmesi, bu dönemde özellikle anaokullarının etkisiyle önem taşır. Bu nedenle toplumun kültürüne uygun olarak hazırlanan Toplu Beslenme Sistemleri (Toplu Tüketim Yerleri) için Ulusal Menü Planlama ve Uygulama Rehberi'nin yaygınlaştırılmasının ve bu tarz çalışmalarla uygulamanın takip edilmesinin ülke genelinde büyük bir sorunun çözümüne katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Anaokulu menüleri, çocuk beslenmesi, menü değerlendirmesi, menü yeterliliği, sağlıklı menüler

INTRODUCTION

Kindergartens, which are the first places where children start to spend a long time outside of the home with their peers, are environments where they can observe habits different from the habits they have acquired at home for the first time. Considering that children spend at least nine months of the year, 4-8 hours a day in the kindergarten, the habits they will adopt here will significantly affect the child's future life (1-3). Menus offered to kindergartens' children, covering the 3-5 age group, where the foundations of healthy eating habits are laid, should be of high quality to meet the physiological needs of children and should be prepared by a professional person (4).

The irregular eating tendency is common in children in this age group, as the diet is not well established yet. Since the stomach capacities of the children is small, they usually need to be fed at frequent intervals. Consumption of three main meals is absolutely recommended to ensure regular metabolism. However, due to the irregular eating habits seen in children in this age group and the tendency to consume less food at meals, main meals should definitely be supported with snacks. Thus, it is recommended to have two main meals and at least one snack in kindergartens (5) to gain both meal and healthy eating habits for children.

In some countries, there are government policies and guidelines regarding the food quality and nutritional value of the menus to be given in school and kindergarten menus. This is of considerable importance in terms of standardizing the content of kindergartens menus (2,6). However, in different regions of Türkiye, it seems to be different levels of proficiency and quantity of applications and different approaches are applied in public and private kindergartens. Hence, National Menu Planning and Implementation Guide, which includes the menu principles to be applied in kindergartens, was published in 2020 by the Republic of Türkiye Ministry of Health (7).

There are few international studies investigating the foods offered in childcare services. These studies identified important areas where the menus did not comply with national nutrition guidelines; mostly by providing too much energy, too much salt/sodium, and not enough vegetables, protein-rich foods, and cereals particularly wholegrains (8-10). This study is the most comprehensive study in the literature examining kindergarten menus according to their nutritional values in Türkiye. In this study it is aimed to evaluate the menus of kindergartens in terms of quantity. It is expected that the results of this study,

which reveals the situation before the entry into force of the national guide, will once again reveal the need for information and supervision on this issue.

MATERIAL AND METHOD

Monthly autumn menus of private kindergartens served for weekdays in Türkiye’s seven geographical regions were examined and totally 147 menus consisted of breakfast-lunch or breakfast-lunch-afternoon meals were included in the study. The study was carried out by considering the menu samples published by the schools on the internet. This study was not conducted on humans, but was a study conducted on menu lists. For this reason, ethics committee or ethical commission approval was not received for the article. As a result of the preliminary research on the internet, schools that publish their menus on the internet were determined. While all kindergartens that published their menus on the internet were included in the study, the kindergartens that did not publish them were not included in the study. The geographical regions where the detected schools are located were determined. A similar number of kindergarten menus from each region was tried to be included in the study. However, since there could not be enough menus from the East and Southeast Anatolian regions, these two regions were examined together. The selection of schools included in the study was carried out randomly. In the selection of the menus in the regions, a homogeneous distribution was not made according to the provinces. One-month menus obtained from a total of 147 schools were included in the study. Menus of kindergartens consisted of three or four dishes

for both breakfast and lunch. The distribution of kindergartens by regions included in this study is as shown in Table 1.

In this study, the energy and nutrient contents of the menus were calculated using “*standard recipes for institutions*” in the Nutrition Information System (Beslenme Bilgi Sistemi-BeBiS) Program (8.0) Turkish Version for Windows. Each menu was evaluated on a meal basis. Dietary Reference Intakes (DRI) values according to the age shown in Türkiye Dietary Guidelines-2015 (Türkiye Beslenme Rehberi-TUBER-2015) were used in the calculation of nutrient adequacy status. The requirement reference values are based on 3-5 years of age specified in TUBER. In requirement calculations, the average of the nutrient value that the two sexes should take was taken (5). During the evaluation, the requirement to meet 3/5 of the daily needs was considered in full-time kindergartens. In the evaluation of meals, 1/5 of the daily needs were taken for breakfast and 2/5 for lunch (11). Snacks were not taken into account, as there was no recommended reference level of coverage in meal-based assessments. However, in cases where the whole day spent in kindergartens is evaluated, snacks are also included in the calculation.

Statistical Analysis

The data obtained was evaluated in SPSS 15.0 statistical package program. Kruskal Wallis Variance analysis was applied to investigate whether there was a difference in the amount of macro and micronutrients in the kindergartens depending on regions. In cases where significance was determined, the Mann-

Table 1. Distribution of schools included in the study by regions

Regions	Total number of schools	Number of schools included in the study	Number of schools serving breakfast-lunch	Number of schools serving breakfast-lunch-afternoon
Mediterranean		21	10	11
Aegean		24	15	9
East-Southeast Anatolia		24	14	10
Central Anatolia		27	20	7
Black Sea		33	15	18
Marmara		18	2	16

Whitney U test with Bonferroni correction was used to investigate the source of this significance. In determining the level of significance, 95% confidence was used limited. In the data where the Bonferroni Corrected Mann-Whitney U Test was applied, $p < 0.008$ ($0.05/6 = 0.0083$) was used as there were six variables in determining the level of significance.

RESULTS

The energy and nutrient content of the menus according to meals are shown in Table 2. The energy content of the breakfast, lunch and snacks was 311.4 ± 106.0 kcal, 377.8 ± 111.5 kcal and 195.3 ± 92.6 kcal, respectively. The average protein contents were found 10.3 ± 4.3 g for breakfast, 13.4 ± 5.2 g for lunch, and 4.1 ± 2.9 g for the snack while the average percentage values of fat from energy was $44.4 \pm 11.9\%$ for breakfast, $35.8 \pm 8.2\%$ for lunch and $31.8 \pm 16.9\%$ for afternoon snack.

It has been determined that some nutrients provided

Table 2. Energy and nutrient contents of the menus (n:147)

Energy and Nutrients	Breakfast	Lunch	Snack
	$\bar{X} \pm SD$	$\bar{X} \pm SD$	$\bar{X} \pm SD$
Energy (kcal)	311.4 ± 106.0	377.8 ± 111.5	195.3 ± 92.6
Protein (g)	10.3 ± 4.3	13.4 ± 5.2	4.1 ± 2.9
Protein (%)	13.6 ± 3.7	14.6 ± 4.4	8.5 ± 3.9
Fat (g)	15.9 ± 7.3	15.2 ± 5.7	7.3 ± 5.2
Fat (%)	44.4 ± 11.9	35.8 ± 8.2	31.8 ± 16.9
Saturated fat (g)	7.1 ± 3.9	5.2 ± 2.2	2.9 ± 2.4
Saturated fat (E%)	19.7 ± 7.2	12.5 ± 3.9	12.6 ± 7.9
Carbohydrate (g)	31.3 ± 12.9	45.9 ± 17.9	27.5 ± 14.2
Carbohydrate (%)	41.9 ± 12.6	49.6 ± 8.9	59.7 ± 18.1
Fiber (g)	1.9 ± 0.9	4.7 ± 2.2	1.7 ± 1.4
Calcium (mg)	167.6 ± 124.7	104.2 ± 64.2	66.7 ± 77.1
Iron (mg)	1.3 ± 0.5	2.3 ± 1.0	0.9 ± 0.6
Folic acid (mcg)	47.5 ± 17.9	67.2 ± 32.1	16.2 ± 12.9
Zinc (mg)	1.3 ± 0.5	1.9 ± 0.7	0.6 ± 0.4
Vitamin A (mcg)	194.4 ± 183.5	233.0 ± 283.4	77.4 ± 118.7
Vitamin C (mg)	7.8 ± 10.8	21.6 ± 21.1	10.2 ± 13.9
Sodium (mg)	442.38 ± 40.6	190.32 ± 41.4	88.97 ± 12.1
Added sugar (g)	3.8 ± 5.1	3.3 ± 6.3	8.3 ± 8.3
Added sugar (E%)	4.7 ± 6.4	3.2 ± 5.6	16.0 ± 13.6

with breakfast are higher than the recommended levels like for protein (332.2%), folic acid (169.6%) and vitamin A (324.0%) while the levels of other nutrients were adequate. Especially fat intake and energy percentage coming from fat was found higher than the recommended levels (Table 2). Regarding the lunch meal, it was found that protein (215.8%), vitamin A (194.2%) and vitamin C (180.0%) was higher than the recommended levels while the amount of calcium (32.6%) was found inadequate (Table 2). For both meals, the total amount of calcium (56.6%) provided was inadequate, whereas protein (217.4%), folic acid (136.5%), vitamin A (237.4%) and vitamin C (163.3%) exceeded recommended levels (Table 3).

The distribution of the amount of nutrients adequacy of breakfast, lunch and snacks according to regions were indicated in Table 4. The statistical differences between the regions based on nutrients are plotted on the Table 4.

DISCUSSION

The preschool period is the time when the foundation of eating habits is laid, as is the case with many other practices, and children's diets develop at this age in relation to the foods they offered (5). At this stage, kindergartens' menus are of considerable significance. It is the most important issue that the menus to be prepared in kindergartens meet the energy and nutrients need of children according to their ages, depending on the time spent in the kindergarten. This study is the most comprehensive study in the literature examining kindergarten menus according to their nutritional values in Türkiye. The findings obtained in this study show that there is no deficiency concerning energy and nutrients in the breakfast menus; however, the levels of the menus served for lunch is insufficient to meet the daily targeted calcium requirements. Similar results were found in other studies conducted in different countries and Türkiye (3,12-14). Micronutrients, especially calcium, are essential for children in this age group. Bone, tooth, muscle, brain and nervous system, circulatory system

Table 3. Percentage (%) distributions of main meals to meet the targeted needs (n:147)

Nutrients	Breakfast		Lunch		Total	
	Target Recommended Value	Adequacy (%)	Target Recommended Value	Adequacy (%)	Target Recommended Value	Adequacy (%)
Energy (kcal)	240	129.7	480	78.7	720	95.7
Protein (%)	5-20	-	5-20	-	5-20	-
Protein (g)	2.58-3.63	332.2	5.16-7.26	215.8	7.74-10.9	217.4
Fat (%)	20-35	-	20-35	-	20-35	-
Saturated Fat (g)	As little as possible	-	As little as possible	-	As little as possible	-
Saturated fat (E%)	As little as possible	-	As little as possible	-	As little as possible	-
Carbohydrate (%)	45-60	-	45-60	-	45-60	-
Carbohydrate (g)	26	120.4	52	88.3	78	98.9
Fiber (g)	2.8	67.8	5.6	83.9	8.4	78.6
Calcium(mg)	160	104.7	320	32.6	480	56.6
Iron (mg)	1.4	92.8	2.8	82.1	4.2	85.7
Folic acid (mcg)	28	169.6	56	120.0	84	136.5
Zinc (mg)	1.1	118.2	2.2	86.4	3.3	96.9
Vitamin A (mcg)	60	324.0	120	194.2	180	237.4
Vitamin C (mg)	6	130.0	12	180.0	18	163.3
Sodium (mg)	300-380	130.1	600-760	27.9	900-1140	62,0
Added sugar (g)	<%10	4.9	<%10	3.5	<%10	8.2
Added sugar (E%)	Less than 10% of energy	-	Less than 10% of energy	-	Less than 10% of energy	-

* 1/5 of daily requirements for breakfast meal and 2/5 for lunch were taken. For the total, 3/5 of the daily requirement was taken, and snacks are not included in the calculations.

and other organs need foods with high nutrient content to grow and develop (5). The richest sources concerning calcium intake with foods are mainly milk and dairy products. Thus, it is significant to include milk and dairy products in the menus of this age group every day concerning especially calcium, and also protein and vitamin B2 intakes.

One of the major public health problems in Türkiye is iron-deficiency anemia. Each age group in Türkiye, especially 0-5 age group children, school-age children and adolescents, pregnant and lactating women, are important risk groups (15). It is determined that the amount of iron provided by the menus was 35.7% of the recommended values for catering services. In one study investigating the dietary intake of children aged 3-6 years, it was observed that their iron intake was met at 74-84% by catering services (16). Similarly, in a study

conducted on children aged 2-5 years, mean daily iron intake was 10 mg (8). Inadequate consumption of iron may cause iron-deficiency anemia, as well as major health problems ranging from weakness, exhaustion, and immune system disorders. Dietary iron sources are red meat and products, chicken, enriched grain products, dark green leafy vegetables, and dried fruits (5). Although plant-based foods are shown as a source of iron, their bioavailability in the body is lower than animal-based foods, and low consumption of animal-based foods may cause iron deficiency (5). Therefore, it is important to provide an adequate amount of animal foods in the diet of children for the prevention of iron deficiency.

High sodium intake mainly acts on blood pressure and forms the basis of cardiovascular problems and kidney diseases in adulthood. Reducing sodium intake

Table 4. Average (\pm SD) of the amount of nutrients adequacy of breakfast, lunch and snacks according to regions

Energy and Nutrients	Recommended*	Adequacy of												Total (n: 147)						
		Mediterranean (n: 21)			East-Southeast (n: 24)			Aegean (n: 24)			Central Anatolia (n: 27)				Black Sea (n: 33)			Marmara (n: 18)		
		Value	%	%	Value	%	%	Value	%	%	Value	%	%		Value	%	%	Value	%	%
Energy (kcal)	720	793.3 \pm 317.4 ^a	110.2	833.5 \pm 269.7 ^{a,c}	115.8	899.4 \pm 271.1 ^{b,d}	124.9	850.9 \pm 261.1 ^c	118.2	908.0 \pm 308.2 ^b	126.1	962.0 \pm 323.9 ^d	133.6	874.5 \pm 336.8	121.4					
Protein (g)	7.74-10.9	24.2 \pm 10.5 ^a	222.0	27.2 \pm 11.9 ^b	249.5	28.5 \pm 12.1 ^b	261.5	27.9 \pm 11.2 ^b	255.9	28.8 \pm 12.2 ^b	264.2	28.9 \pm 13.0 ^b	265.1	27.6 \pm 13.8	253.2					
Fat (g)	-	32.7 \pm 14.0 ^a	-	36.3 \pm 16.1 ^{b,d}	-	39.4 \pm 17.8 ^{c,e}	-	36.1 \pm 16.1 ^b	-	39.1 \pm 17.9 ^d	-	43.8 \pm 20.2 ^e	-	37.9 \pm 19.7	-					
Saturated fat (g)	As little as possible	12.9 \pm 6.3 ^a	-	14.4 \pm 7.8 ^{a,c}	-	15.8 \pm 8.2 ^{b,d}	-	14.5 \pm 7.9 ^a	-	15.2 \pm 8.4 ^{c,b}	-	18.1 \pm 9.8 ^d	-	15.4 \pm 9.3	-					
Carbohydrate (g)	78	98.6 \pm 52.7 ^a	126.4	92.7 \pm 37.4 ^a	118.8	105.9 \pm 37.5 ^b	135.8	101.8 \pm 38.1 ^a	130.5	108.2 \pm 43.8 ^b	138.7	111.0 \pm 44.9 ^b	142.3	103.9 \pm 48.6	133.2					
Fiber (g)	8.4	8.1 \pm 5.4 ^a	96.4	7.7 \pm 3.9 ^b	91.7	8.6 \pm 4.5 ^a	102.4	8.1 \pm 4.6 ^c	96.4	8.5 \pm 4.6 ^a	101.2	8.9 \pm 4.4 ^a	105.9	8.8 \pm 5.2	104.8					
Calcium(mg)	480	306.1 \pm 180.2 ^{a,b}	63.7	315.7 \pm 250.4 ^b	65.6	339.9 \pm 243.9 ^{c,d}	70.6	324.5 \pm 258.7 ^{a,b}	67.5	373.2 \pm 280.7 ^d	77.7	348.0 \pm 269.7 ^{c,b}	72.5	334.6 \pm 289.0	69.6					
Iron (mg)	4.2	4.2 \pm 2.6 ^a	100.0	4.4 \pm 2.1 ^a	104.8	4.7 \pm 2.2 ^b	111.9	4.5 \pm 2.0 ^a	107.1	4.6 \pm 2.1 ^{a,b}	109.5	4.7 \pm 2.2 ^a	111.9	4.5 \pm 2.5	107.1					
Folic acid (mcg)	84	118.9 \pm 49.6 ^{a,c}	141.5	117.5 \pm 54.1 ^a	139.3	137.3 \pm 62.7 ^b	163.1	131.7 \pm 61.1 ^{a,c}	155.9	135.1 \pm 66.7 ^{c,b}	160.7	136.3 \pm 61.4 ^{b,c}	161.9	129.5 \pm 68.3	153.6					
Zinc (mg)	3.3	3.4 \pm 2.2 ^a	103.0	3.4 \pm 1.6 ^{b,c}	103.0	3.9 \pm 1.7 ^c	118.2	3.8 \pm 1.5 ^{a,b}	115.1	3.9 \pm 1.7 ^{b,c}	118.2	3.9 \pm 1.6 ^{b,c}	118.2	3.8 \pm 1.9	115.1					
Vitamin A (mcg)	180	540.9 \pm 655.9 ^{a,b}	300.0	458.7 \pm 451.2 ^a	254.4	500.7 \pm 473.3 ^b	277.8	492.2 \pm 484.8 ^a	273.3	506.2 \pm 546.0 ^a	281.1	541.0 \pm 561.5 ^b	300.5	506.6 \pm 604.0	281.1					
Vitamin C (mg)	18	39.6 \pm 34.0 ^a	216.6	35.0 \pm 39.5 ^b	194.4	41.0 \pm 45.4 ^a	227.7	35.2 \pm 39.3 ^b	194.4	39.9 \pm 51.1 ^{c,b}	216.6	43.9 \pm 47.3 ^{d,a,c}	238.8	39.3 \pm 49.5	216.6					
Sodium (mg)	600-720	669.6 \pm 298.6	101.5	667.8 \pm 350.3	101.2	759.3 \pm 383.5	115.0	735.8 \pm 372.8	111.5	795.9 \pm 415.6	120.6	781.0 \pm 563.9	118.3	734.9 \pm 455.8	111.3					
Added sugar (g)		16.3 \pm 19.7	8.2	14.3 \pm 17.6	6.8	14.2 \pm 17.9	6.3	13.8 \pm 18.2	6.5	15.7 \pm 20.4	6.9	18.0 \pm 22.8	7.5	15.4 \pm 22.8	7.0					

*In the study, 2 main meals and 1 snack were examined and 3/5 of the daily requirements were taken.

^{a,b,c,d,e} Different letters in the same line indicate the difference between groups. Since Bonferroni correction was applied, the significance level was taken into account as $p < 0.008$ ($0.05 / 6 = 0.0083$)

to the average by 42 mmol results in a 3.23 mmHg decrease in systolic blood pressure (17). It is stated that limiting salt intake to 5 g per day is an effective threshold value in preventing cardiovascular diseases (18). In this study, it is seen that sodium intake is normal in the distribution of the menus according to the meals. However, the amount of salt added to the menus was not calculated in this study. The amount of sodium indicated is the amount that comes from food. In fact, the most important source of sodium is salt. Therefore, controlling the amount of salt added to the food is of great importance. There are studies stating that salt intake is very high in school and kindergartens' menus (14,19). As in Türkiye the daily salt consumption per person is between 10.2 (15) - 15 grams (SALTURK) (20), especially in preschool and school age children, reducing the amount of salt in the standard recipes will be an important practice in reducing intake for this age group. In Türkiye, which is an upper-middle income country, cardiovascular risk is high and hypertension is prevalent. Unfortunately, the daily salt intake was found 14.8 ± 5.4 g and the main source of salt intake was from bread (34%), followed by salt added during food preparation (30%) and salt intake from processed foods (21%) (20). Currently, the Republic of Türkiye Ministry of Health has announced the second term of the action plan covering the years 2017–2021. It is very clear that reducing the use of salt in food preparation via standard recipes is crucial to reduce the intake (21). This aim was also supported by the Salt Reduction Guide published by the Republic of Türkiye Ministry of Health. In this guide, salt reduction studies in bread, pastrami, red pepper, tomato paste, olives and cheese in Türkiye are explained and the food sector is encouraged to reduce salt in more products (22).

Another issue that is as important as meeting the nutritional needs of kindergarten children is the balanced intake of nutrients. In Türkiye, according to Türkiye Dietary Guidelines (5), for preschool children, 45-60% of daily energy intake should come from carbohydrates, 5-20% from proteins and 20-35% from fats. In a study conducted in three schools

in Türkiye, the energy ratios from the fat (36.3%, 36.4%, 45.85%) presented in the menus were above the TUBER reference ranges and the energy levels from carbohydrates in the menus were below the desired range (40.2%) in one school (3). According to TBSA 2010 data, girls between the ages of 2 and 5 in Türkiye receive an average of 1190 kcal per day, and boys receive 1253 kcal per day. Girls get 51.4% of their energy and boys get 50.3% from carbohydrates. The rate of energy coming from protein is 13.0% in boys and 12.9% in girls. In the 2-5 age group, the rate of energy coming from fat is 36.6% in boys and 35.8% in girls (23). In a meta-analysis study in Poland, the energy intake of 2095 children in the preschool period was 47% higher than the recommended level and their carbohydrate intake was 24% above the recommended level (24). In this study, it is seen that the protein amounts of the menus are quite high. On the other hand, an important component of a balanced diet is the amount of fat consumed at meals. When the fat percentage of the menus is examined in the study, it is seen that it is over 30% in all meals. However, as the type of fat consumed, it is seen that the saturated fat is below the 10% limit (25). Since dietitians/nutritionists receive professional training in planning adequate and balanced menus for the protection of health and continuity of development specific to each age group, it is necessary to get support from a dietitian/nutritionist in the preparation of kindergarten menus with the desired balanced pattern (11).

One of the important nutritional problems in childhood is the consumption of added sugar and excess sugar consumption starts from early and kindergarten age (26,27). Considering this study, this may be the reason why the consumption of added sugar in meals and total is lower than 10% of the energy as suggested. However, most studies have shown high consumption of sweets and sugars in children of this age group (1,28). According to TBSA 2010 data, products such as jam are given to children at 9.1 months, honey at 10.1 months, chocolate and wafers at 11.7 months of age. It is stated that products such as chocolate and wafers are mostly consumed by children in

the Mediterranean Region and east of the Marmara Region (23). In a study where 778 kindergartens menus were examined, the findings showed that the sucrose content of the menus constituted 7-11.3% of the energy (29). In a study examining the 10-day menu average of 706 nursery students, 25.9-61.8% of the students included sugary compotes in their diets (30). Added sugar consumption is known to be related to many chronic diseases, especially cardiovascular diseases, obesity and diabetes (31). In addition, high sugar consumption has been associated with an increased blood pressure in both children and adults. At this point, it has been shown that reducing fructose, which is one of the most important sources of added sugar, can improve blood pressure by lowering uric acid (32). Another disease in which the effects of the relationship between uric acid and fructose are seen is diabetes. Fructose is metabolized in the liver and there is an increase in uric acid level at this time. An increase in the amount of uric acid is associated with increased oxidative stress, insulin resistance and inflammatory processes of liver cells. As a result, the risk of diabetes and fatty liver disease increases (33).

Türkiye is composed of seven zones with different dietary habits. Especially the climate and the variety of vegetables and fruits grown affect the eating habits of that region. Traditions, customs, habits, economic resources, food and cooking methods of the regions form the basis of these differences. Differences in food preferences seen locally in these regions are also reflected in the kindergarten and school menus. Southeastern Anatolia Region is a region known for its meat dishes and pitas. The intense use of spices in these dishes draws attention. The general dietary habits in the Mediterranean Region are based on cereals, olive oil, vegetables and fruits, seafood and dairy products. The food culture of the Aegean region is generally focused on olive oil dishes and fish and fruit consumption (34). In a study conducted across Türkiye, there is more fruit and vegetable consumption in the Mediterranean and the Aegean region (15). Fish, corn, meals made from corn flour, black cabbage, fresh and dried beans, potatoes, rice

are the most consumed foods in the Black Sea Region. While intensive grain consumption is observed in the Central Anatolia Region, a rather mixed diet is observed in the Marmara Region (34). In the evaluation of the menus in this study according to the regions, this situation can be seen as the reason why the ratio of vitamin C, fiber and folic acid, which is the most important source of fruits and vegetables, are higher than other regions. The lowest meat consumption was seen in the Mediterranean Region, where the Mediterranean type of diet is most common. In this case, due to the current nutritional culture, the level of meeting the protein needs of the menus was the lowest in the Mediterranean Region.

Study Limitations

It is thought that this study is important for evaluating the current situation of the menus applied in kindergartens in Türkiye. Similar studies should be repeated at certain periods and the progress of the current situation should be followed. It is also thought that it would be beneficial to conduct such studies in parallel with the current nutritional status studies in the country. One of the limitations of the study is that it was conducted only on kindergartens that private and public their menus on the internet. At this point, changes may have been made at the last moment in the menus published on the internet. Another limitation is that the study is conducted according to geographical region distinctions. Nomenclature of Territorial Units for Statistics (NUTS) could also be used to examine the differences. The fact that the study was conducted only for the autumn semester can be cited as one of its limitations. In addition, the amount of salt added to the meals is not included in the calculation in the evaluation of the menus. Therefore, the salt and sodium contents of the menus could not be determined effectively. However, the most important limitation of this study is that it has not been compared with the examples in the world. In future studies, the current situation of Türkiye should be revealed by making comparisons with the kindergartens' menus in the world.

It is important to meet the requirements in evaluating menu competencies. However, it should be evaluated that menus offered above requirements may also have negative effects. In Türkiye, it is envisaged to prepare a guide to make school menus healthier in the fight against obesity within Healthy Nutrition and Active Life Action Plan. In October 2020, the National Menu Planning and Implementation Guide for Institutional Food Service (Mass Consumption Locations) was published (7). The menu planning guide defines the menu requirements separately for many groups, including this age group of children. It is thought that this study is very useful to determine the suitability of the menus within the limitations specified in the guide. In addition, conducting similar further studies will be beneficial for the applicability and effectiveness of the guideline.

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

Ethics approval • Etik Kurul Onayı: *This study was not conducted on humans, but was a study conducted on menu lists. For this reason, ethics committee or ethical commission approval was not received for the article. • Bu çalışma insanlar üzerinde yapılmamış olup menü listeleri üzerinde yürütülen bir çalışmadır. Bu nedenle makalede etik kurul veya etik komisyon onayı alınmamıştır.*

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

REFERENCES

1. Yoong SL, Nathan N, Wolfenden L, Wiggers J, Reilly K, Oldmeadow C, et al. CAFÉ: a multicomponent audit and feedback intervention to improve implementation of healthy food policy in primary school canteens: protocol of a randomised controlled trial. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2015;5(6):126-37.
2. Bartrina JA, Pérez-Rodrigo C. Resources for a healthy diet: school meals. *Br J Nutr.* 2006;96:78-81.
3. Yılmaz MV, Karaağaoğlu N. Evaluation of menus in three nursery schools in Ankara. *Journal of Ankara Health Sciences.* 2017;6:97-106.
4. Clark MA, Fox MK. Nutritional quality of the diets of US public school children and the role of the school meal programs. *J Am Diet Assoc.* 2009;109(2):44-56.
5. Republic of Turkish Ministry of Health Public Health Agency of Türkiye. Türkiye Dietary Guidelines (TUBER)-2015 [Internet]; Publication No: 1046, Ankara, 2016. [cited 2021 May 20]. Available from: <https://dosyasb.saglik.gov.tr/Eklenti/10922,17ocaktuberingilizcepdf.pdf?0>
6. Bevans KB, Sanchez B, Teneralli R, Forrest CB. Children's eating behavior: the importance of nutrition standards for foods in schools. *J Sch Health.* 2011;81:424-9.
7. National Menu Planning and Implementation Guide for Institutional Food Systems (Mass Consumption Places) [Toplu Beslenme Sistemleri (Toplu Tüketim Yerleri) İçin Ulusal Menü Planlama ve Uygulama Rehberi]. Republic of Turkey Ministry of Health Public Health Agency of Türkiye. [Internet]; 2020 [cited 2021 May 20]. Available from: https://hsgm.saglik.gov.tr/depo/birimler/saglikli-beslenme-hareketli-hayat-db/Rehberler/Toplu_Beslenme_Sistemleri_Rehberi_Toplu_Beslenme_Sistemleri_Kapak.pdf
8. Markides BR, Crixell SH, de Gruy Page J. High protein intake among preschoolers in childcare in a region at elevated risk for obesity. *Matern Child Health J.* 2020;24:1008-18.
9. Middleton AE, Henderson KE, Schwartz MB. From policy to practice: implementation of water policies in child care centers in Connecticut. *J Nutr Educ Behav.* 2013;45:119-25.
10. Merkiel S, Chalcarz W. Review of the studies on nutrition in Polish preschool children. Part 1. Preschool Menus. *Rocz Panstw Zakl Hig.* 2016;67:223-35.
11. Benjamin Neelon SE, Briley ME. Position of the American Dietetic Association: benchmarks for nutrition programs in child care settings. *J Am Diet Assoc.* 2011;111:607-15.
12. Longo-Silva G, Toloni MHdA, de Menezes RCE, Temteo TL, Oliveira MA, Asakura L, et al. Intake of protein, calcium and sodium in public child day care centers. *Rev Paul Pediatr.* 2014;32:193-9.
13. Yip PS, Chan VWY, Lee QKY, Lee HM. Diet quality and eating behavioural patterns in preschool children in Hong Kong. *Asia Pac J Clin Nutr.* 2017;26:298-307.
14. Yen, CE. Food and nutrient provision in preschools: Comparison of public and private preschools. *Nutrition and Health.* 2020;11:1-7.

15. Republic of Turkish Ministry of Health Public Health Agency of Türkiye. Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması (TBSA)-2017. [Internet]; 2019 [cited 2021 May 17]. Available from: https://hsgm.saglik.gov.tr/depo/birimler/saglikli-beslenme-hareketli-hayat-db/Yayinlar/kitaplar/TBSA_RAPOR_KITAP_20.08.pdf
16. Zyśk B, Stefańska E, Ostrowska L. Effect of dietary components and nutritional status on the development of pre-school children. *Rocz Panstw Zakl Hig.* 2020;71:393-403.
17. Newberry SJ, Chung M, Anderson CAM, Chen C, Fu Z, Tang A, et al. Sodium and potassium intake: effects on chronic disease outcomes and risks. *Comparative Effectiveness Review.* 2018;206:1-951.
18. O'Donnell M, Mente A, Alderman MH, Brady AJB, Diaz R, Gupta R, et al. Salt and cardiovascular disease: insufficient evidence to recommend low sodium intake. *Eur Heart J.* 2020;41:3363-73.
19. Lavall MJ, Blesa J, Frigola A, Esteve MJ. Nutritional assessment of the school menus offered in Spain's Mediterranean area. *Nutrition.* 2020;8:110872.
20. Erdem Y, Akpolat T, Derici Ü, Şengül Ş, Ertürk Ş, Ulusoy Ş, et al. Dietary sources of high sodium intake in Türkiye: SALTURK II. *Nutrients.* 2017;9:933-43.
21. Republic of Turkish Ministry of Health Public Health Agency of Türkiye. Türkiye Aşırı Tuz Tüketiminin Azaltılması Programı 2017-2021). [Internet]; 2016 [cited 2021 May 13]. Available from: <https://hsgm.saglik.gov.tr/depo/birimler/saglikli-beslenme-hareketli-hayat-db/Yayinlar/programlar/turkiyede-tuz-tuketiminin-azaltilmasi-programi-2017-2021.pdf>
22. Republic of Turkish Ministry of Health Healthy Nutrition and Mobile Life Collaboration Platform. Gıda ve İçecek Sektörü için Protokol Uygulama ve Tuz Azaltma Rehberi. [Internet]; 2019 [cited 2023 Agu 22]. Available from: <https://www.tgdf.org.tr/wp-content/uploads/2020/02/Tuz-Azaltma-Rehberi.pdf>
23. Republic of Turkish Ministry of Health General Directorate for Health Research (SAGEM). Türkiye Nutrition and Health Survey 2010 (Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması-TBSA 2010): Evaluation of Nutritional Status and Habits Final Report (Beslenme Durumu ve Alışkanlıklarının Değerlendirilmesi Sonuç Raporu). Ankara: Sağlık Bakanlığı Yayın No: 931; 2014.
24. Krzysztozek J, Kleka P, Laudańska-Krzemińska I. Assessment of selected nutrient intake by Polish preschool children compared to dietary recommendations: a meta-analysis. *Arch Med Sci.* 2020;16:635-47.
25. Scientific Report of the 2015 Dietary Guidelines Advisory Committee. [Internet]; 2015 [cited 2020 October 25]. Available from: <http://www.health.gov/dietaryguidelines/2015-scientificreport/>
26. Bailey RL, Fulgoni VL, Cowan AE, Gaine PC. Sources of added sugars in young children, adolescents, and adults with low and high intakes of added sugars. *Nutrients.* 2018;10:102.
27. Ludwig DS, Hu FB, Tappy L, Brand-Miller J. Dietary carbohydrates: role of quality and quantity in chronic disease. *BMJ.* 2018;361:k2340.
28. Yoong SL, Skelton E, Jones J, Wolfenden L. Do child care services provide foods in line with the 2013 Australian Dietary guidelines? A cross-sectional study. *Aust N Z J Public Health.* 2014;38:595-6.
29. Myszkowska-Ryciak J, Harton A. Implementation of dietary reference intake standards in preschool menus in Poland. *Nutrients.* 2018;10:592-616.
30. Myszkowska-Ryciak J, Harton A. Nutrition-related practices in kindergartens in the context of changes to legal regulations on foodstuffs used in canteen menus for children. *Rocz Panstw Zakl Hig.* 2018;69:31-6.
31. Singh GM, Micha R, Khatibzadeh S, Lim S, Ezzati M, Mozaffarian D. Global Burden of Diseases Nutrition and Chronic Diseases Expert Group. Estimated global, regional, and national disease burdens related to sugar-sweetened beverage consumption in 2010. *Circulation.* 2015;132(8):639-66.
32. Vos MB, Kaar JL, Welsh JA, Van Horn LV, Feig DI, Anderson CAM, et al. Added sugars and cardiovascular disease risk in children: A scientific statement from the American Heart Association. *Circulation.* 2017;135(19):e1017-34.
33. Paglia L, Friuli S, Colombo S, Paglia M. The effect of added sugars on children's health outcomes: Obesity, Obstructive Sleep Apnea Syndrome (OSAS), Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD) and chronic diseases. *Eur J Paediatr Dent.* 2019;20(2):127-32.
34. Ceylan J, Esgin Ö, Başpınar B, Özcelik AÖ. Cuisine culture of Mesopotamia, Anatolia and Turkish. In: Chernopolski PM, Shapekova NL, Sançar B, Ak B, editors. *Recent Studies in Health Sciences.* Sofia: St. Kliment Ohridski University Press; 2019. p. 36-45.

İşitme Kaybı Olan Bireylerde Akdeniz Diyetine Uyum ve Diyet Toplam Antioksidan Kapasitenin Değerlendirilmesi*

Compliance with Mediterranean Diet and Evaluation of Dietary Total Antioxidant Capacity in Individuals with Hearing Loss

Tuğba Küçükkasap Cömert¹, Hatice Kübra Bozkurt², Ceren Karaçaylı³

Geliş tarihi/Received: 30.05.2023 • Kabul tarihi/Accepted: 09.08.2023

ÖZET

Amaç: Bu araştırma işitme kaybı olan bireylerde Akdeniz diyetine uyum ve diyet toplam antioksidan kapasitenin değerlendirilmesi amacıyla yapılmıştır.

Bireyler ve Yöntem: Çalışma, yaşları 31-60 yıl arasında değişen, işitme kaybı tanısı almış 87 birey üzerinde gerçekleştirilmiştir. Akdeniz diyetine uyumların belirlenmesinde Akdeniz diyetine bağlılık ölçeği (MEDAS/PREDIMED) kullanılmıştır. Besin tüketimleri 24-saatlik geriye dönük besin tüketim kaydı ve besin tüketim sıklığı formu ile belirlenmiştir. Diyet toplam antioksidan kapasite (DTAK) miktarları ise demir iyonu indirgeyici antioksidan güç (FRAP) yöntemiyle saptanan veri tabanı kullanılarak belirlenmiştir.

Bulgular: İşitme kaybı olan bireylerin Akdeniz diyetine uyum durumları %51.7'sinde düşük, % 24.1'inde orta, % 24.1'inde yüksektir. Yüksek uyum durumunun kadınlarda, erkeklerden (%71.4'e karşı %28.6) (p:0.000) daha fazla olduğu bulunmuştur. Akdeniz diyetine uyum durumu "iyi" olanların DTAK'ları (18.9±5.56 mmol/1000 kkal), "kötü" olanlardan (12.77±8.44 mmol/1000 kkal), günlük A (1386.90±302.92 RE_{mcg}), E (16.37±8.10 mg), C (186.96±73.21 mg) vitamini alımları da, "orta" olanlardan (sırası ile; 970.06±372.83 RE_{mcg}, 10.84±6.38 mg ve 0.86±0.31 mg) daha yüksektir (sırası ile p:0.002, 0.045, 0.048). Kadınlarda Akdeniz diyetine uyum ölçek puanı ile günlük A, C vitamini ve DTAK arasında pozitif ilişki belirlenmiştir (p<0.05).

Sonuç: İşitme kaybı olan bireylerde genel olarak Akdeniz diyetine uyum durumunun kötü olduğu ve kötü düzeyde uyum gösterenlerde antioksidan besin öğeleri alımı ve DTAK'ın daha düşük olduğu belirlenmiştir. Özellikle kadınlarda uyum arttıkça bu besin öğelerinin alımının arttığına dikkat çekilmiştir.

Anahtar kelimeler: Akdeniz diyeti, işitme kaybı, diyet toplam antioksidan kapasite

ABSTRACT

Aim: This study was conducted to evaluate compliance with the Mediterranean diet and dietary total antioxidant capacity in individuals with hearing loss.

* Çalışmanın ön verileri daha önce sözel bildiri olarak 13. Uluslararası Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırmaları Kongresi (18-19 Mart 2023)'nde sunulmuştur.

1. **İletişim/Correspondence:** Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Gülhane Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü Ankara, Türkiye
E-posta: tugbaccomert@gmail.com • <https://orcid.org/0000-0001-8925-2586>

3. Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Gülhane Sağlık Bilimleri Fakültesi, Odyoloji Bölümü Ankara, Türkiye • <https://orcid.org/0000-0002-1995-0589>

2. Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Gülhane Sağlık Bilimleri Fakültesi, Odyoloji Bölümü Ankara, Türkiye • <https://orcid.org/0000-0003-3189-058X>

Subjects and Methods: The study was carried out on 87 individuals aged between 31-60 years, diagnosed with hearing loss. The Mediterranean Diet Adherence Scale (MEDAS/PREDIMED) was used to determine adherence to the Mediterranean diet. Food consumption was determined by 24-hour retrospective food consumption record and food consumption frequency form. Dietary total antioxidant capacity (DTAC) amounts were determined using the database determined by Carlsen et al. using the iron ion reducing antioxidant power (FRAP) method.

Results: Adherence to the Mediterranean diet was low in 51.7%, moderate in 24.1%, and high in 24.1% of the subjects. Adherence to the Mediterranean diet was found to be higher in females than males (71.4% vs. 28.6%) (p:0.000). The DTAC's of individuals with "good" compliance with the Mediterranean diet (18.9±5.56 mmol/1000 kcal) were compared to those with "bad" (12.77±8.44 mmol/1000 kcal), as well as daily intake of A (1386.90±302.92 RE_{mcg}), E (16.37±8.10 mg), vitamin C (186.96±73.21 mg) were also higher than the "moderate" ones (970.06±372.83 RE_{mcg}, 10.84±6.38 mg and 0.86±0.31 mg, respectively) (p:0.002, 0.045, 0.048, respectively). A positive correlation was determined between the scale score of adaptation to the Mediterranean diet and daily vitamins A, C, intakes and DTAC in females (p<0.05).

Conclusion: It was determined that the adherence to the Mediterranean diet was poor in individuals with hearing loss, and that antioxidant nutrients intake and DTAC were lower in those with poor compliance. It has been pointed out that the intake of these nutrients increases as compliance increases, especially in females.

Keywords: Mediterranean diet, hearing loss, dietary total antioxidant capacity

GİRİŞ

İşitme kaybı, genetik ve çevresel birçok etmenin rol oynadığı yaygın bir hastalıktır (1). Genetik etmenler, kokleanın gelişimi, yapısı veya işleviyle ilgili genlerdeki veya düzenleyici öğelerdeki mutasyonları içerir (2). Çevresel etmenler arasında gürültüye maruz kalma, dinleme cihazlarının artan kullanımı, ototoksik ilaçlar (antibiyotikler, antikanser ilaçlar, ağrı kesiciler), besin ögesi yetersizlikleri ve sağlıksız yeme durumu sayılabilmektedir (3).

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) verilerine göre dünya genelinde 466 milyon birey (dünya nüfusunun %5'inden fazlası) işitme kaybına sahiptir (4). Yaş gruplarına göre insidansı değişmekte olup, çocuklarda %10, 65 yaş üstü popülasyonda ise %35 olarak saptanmıştır (5,6). Eldeki verilere dayalı olarak 2050 yılına kadar 900 milyondan fazla bireyin işitme kaybı ile karşı karşıya kalacağı tahmin edilmektedir (4).

İşitme kaybı, yalnızlık, kendini izole etme, depresyon, endişe, hayal kırıklığı gibi duygusal tepkiler, suçlama, geri çekilme gibi davranışsal tepkiler ve kafa karışıklığı, dikkati dağıtan düşünceler, benlik saygısında azalma, iletişim bozuklukları gibi bilişsel tepkilere neden olarak yaşam kalitesi üzerine önemli

etkiler oluşturmaktadır (7,8). Tüm bunlar göz önünde bulundurulduğunda; işitme kaybının küresel olarak yıllık maliyetinin 750 milyar dolar olduğu tahmin edilmektedir (9).

Kulak kirinin sulama ile temizlenmesi, uzaklaştırılması potansiyel olarak iyileştirici olabilmekte, işitsel rehabilitasyon, eğitim ve ototoksik ilaçların kullanımının ortadan kaldırılması veya azaltılması diğer seçenekler olarak sıralanmaktadır (10). Ayrıca, işitme kaybı yaygınlığının ve etkisinin halk sağlığının korunmasına yönelik alınan önlemlerle hafifletilebileceği de belirtilerek, beslenme müdahale çalışmalarının önleyici potansiyele sahip olabileceği (3), özellikle antioksidan etki gösteren mikro besin öğelerinin olumlu etkiler gösterdikleri belirtilmiştir (3,11-13).

Bazı epidemiyolojik çalışmalarda, birkaç temel besin ögesinin (B₁₂ vitamini, folik asit) yetersiz alımı ile işitme kaybı arasındaki ilişki belirtilirken (11,12), bazılarında besin desteklerinin önleyici olabileceğine ilişkin sonuçlar gösterilmiştir (14,15). Yüksek oksidatif stres sonucu iç kulakta artan serbest radikal oluşumu işitme kaybında önemli bir risk

etmeni olarak tanımlanmakta (16) ve antioksidan özelliğe sahip vitaminlerin serbest radikallerin neden olduğu iç kulak hasarını önlediği belirtilmektedir (13). Ayrıca kadmiyum ve kurşun (17) gibi potansiyel ototoksik ağır metallere diyetle maruz kalma, obezite ve azalmış fiziksel aktivite de işitme kaybı ile ilişkilendirilmektedir (7). Son yıllarda Akdeniz diyeti sağlıklı yaşamın sürdürülebilmesi ve kronik hastalıkların önlenmesi için optimal beslenme modeli olarak tanımlanmakta, koruyucu etkilerinin, besinler ile vücuda alınan biyoaktif bileşenler, antioksidanlar ve anti-inflamatuvar ajanlar ile sağladığı belirtilmektedir (18). Uzun süreli bir izlem çalışmasında da kadın bireyler arasında Akdeniz diyetine uyumun daha düşük işitme kaybı riski ile ilgili olduğu da belirlenmiştir (19).

Bu bulgulardan yola çıkılarak, bu çalışmada işitme kaybı olan orta yaş grup bireylerde, Akdeniz diyetine uyum ve diyet toplam antioksidan kapasitenin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Ülkemizde bu konuda yapılmış çalışmaya rastlanmamış olup, literatüre katkı sağlanması hedeflenmektedir.

BİREYLER VE YÖNTEM

Çalışma Kasım 2022 ve Nisan 2023 tarihleri arasında, yaşları 31-60 yıl arasında olan, Sağlık Bilimleri Üniversitesi Gülhane Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kulak Burun Boğaz (KBB) Kliniği'ne başvuran, poliklinikte işitme kaybı şüphesiyle odyometri testine yönlendirilen ve işitme kaybı tanısı alan 87 birey üzerinde gerçekleştirilmiştir. İşitsel değerlendirme öncesi yapılan KBB poliklinik muayenesi sonuçlarına ulaşılarak kulak zarı perforasyonu, kronik otitis media, efüzyonlu otitis media gibi iletim tipi işitme kaybı görülen hastalar çalışma dışı bırakılmıştır.

Bireylerin vücut ağırlığı ve boy uzunluğu standartlara uygun yöntemlerle alınarak (20), araştırmacılar tarafından anket formuna kaydedilmiş, sosyo-demografik özellikleri, Akdeniz diyetine uyum durumları, besin tüketim kayıt ve sıklıkları anket formu yardımıyla yüz yüze görüşme tekniği kullanılarak belirlenmiştir. Beden Kütle İndeksi

(BKİ); vücut ağırlığı/boy uzunluğu formülü ile kg/m^2 olarak hesaplanmış ve DSÖ'nün sınıflamasına göre zayıf ($<18.5 \text{ kg/m}^2$), normal ($18.5-24.9 \text{ kg/m}^2$), fazla kilolu ($25.0-29.9 \text{ kg/m}^2$) ve obez ($\geq 30 \text{ kg/m}^2$) olarak değerlendirilmiştir (20).

Araştırma Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Gülhane Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu tarafından (Karar No:2022-261) etik açıdan uygun bulunmuştur.

Akdeniz Diyetine Uyumların Belirlenmesi

Akdeniz diyetine uyumların belirlenmesinde Akdeniz diyetine bağlılık ölçeği (MEDAS/PREDIMED) kullanılmıştır. Garcia-Conesa ve ark. (21) tarafından geliştirilen, Türkçe geçerlik ve güvenilirlik çalışması Özkan Pehlivanoglu ve ark. (22) tarafından yapılan 14 soruluk ölçekte, toplam puanın ≤ 5 olması uyumun düşük, 6-9 orta ve ≥ 10 yüksek olması şeklinde değerlendirilmektedir.

Besin Tüketimlerinin ve Diyet Toplam Antioksidan Kapasitenin Değerlendirilmesi

Bireylerin besin tüketimlerinin belirlenmesi için 24-saatlik geriye dönük besin tüketim kayıtları ve miktarlı besin tüketim sıklığı formu kullanılmıştır. Besin porsiyon miktarları fotoğraflı besin kataloğu aracılığı ile belirlenmiştir (23). Besin tüketim kaydı ile belirlenen sonuçlar BEBİS Paket Programı 8.2 versiyonu (Ebispro, Stuttgart, Almanya) kullanılarak değerlendirilmiş, bireylerin günlük enerji ve besin öğeleri alım miktarları belirlenmiştir (24). Diyet toplam antioksidan kapasite (DTAK) miktarları, besin tüketim sıklığı formu aracılığı ile, Carlsen et al. (25) tarafından demir iyonu indirgeyici antioksidan güç (FRAP) yöntemiyle saptanan, 3.100'den fazla besinin total antioksidan kapasite içeriğini sunan liste kullanılarak belirlenmiştir.

Verilerin İstatistiksel Değerlendirilmesi

Niteliksel veriler sayı (n) ve yüzde (%) olarak, niceliksel veriler ise ortalama, standart sapma olarak hesaplanmıştır. Değişkenler için normallik analizi yapılmış, çarpıklık (0.210) ve basıklık (0.360)

değerleri -1.5 ve +1.5 arasında olduğu için normal dağılım gösterdiği varsayılmıştır (26). Bireylerin sosyo-demografik özelliklerine göre Akdeniz diyetine uyum durumlarının değerlendirilmesinde ki-kare testi ($n < 5$ ise Fisher's ki kare testi), Akdeniz diyetine uyum durumlarına göre, enerji ve besin öğeleri alım miktarları arasındaki farkın belirlenmesinde tek yönlü ANOVA testi, cinsiyete göre Akdeniz diyetine uyum ölçek puanının enerji ve besin öğeleri alım miktarları üzerine etkisinin değerlendirilmesinde ise çoklu linear regresyon analizi yapılmıştır. Tüm istatistiksel analizlerde anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak kabul edilmiştir.

BULGULAR

Çalışma işitme kaybı tanısı almış yaş ortalamaları 51.4 ± 7.78 yıl (31-60 yıl) olan, %40.2'si erkek %59.8'i kadın toplam 87 birey üzerinde yürütülmüştür. Bireylerin %36.8'inin ilkokul mezunu oldukları, %48.3'ünün kamu personeli, %55.2'sinin tanısı konmuş kronik bir hastalığa sahip oldukları, %65.5'inin sigara ve % 94.3'ünün alkol tüketmediği, %37.9'unun obez olduğu belirlenmiştir.

Bireylerin ortalama MEDAS/PREDIMED puanları 6.6 ± 2.14 , Akdeniz diyetine uyum durumları %51.7'sinde düşük, % 24.1'inde orta, % 24.1'inde yüksektir. Sosyo-demografik özelliklere göre Akdeniz diyetine uyum durumları değerlendirildiğinde, yüksek uyum durumunun kadınlarda, erkeklerden (%71.4'e karşı %28.6) ($p < 0.05$) daha fazla olduğu bulunmuştur.

Bireylerin Akdeniz diyetine uyum durumlarına göre, enerji ve besin öğeleri alım miktarları değerlendirilmiştir (Tablo 2). Akdeniz diyetine uyum durumu "iyi" olan bireylerin günlük enerji (1741.2 ± 419.83 kkal), yağ (87.1 ± 29.69 g), diyet posası (23.7 ± 7.49 g) alımları ve DTAK (18.9 ± 5.56 mmol/1000 kkal)'lerinin, Akdeniz diyetine uyumu "kötü" olanlardan (sırası ile; 1490.1 ± 508.78 kkal, 68.7 ± 27.73 g, 17.4 ± 7.04 g ve 12.7 ± 8.44 mmol/1000 kkal) daha yüksek olduğu belirlenmiştir (sırası ile p : 0.045, 0.008, 0.036, 0.029).

Ayrıca Akdeniz diyetine uyumu "iyi" olanlarda günlük tekli doymamış yağ asitleri (TDYA) (34.0 ± 14.15 g), A (1386.9 ± 302.92 RE_{mcg}), E (16.3 ± 8.10 mg), B1 (0.9 ± 0.30 mg), B6 (1.1 ± 0.38 mg), C (186.9 ± 73.21 mg) vitamini, niasin (12.4 ± 4.15 mg) ve magnezyum (Mg) (257.4 ± 68.50 mg) alımları, "orta" olanlardan (sırası ile; 19.8 ± 8.24 g, 970.0 ± 372.83 RE_{mcg}, 10.8 ± 6.38 mg, 0.6 ± 0.23 mg, 8.1 ± 3.6 mg, 0.8 ± 0.31 mg, 95.8 ± 82.73 mg ve 200.7 ± 70.31 mg/gün) daha yüksek olarak saptanmıştır (sırası ile p : 0.000, 0.002, 0.045, 0.041, 0.018, 0.048, 0.011, 0.046).

Cinsiyete göre Akdeniz diyetine uyum ölçek puanının günlük enerji ve besin öğeleri alım miktarları üzerine etkisi çoklu regresyon analizi ile değerlendirilmiştir. Kadınlarda Akdeniz diyetine uyum ölçek puanı günlük enerji alımı, A, C vitamini ve DTAK üzerine etkili bulunmuş, erkeklerde ise bir ilişki saptanmamıştır (Tablo 3).

TARTIŞMA

Taze sebze-meyve, yağlı tohumlar, düşük yağlı süt ürünleri, temel yağ kaynağı olarak zeytinyağı, kırmızı etin daha sınırlı ancak haftada 1-2 kez taze balık ve kümes hayvanlarının tüketilmesinin önerildiği Akdeniz diyetinin, diyabet ve kardiyovasküler hastalıklara karşı olumlu etkilerinin yanı sıra, işitme kaybı tanısı alan bireylerde de sistemik inflamasyonu azaltacağı belirtilmektedir (27). Bu noktadan yola çıkılarak bu çalışmada da, işitme kaybı tanısı alan bireylerde Akdeniz diyetine uyum ve DTAK'ın değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Bu çalışmada, bireylerin çoğunluğunda (%51.7) Akdeniz diyetine uyum durumu düşük, sadece %24.1'inde yüksektir. Akdeniz diyetine uyum düzeyi günlük diyetle enerji alımı, diyet posası, TDYA, A, E, C vitamini alımı ve DTAK için belirleyici gösterilmiş, "iyi" uyum gösterenlerde enerji ve bu besin öğelerinin alımının "orta" ve "kötü" olanlardan daha yüksek olduğu bulunmuştur (Tablo 2). Ayrıca Akdeniz diyetine yüksek düzeyde uyum gösterme durumu, kadınlarda erkeklerden daha fazladır (Tablo 1). Kadınlarda Akdeniz diyetine uyum ölçek puanı arttıkça enerji alımının, A, C vitamini alımı ve DTAK'ın arttığı belirlenmiştir (Tablo 3).

Tablo 1. Bireylerin sosyo-demografik özelliklerine göre Akdeniz diyetine uyum durumlarının değerlendirilmesi

Değişken	Akdeniz diyetine uyum durumu						Ki-kare	p ^a değeri
	Düşük uyum (n:45)		Orta uyum (n:21)		Yüksek uyum (n:21)			
	n	%	n	%	n	%		
Cinsiyet							19.562	0.000*
Kadın	26	57.8	1	4.8	15	71.4 ^c		
Erkek	19	42.2	20	95.2	6	28.6 ^d		
Eğitim düzeyi							5.151	0.525
İlkokul	19	42.2	8	38.1	5	23.8		
Ortaokul	8	17.8	3	14.3	2	9.5		
Lise	11	24.4	8	38.1	9	42.9		
Üniversite	7	15.6	2	9.5	5	23.8		
Meslek							7.436	0.282
Kamu personeli	23	51.1	9	42.9	10	47.6		
Özel sektör	5	11.1	1	4.8	2	9.5		
Ev hanımı	12	26.7	9	42.9	3	14.3		
Emekli	5	11.1	2	9.5	6	28.6		
Kronik hastalık durumu							0.256	0.880
Evet	26	57.8	11	52.4	11	52.4		
Hayır	19	42.2	10	47.6	10	47.6		
Sigara tüketim durumu							5.094	0.278
Evet	9	20.0	8	38.1	3	14.3		
Hayır	29	64.4	12	57.1	16	76.2		
Bıraktım	7	15.6	1	4.8	2	9.5		
Alkol tüketim durumu							0.732	0.694
Evet	2	4.4	2	9.5	1	4.8		
Hayır	43	95.6	19	90.5	20	95.2		
BKİ Sınıflaması							5.053	0.282
Normal	9	20.0	8	38.1	4	19.0		
Fazla kilolu	16	35.6	9	42.9	8	38.1		
Obez	20	44.4	4	19.0	9	42.9		

a: Ki kare testi (n<5 ise Fisher's exact test), * p<0.05, c,d: Farklı harfler gruplar arasında farkın anlamlı olduğunu göstermektedir.

Sağlıklı bir diyetin, daha sağlıklı kan lipid profili, daha iyi endotel işlev, daha düşük kan basıncı ve daha az inflamasyon ile ilişkili olduğu, koklear kan akışının azalmasına karşı koruyucu etki sağlayacağı ve işitme kaybı riskini azaltabileceği önerilmektedir (28). Nurses' Health Study II (Hemşire Sağlık Çalışması-II)'de yer alan kadınlarda yüksek miktarda balık, folik asit, β-karoten ve β-kriptoksantin alımının daha düşük işitme kaybı riski ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (29,30). Avustralya çalışmasında da, yüksek glisemik yük ve karbonhidrat alımı artan işitme kaybı ile ilişkilendirilmiştir (31). Randomize kontrollü bir

çalışmada, folik asit desteğinin, yaşlanmayla ilişkili konuşma frekanslarının işitilmesindeki düşüşü yavaşlattığı belirlenmiştir (32). Çalışma bulguları, diyetin edinilmiş işitme kaybı için potansiyel olarak değiştirilebilir bir risk etmeni olabileceğini ortaya koymaktadır (19).

Son yıllarda bazı vitamin (A, C, E) ve minerallerin (Mg, folik asit) işitme kaybını etkileyebileceği gösterilmiş (29,33), ancak tek bir besin ögesinin değerlendirilmesinden çok, diyet modelinin bütüncül analizinin sinerjik ve kümülatif etkiyi değerlendirerek daha doğru bir yaklaşım sağlayacağı belirtilmiştir

Tablo 2. Bireylerin Akdeniz diyetine uyum durumlarına göre, enerji ve besin öğeleri alım miktarları

Değişken	Akdeniz diyetine uyum durumu			p değeri
	Kötü (n:45)	Orta (n:20)	İyi (n:21)	
Enerji (kkal)	1490.1±508.78 ^a	1397.6±416.81	1741.2±419.83 ^b	0.045*
CHO (g)	163.1±68.36	158.2±56.58	180.4±48.77	0.457
Protein (g)	51.2±17.69	48.1±14.44	55.0±15.76	0.412
Yağ (g)	68.7±27.73 ^a	60.7±24.31	87.1±29.69 ^b	0.008*
Diyet posası (g)	17.4±7.04 ^a	19.1±8.59	23.7±7.49 ^b	0.036*
DYA (g)	25.3±9.95	25.1±11.04	31.1±8.01	0.065
TDYA (g)	23.2±10.71	19.8±8.24 ^a	34.0±14.15 ^b	0.000*
ÇDYA (g)	14.0±8.03	10.6±6.37	15.3±7.74	0.116
Kolesterol (mg)	261.8±126.88	293.5±156.92	242.7±99.76	0.445
A vitamini (REmcg)	922.2±451.22	970.0±372.83 ^a	1386.9±302.92 ^b	0.002*
E vitamini (mg)	13.4±7.60	10.8±6.38 ^a	16.3±8.10 ^b	0.045*
K vitamini (mcg)	202.6±180.37	145.6±138.69	244.4±142.12	0.156
B ₁ vitamini (mg)	0.7±0.32	0.6±0.23 ^a	0.9±0.30 ^b	0.041*
B ₂ vitamini (mg)	1.1±0.04	1.2±0.52	1.2±0.43	0.380
Niasin (mg)	10.3±5.36	8.1±3.6 ^a	12.4±4.15 ^b	0.018*
B ₆ vitamini (mg)	1.0±0.44	0.8±0.31 ^a	1.1±0.38 ^b	0.048*
B ₁₂ vitamini (mcg)	2.6±1.32	3.7±4.45	2.8±1.50	0.230
Folat (mcg)	260.5±95.13	268.8±94.39	299.7±90.21	0.293
C vitamini (mg)	120.5±66.14	95.8±82.73 ^a	186.9±73.21 ^b	0.011*
Na (mg)	2175.5±1041.69	2342.9±1034.36	1868.5±706.38	0.280
K (mg)	1957.5±745.84	1889.3±734.01	2376.9±658.79	0.055
Ca (mg)	586.6±237.05	624.0±232.21	688.6±232.92	0.264
Mg (mg)	213.5±84.26	200.7±70.31 ^a	257.4±68.50 ^b	0.046*
P (mg)	828.1±275.65	811.6±229.05	930.8±266.61	0.263
Fe (mg)	7.9±3.45	7.6±3.10	9.1±2.72	0.270
Zn (mg)	7.5±2.56	7.4±2.35	8.4±2.30	0.296
DTAK (mmol/1000 kkal)	12.7±8.44 ^a	18.5±5.70	18.9±5.56 ^b	0.029*

Ca: Kalsiyum, CHO: Karbonhidrat, ÇDYA: Çoklu doymamış yağ asidi, DTAK: diyet total antioksidan kapasite, DYA: Doymuş yağ asidi, Fe: Demir, K: Potasyum, Mg: Magnezyum, Na: Sodyum, P: Fosfor, TDYA: Tekli doymamış yağ asidi, Zn: Çinko

*p<0.05, a,b: Farklı harfler gruplar arasında farkın anlamlı olduğunu göstermektedir.

(34). Diyet modeli analizi, birlikte tüketilen ve sağlık sonuçlarını etkilemek için sinerji içinde hareket eden besinleri, içecekleri ve besinler arasındaki potansiyel etkileşimleri açıklamaktadır. Bu çalışmada da bütüncül bir değerlendirme yapabilmek için Akdeniz diyetine uyum durumu değerlendirilmiştir.

Farklı diyet modellerinin, 27-44 yaş 81818 kadın bireyde işitme kaybı ile ilişkisi değerlendirilmiş, Hipertansiyonu Durdurucu/Önleyici Diyet Yaklaşımları ve Akdeniz diyetine uyumun %30 daha düşük işitme kaybı riski ile ilişkili olduğu belirlenmiştir

(19). Elli yaş üzeri bireylerde diyet kalitesinin işitme kaybı üzerine etkisinin değerlendirildiği başka bir çalışmada da, Akdeniz diyetine uyumun erkek bireylerde işitme kaybı riskine karşı koruyucu etkisi olduğu, ancak kadın bireylerde bu durumun olmadığı gösterilmiştir (35). Bu çalışmada ise bireylerinin ancak dört birinin (%24.1) Akdeniz diyetine uyum durumlarının “iyi” olduğu belirlenmiştir. Kadınlarda Akdeniz diyetine “iyi” düzeyde uyum durumunun erkeklerden daha fazla olduğu (Tablo 1) ve kadınlarda Akdeniz diyetine uyum ölçek puanı

Tablo 3. Cinsiyete göre Akdeniz diyetine uyum ölçek puanının günlük enerji ve besin öğeleri alım miktarları üzerine etkisine ilişkin çoklu regresyon analiz sonuçları

Değişken	Cinsiyet	Beta	t	P	%95 güven aralığı	
Enerji (kcal)	E	4.758	0.335	0.741	-0.120	0.167
	K	0.328	2.434	0.019*	0.000	0.002
CHO (g)	E	-2.865	-0.375	0.711	-0.696	0.483
	K	0.001	0.007	0.994	-0.014	0.014
Protein (g)	E	-0.223	-0.109	0.914	-0.626	0.564
	K	0.047	0.268	0.790	-0.035	0.046
Yağ (g)	E	-3.762	-0.428	0.673	-1.983	1.307
	K	-0.531	-0.165	0.870	-0.417	0.354
Diyet posası (g)	E	-0.119	-0.334	0.741	-0.254	0.184
	K	-0.169	-0.808	0.424	-0.130	0.056
DYA (g)	E	0.549	0.317	0.754	-0.876	1.192
	K	-0.014	-0.011	0.992	-0.414	0.409
TDYA (g)	E	1.173	0.697	0.494	-0.526	1.055
	K	0.820	0.574	0.569	-0.276	0.495
ÇDYA (g)	E	0.280	0.172	0.865	-0.972	1.147
	K	0.054	0.061	0.951	-0.402	0.427
Kolesterol (mg)	E	-0.210	-0.749	0.462	-0.018	0.008
	K	0.054	0.361	0.720	-0.003	0.005
A vit (REmçg)	E	0.529	1.734	0.098	-0.001	0.006
	K	0.357	2.311	0.026*	0.000	0.003
E vit (mg)	E	-0.311	-0.633	0.534	-0.458	0.244
	K	-0.267	-0.790	0.435	-0.210	0.092
C vit (mg)	E	0.059	0.172	0.865	-0.020	0.023
	K	0.297	2.231	0.032*	0.001	0.013
DTAK (mmol/1000 kkal)	E	0.156	0.837	0.412	-0.110	0.258
	K	0.534	4.690	0.000*	0.058	0.147

CHO: Karbonhidrat, ÇDYA: Çoklu doymamış yağ asidi, DTAK: diyet total antioksidan kapasite, DYA: Doymuş yağ asidi, TDYA: Tekli doymamış yağ asidi

*p<0.05

arttıkça, enerji alımlarının, A, C vitamin alımlarının ve DTAK'ın arttığı saptanmıştır (Tablo 3). Çalışmada yer alan bireylerin yaş ortalaması 51.4±7.78 yıl olup, elli yaş üzeri birey sayısı örneklemin %70.1'ini oluşturmaktadır, bireylerin %59.8'i kadındır. Cinsiyete özgü farklı bulguların, çalışmalarda farklı yaş grubu bireylerin değerlendirilmesi ile ilişkili olabileceği düşünülmektedir.

Akdeniz diyetinin işitme kaybına karşı koruyucu etkisinin, antioksidan özelliğe sahip olduğu bilinen A, C, E vitaminlerinden zengin olması ile ilişkili olabileceği varsayılmaktadır (19). İç kulakta serbest radikallerin birikmesinin neden olduğu oksidatif stres, hücre

ölümüne ve bunun sonucunda vasküler uzlaşmaya ve koklear kan akışının azalmasına yol açmakta ve antioksidanların serbest radikalleri temizleyerek ve antioksidan enzim homeostazını koruyarak redoks stresini düzenlediği belirtilmektedir (36). Bir derleme çalışmada, N-asetilsistein, A, C, E vitaminleri gibi antioksidanların tek tek veya kombinasyon olarak, gürültünün işitme üzerine olumsuz etkisini geciktirerek ve hatta önleyerek terapatik bir uygulama seçeneği sunabileceği belirtilmiştir (37).

Bu çalışmada DTAK ve antioksidan özelliğe sahip vitamin alımlarına bakıldığında; Akdeniz diyetine uyum durumu ile A, C, E vitamin alım

miktarlarının ve DTAK'ı ile pozitif yönde ilişkili olduğu gösterilmiştir (Tablo 3). DTAK, besinlerin kümülatif ve sinerjistik etkileşimlerini yansıtan diyet bileşenlerinin antioksidan durumunu gösteren entegre bir ölçümüdür ve tek bir besin ögesine göre daha doğru bir değerlendirme vermektedir (38). Bu çalışmada ayrı ayrı antioksidan besin ögelerinin değerlendirilmesinin yanı sıra, daha net bir veri sağlayacağı belirtilen DTAK'de değerlendirilmiş; Akdeniz diyetine uyum ölçek puanı arttıkça DTAK değerinin de arttığı gösterilmiştir. Akdeniz diyetinin antioksidan besin ögelerinin alımının teşvikinde önemli bir yaklaşım olacağı belirlenmiştir.

Akdeniz diyetine daha iyi uyum genellikle meyve, sebze, baklagiller, yağlı tohumlar ve rafine olmayan tahıl tüketimini arttırmaktadır. Bu besinler, işitme kaybını önlemede faydalı olan vitamin ve mineraller açısından zengindirler. B grubu vitaminlerin homosistein metabolizmasında görevli olduğu bilinmekte ve bozulmuş homosistein metabolizmasının iç kulak disfonksiyonuna katkıda bulunduğu ve yaşa bağlı işitme kaybına aracılık edebileceği gösterilmektedir (39). Mg'un gürültüye bağlı vazokonstriksiyonu azalttığı (40) ve n-3 yağ asitlerinin de işitme kaybına karşı koruyucu olabileceği saptanmıştır (14,29). Bu çalışmada Akdeniz diyetine "iyi" uyum gösterenlerde B6 vitamini, Mg ve TDYA alımlarının daha iyi olduğu belirlenmiştir (Tablo 2). İşitme kayıplı bireylerde Akdeniz diyetine uyum durumunun besin ögelerinin alım miktarlarını da artırdığı gösterilmiştir.

Besin ögeleri dışında, artan vücut ağırlığı ve adipozitenin proinflamatuvar durumu teşvik ettiği, antiinflamatuvar adipokinleri azalttığı ve işitme kaybı için risk etmeni olduğu önerilmektedir. Bir meta-analiz çalışmasında artan BKİ değeri ile işitme kaybı riski arasında pozitif ilişki olduğu belirtilmiştir (41). Bu çalışmada da işitme kaybı tanısı ile izlenen bireylerin sadece %24.1'inin normal, geri kalanlarının (%75.9) ise fazla kilolu veya obez oldukları gösterilmiş, zayıf birey belirlenmemiştir (Tablo 1).

Bu çalışmada işitme kaybı tanısı ile izlenen bireylerin, sağlıklı kontrol grubu ile karşılaştırılmamış olması çalışmanın sınırlılığıdır. Ancak literatürde Türkiye'de işitme kayıplı bireylerde beslenmenin, diyet örüntülerinin değerlendirildiği çalışmaya rastlanmamış olup; bulguların bu konuda yapılacak çalışmalar için yön verici olacağı düşünülmektedir.

Çalışma sonuçları işitme kayıplı bireylerde Akdeniz diyetine iyi düzeyde uyumun az olduğunu ve işitme kaybı ile ilişkili olduğu düşünülen antioksidan vitaminlerin ve DTAK'ın, özellikle kadınlarda, Akdeniz diyetine uyumun artması ile ilişkili olduğunu göstermiştir (Tablo 3). Akdeniz diyetinin sağlığın iyileştirilmesi ile ilgili olumlu etkileri bilinmektedir. Aynı zamanda işitme kaybı riskinin azaltılmasına da katkı sağlayacağı öngörülmektedir. KBB polikliniklerinde takipli hastaların beslenme durumlarının değerlendirilmesi ve uygun tıbbi beslenme tedavisinin başlanması amacıyla diyetisyene yönlendirilmesinin işitme kaybı üzerine olumlu katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

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

Etik Kurul Onayı • Ethics approval: Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Gülhane Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu'ndan onay alınmıştır (Karar No:2022-261). • Approval was obtained from the Health Sciences University, Gülhane Scientific Research Ethics Committee (Decision No: 2022-261).

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

KAYNAKLAR

1. Nieman CL, Oh ES. Hearing loss. *Ann Intern Med.* 2020;173(11):ITC81-96.
2. Wells HRR, Newman TA, Williams FMK. Genetics of age-related hearing loss. *J Neurosci Res.* 2020;98(9):1698-704.
3. World Health Organization (WHO). *Childhood hearing loss: Strategies for prevention and care.* Geneva: World Health Organization; 2016. 28 p.
4. Deafness and hearing loss. February 27, 2023. Available at: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss> Accessed May 30, 2023.
5. Roth TN, Hanebuth D, Probst R. Prevalence of age-related hearing loss in Europe: A review. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2011;268(8):1101-7.
6. Li-Korotky HS. Age-related hearing loss: Quality of care for quality of life. *Gerontologist.* 2012;52(2):265-71.
7. Emmett SD, West KP Jr. Nutrition and hearing loss: A neglected cause and global health burden. *Am J Clin Nutr.* 2015;102(5):987-8.
8. Ciorba A, Bianchini C, Pelucchi S, Pastore A. The impact of hearing loss on the quality of life of elderly adults. *Clin Interv Aging.* 2012;7:159-63.
9. World Health Organization (WHO). *Global costs of unaddressed hearing loss and cost-effectiveness of interventions: a WHO report.* Geneva: World Health Organization; 2017. 52 p.
10. Michels TC, Duffy MT, Rogers DJ. Hearing loss in adults: Differential diagnosis and treatment. *Am Fam Physician.* 2019;100(2):98-108.
11. Karli R, Gül A, Uğur B. Effect of vitamin B12 deficiency on otoacoustic emissions. *Acta Otorhinolaryngol Ital.* 2013;33(4):243-7.
12. Lasisi AO, Fehintola FA, Yusuf OB. Age-related hearing loss, vitamin B12, and folate in the elderly. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2010;143(6):826-30.
13. Tokgöz SA, Vuralkan E, Sonbay ND, Çalışkan M, Saka C, Beşalti Ö, et al. Protective effects of vitamins E, B and C and L-carnitine in the prevention of cisplatin-induced ototoxicity in rats. *J Laryngol Otol.* 2012;126(5):464-9.
14. Dullemeijer C, Verhoef P, Brouwer IA, Kok FJ, Brummer RJ, Durga J. Plasma very long-chain n-3 polyunsaturated fatty acids and age-related hearing loss in older adults. *J Nutr Health Aging.* 2010;14(5):347-51.
15. Gopinath B, Flood VM, Rochtchina E, McMahon CM, Mitchell P. Consumption of omega-3 fatty acids and fish and risk of age-related hearing loss. *Am J Clin Nutr.* 2010;92(2):416-21.
16. Evans P, Halliwell B. Free radicals and hearing. Cause, consequence, and criteria. *Ann N Y Acad Sci.* 1999;884:19-40.
17. Choi YH, Park SK. Environmental exposures to lead, mercury, and cadmium and hearing loss in adults and adolescents: KNHANES 2010-2012. *Environ Health Perspect.* 2017;125(6):067003.
18. Sofi F. The Mediterranean diet revisited: evidence of its effectiveness grows. *Curr Opin Cardiol.* 2009;24(5):442-6.
19. Curhan SG, Wang M, Eavey RD, Stampfer MJ, Curhan GC. Adherence to healthful dietary patterns is associated with lower risk of hearing loss in women. *J Nutr.* 2018;148(6):944-51.
20. World Health Organization. *Obesity: preventing and managing the global epidemic: report of a WHO consultation.* Geneva: World Health Organization; 2000. 268 p. Report No.:894.
21. Garcia-Conesa MT, Philippou E, Pafilas C, Massaro M, Quarta S, Andrade V, et al. Exploring the validity of the 14-Item Mediterranean Diet Adherence Screener (MEDAS): A cross-national study in seven European countries around the Mediterranean Region. *Nutrients.* 2020;12(10):2960.
22. Özkan-Pehlivanoglu EF, Balcioglu H, Ünlüoğlu İ. Akdeniz diyeti bağlılık ölçeği'nin Türkçe'ye uyarlanması geçerlilik ve güvenilirliği. *Osmangazi Tıp Dergisi.* 2020;42(2):160-4.
23. Rakıcıoğlu N, Tek Acar N, Ayaz A, Pekcan G. *Yemek ve Besin Fotoğraf Kataloğu-Ölçü ve Miktarlar* [2nd ed]. Ankara: Ata Ofset Matbaacılık; 2012.
24. *Beslenme Bilgi Sistemi (Bebis), Versiyon 8.2;* 2019, İstanbul.
25. Carlsen MH, Halvorsen BL, Holte K, Bøhn SK, Dragland S, Sampson L, et al. The total antioxidant content of more than 3100 foods, beverages, spices, herbs and supplements used worldwide. *Nutr J.* 2010;9:3.
26. Hair JF, Black WC, Bobin BJ, Anderson RE, Tatham RL. *Multivariate Data Analysis: Pearson Education Limited;* 2013.
27. Rodrigo L, Campos-Asensio C, Rodríguez MÁ, Crespo I, Olmedillas H. Role of nutrition in the development and prevention of age-related hearing loss: A scoping review. *J Formos Med Assoc.* 2021;120(1 Pt 1):107-120.
28. Spankovich C, Le Prell CG. Associations between dietary quality, noise, and hearing: data from the national health and nutrition examination survey, 1999-2002. *Int J Audiol.* 2014;53(11):796-809.
29. Curhan SG, Stankovic KM, Eavey RD, Wang M, Stampfer MJ, Curhan GC. Carotenoids, vitamin A, vitamin C, vitamin E, and folate and risk of self-reported hearing loss in women. *Am J Clin Nutr.* 2015;102(5):1167-75.
30. Curhan SG, Eavey RD, Wang M, Rimm EB, Curhan GC. Fish and fatty acid consumption and the risk of hearing loss in women. *Am J Clin Nutr.* 2014;100(5):1371-7.

31. Gopinath B, Flood VM, McMahon CM, Burlutsky G, Brand-Miller J, Mitchell P. Dietary glyceemic load is a predictor of age-related hearing loss in older adults. *J Nutr.* 2010;140(12):2207–12.
32. Durga J, Verhoef P, Anteunis LJ, Schouten E, Kok FJ. Effects of folic acid supplementation on hearing in older adults: a randomized, controlled trial. *Ann Intern Med* 2007;146(1):1–9.
33. Choi YH, Miller JM, Tucker KL, Hu H, Park SK. Antioxidant vitamins and magnesium and the risk of hearing loss in the US general population. *Am J Clin Nutr* 2014;99(1):148–55.
34. McGuire S. Scientific Report of the 2015 Dietary Guidelines Advisory Committee. Washington, DC: US Departments of Agriculture and Health and Human Services, 2015. *Adv Nutr.* 2016;7(1):202-4
35. Huang Q, Jin Y, Reed NS, Ma Y, Power MC, Talegawkar SA. Diet quality and hearing loss among middle-older aged adults in the USA: findings from National Health and Nutrition Examination Survey. *Public Health Nutr.* 2020;23(5):812-20.
36. Hullfish H, Roldan LP, Hoffer ME. The use of antioxidants in the prevention and treatment of noise-induced hearing loss. *Otolaryngol Clin North Am.* 2022;55(5):983-91.
37. Alvarado JC, Fuentes-Santamaría V, Juiz JM. Antioxidants and vasodilators for the treatment of noise-induced hearing loss: are they really effective? *Front Cell Neurosci.* 2020;14:226.
38. Czapka-Matyasik M, Gramza-Michalowska A. The total dietary antioxidant capacity, its seasonal variability, and dietary sources in cardiovascular patients. *Antioxidants* 2023;12(2):292.
39. Partearroyo T, Vallecillo N, Pajares MA, Varela-Moreiras G, Varela-Nieto I. Cochlear homocysteine metabolism at the crossroad of nutrition and sensorineural hearing loss. *Front Mol Neurosci.* 2017;10:107.
40. Attias J, Weisz G, Almog S, Shahar A, Wiener M, Joachims Z, et al. Oral magnesium intake reduces permanent hearing loss induced by noise exposure. *Am J Otolaryngol* 1994;15(1):26–32
41. Yang JR, Hidayat K, Chen CL, Li YH, Xu JY, Qin LQ. Body mass index, waist circumference, and risk of hearing loss: a meta-analysis and systematic review of observational study. *Environ Health Prev Med.* 2020;25(1):25.

Türkiye'deki Süt ve Süt ürünlerinin İyot İçeriğinin Belirlenmesi

Determination of Iodine Content of Milk and Dairy Products in Turkey

Nazlı Nur Aslan Çin¹, Ayşe Özfer Özçelik²

Geliş tarihi/Received: 15.05.2023 • Kabul tarihi/Accepted: 18.08.2023

ÖZET

Amaç: Türkiye'deki süt ve süt ürünleri iyot miktarlarını belirlemek ve markaya, mevsime, yağ içeriğine ve işlenme özelliğine göre iyot içeriklerini belirlemektir.

Gereç ve Yöntem: Bu çalışmada, tam yağlı, yarım yağlı ve yağsız üretilen toplam altı farklı inek sütü ve 10 farklı süt ürünü örneği çalışmaya dahil edilmiştir. Açık süt örnekleri Türkiye'nin Trabzon ilinde iki farklı üreticiden iki farklı dönemde (Ekim-Kasım ve Nisan-Mayıs) hayvanın beslenmesinde kullanılan yem ile alınmıştır. Aynı süttten yapılan yoğurt, beyaz peynir ve tereyağı da analiz edilmiştir. İyot analizi için endüktif olarak eşleşmiş plazma kütle spektrometresi (ICP-MS) cihazı kullanılmıştır.

Bulgular: Çalışmaya alınan yarım yağlı sütlerin iyot içeriği tam yağlı ve yağsız sütlerden daha yüksek olmakla birlikte, yarım yağlı süt ile yağsız süt arasındaki ortalama iyot içerikleri arasındaki farklar istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$). Yoğurtta yağ içeriği arttıkça iyot içeriği artmasına rağmen, aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$). Ultra yüksek ısı yöntemine göre hazırlanan sütlerin ortalama iyot içeriği, pastörizasyon ve kaynatma yöntemine göre istatistiksel olarak anlamlı daha yüksektir ($p<0.01$). Ekim-Kasım ayında elde edilen sütün iyot içeriği, Nisan-Mayıs ayında üretilen sütün iyot içeriğine göre istatistiksel olarak anlamlı daha yüksek bulunmuştur ($p<0.001$). Ekim-Kasım dönemindeki süttten elde edilen yoğurt ve beyaz peynir örneklerinin 100 gramındaki iyot miktarı sırasıyla 20.1 ± 7.2 mcg ve 18.7 ± 1.7 mcg iken, Nisan-Mayıs döneminde sırasıyla 11.8 ± 0.3 mcg ve 21.8 ± 0.2 mcg'dir ve aradaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$).

Sonuç: Kaynatma ile elde edilen süt ve süttten elde edilen süt ürünlerinin iyot içeriğinin diğer yöntemlere göre daha düşük iyot içerdiği saptanmıştır. Türkiye'de süt ve süt ürünlerinin iyot içeriğinin belirlenmesi için daha fazla örnek sayısının olduğu daha kapsamlı araştırmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar kelimeler: ICP-MS, iyot, süt, süt ürünleri

ABSTRACT

Aim: To determine the iodine content of milk and dairy products in Turkey and to determine their iodine content according to the brand, season, oil content and processing feature.

Materials and Methods: In this study, a total of six different cow's milk and 10 different dairy products samples produced as full-fat, semi-skimmed and skimmed milk were included in the study. Conventional milk samples were taken from two different producers in Trabzon, Turkey, in two different seasonal periods (October-November and April-May) with the feed

1. **İletişim/Correspondence:** Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Trabzon, Türkiye
E-posta: nazlinuraslan@ktu.edu.tr • <https://orcid.org/0000-0002-4458-8817>

2. Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Ankara, Türkiye • <https://orcid.org/0000-0002-9087-2042>

used in animal feeding. Yogurt, white cheese and butter made from the same milk were also analyzed. inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS) device was used for iodine analysis.

Results: Although the iodine content of the semi-skimmed milks included in the study was higher than the whole milk and skim milk, the differences between the average iodine contents between semi-skimmed milk and skimmed milk were statistically significant ($p<0.05$). Although the iodine content increased as the fat content of yogurt increased, the difference was not statistically significant ($p>0.05$). The average iodine content of the milk prepared according to the ultra-high temperature method was statistically significantly higher than the pasteurization and boiling method ($p<0.01$). The iodine content of the milk obtained in October-November was statistically significantly higher than the iodine content of the milk produced in April-May ($p<0.001$). While iodine in 100 grams of yoghurt and white cheese samples obtained from milk in October-November period is 20.1 ± 7.2 mcg and 18.7 ± 1.7 mcg, respectively, it is 11.8 ± 0.3 mcg and 21.8 ± 0.2 mcg in April-May period, and the difference is statistically significant ($p<0.05$).

Conclusion: The iodine content of milk obtained by boiling and dairy products obtained from milk contain lower iodine than other methods. There is a need for more comprehensive studies with larger sample numbers to determine the iodine content of milk and dairy products in Turkey.

Keywords: ICP-MS, iodine, milk, dairy products

GİRİŞ

İyot, insan vücudunda az miktarda bulunan, insan ve hayvanların normal büyüme ve gelişmesi için gerekli tiroid hormonlarının sentezinde rol alan elzem mikro besin ögesidir (1,2). İyot yetersizliği, tüm dünyada, açlıktan sonra zekâ geriliğinin en önemli önlenilebilir sebebi olarak bilinmektedir (3). İnsanlarda iyot eksikliği, eksikliğin ciddiyetine ve eksikliğin hangi yaşta gerçekleştiğine bağlı olarak çeşitli bozukluklarla sonuçlanmaktadır (4). İyotun bebeğin gelişimindeki kritik rolü nedeni ile, gebe kadınların, üreme çağındaki kadınların, bebeklerin ve küçük çocukların iyot yeterliliğinin sağlanması, özellikle, önemlidir (5). Yaşamın ilerleyen dönemlerinde yetersiz iyot alımı guatr ve diğer olumsuz sağlık sonuçlarına neden olabilir (1).

İnsanlar diyetten, içme suyundan ve besin desteklerinden iyot aldıkları için diyetle alınan toplam iyot miktarının değerlendirilmesinde, günlük diyetle yer alan besinlerin iyot içeriği önemlidir (4). Sütün iyot konsantrasyonu, yemlerin iyot konsantrasyonuna, hayvanın yediği yemlerde guatrojenlerin miktarına, iyot içeren dezenfektanların sağım öncesi veya sonrası kullanılmasına, hayvanların yediği besinlerin iyot kaynağına, laktasyon aşamasına, süt verimine ve süt

işlemesine bağlıdır (6). İyot takviyeli hayvan yemleri, süt ve ürünlerinin iyot içeriğine katkıda bulunan başlıca faktörlerdir (7,8). Yapılan çalışmalarda çevresel iyot eksikliği alanlarında, hayvan yeminin iyotlanmasının, sütte daha yüksek iyot içeriğine neden olarak iyot eksikliğini giderebileceği bildirilmiştir (9,10). Buna ek olarak, iyot doğrudan veya dolaylı olarak meme başı temizleyicileri ve genel temizlik maddeleri olan iyodoforlardan da süte geçebilir (7,11). İnek sütünün iyot içeriği, bu ürünlerle yapılan yiyeceklerin iyot konsantrasyonlarına da yansır. Ancak, vegan ve vejetaryen diyetleri tüketen insanlarda iyot alımının yetersiz olma riski yüksektir (12).

Ülkemizde Türkiye Ulusal Gıda Bileşimi Veritabanı (TurKomp) sadece çığ balıktaki iyot ile ilgili analitik verileri içermektedir (13). Türkiye’de süt ve süt ürünlerinin iyot içeriği kimyasal olarak analiz edilmemiştir. Günlük hayatta çok sık kullanılan süt ve süt ürünlerinde iyot ile ilgili yüksek kaliteli verilerin bulunması önemlidir. Bu çalışmanın temel amacı, Türkiye’deki süt ve süt ürünleri iyot miktarlarını belirlemek ve markaya, mevsime, yağ içeriğine ve işlenme özelliğine göre iyot içeriklerini belirlemektir.

Ayrıca açık süt ve süttten üretilen süt ürünlerinin üretim sürecinde meydana gelen değişimleri belirlemek amaçlanmıştır. Bildiğimiz kadarıyla bu çalışma Türkiye’de, süt ve süt ürünleri iyot içeriği ile ilgili verileri endüktif olarak eşleşmiş plazma kütle spektrometresi (ICP-MS) analiz yöntemi kullanılarak analiz eden ilk çalışmadır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Türkiye’de tüketilen süt ve süt ürünlerinin iyot içeriklerinin incelenmesi amacıyla planlanan bu araştırma Ocak 2020 ve Mayıs 2021 tarihleri arasında yürütülmüştür. Gerekli izinler alındıktan sonra araştırmanın laboratuvar analizleri; Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü Laboratuvarı’nda ve T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Ankara Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü’nde yapılmıştır. Bu çalışma insanlar üzerinde yapılmamış olup süt ve süt ürünleri üzerinde yürütülen bir çalışmadır. Bu nedenle makalede etik kurul veya etik komisyon onayı alınmamıştır.

Süt ve Süt Ürünleri Örneklerinin Seçimi ve Hazırlanması

Bu çalışmaya tam yağlı, yarım yağlı ve yağsız olarak üretilen toplam altı farklı inek sütü, 10 farklı süt ürünü (tam yağlı yoğurt, yarım yağlı yoğurt, açık yoğurt, tam yağlı beyaz peynir, süzme peyniri, kaşar peyniri, tulum peyniri, labne peynir, açık ev peyniri ve tereyağı) örneği dahil edilmiştir. Çiğ süt örnekleri Trabzon ilinde iki farklı üreticiden iki farklı dönemde (Ekim-Kasım ve Nisan-Mayıs) hayvanın beslenmesinde kullanılan yem ile beraber alınmıştır. Aynı süttten yapılan yoğurt, beyaz peynir ve tereyağı da analiz edilmiştir. Trabzon’dan alınan süt ve süt ürünlerinin tamamı, soğuk zincir kırılmadan, buz kalıpları ile dondurucu taşıma poşetinde Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Laboratuvarına nakledilerek -20°C’de dondurulmuştur. Numuneler daha sonra pişirilmeden önce buzdolabında (Vestel, Türkiye) +4°C’de 24 saatte çözdürülmüştür. Çiğ süttteki mikroorganizma faaliyetinin yok edilebilmesi için öneri doğrultusunda

kaynamaya başladıktan sonra 10 dakika kaynatma işlemi uygulanmıştır. Yoğurt yapmak için kaynatılmış süt örneği 40-45°C’ye gelinceye kadar ılıtılmış sonra maya eklenerek 2-3 saat bekletilmiştir (14). Peynir, süttün kaynatılması ile elde edilen peynir altı suyu yoğunlaştırılarak yapılmıştır. Ayrıca, yoğurdun kaymağının yayık ile çalkalanması sonucu tereyağı elde edilmiştir.

Paketlenmiş süt ve süt ürünleri Türkiye’nin Ankara ilindeki süpermarketlerden üretici, üretim bölgesi, parti numarası, üretim tarihi, numune alınma yeri ile ilgili bilgiler kaydedilerek, üç farklı parti numarası ile satın alınmıştır. Satın alınan süt ve süt ürünlerine ait bilgiler Tablo 1’de verilmiştir. Örnekler homojenleştirmeden önce buzdolabında (4°C) saklanmıştır.

İnek sütü homojenleştirme prosedürüne göre üç farklı parti numarasının her birinden 200 mL’lik bir alt numune, bir cam şişede karıştırılmış ve toplam 600 mL’lik havuz oluşturulmuştur. Bundan, iki alt örnek analiz için buzdolabında bekletilmiş (iki adet 12,5 mL) ve diğeri yedek (50 mL) olarak ayrılmıştır. Yoğurt (1500 g), süzme peynir (750 g), beyaz peynir (1500 g), kaşar peynir (1500 g), tulum peyniri (900 g), labne peynir (1500 g) ve tereyağının (1500 g) homojenleştirme prosedüründe, her bir ürünün üç parti numarası karıştırılmış ve mikserle homojenize edilerek bir havuzda alt numune oluşturularak toplanmıştır.

Süt ve Süt Ürünlerinin İyot Analizi

ICP-MS’de analiz öncesi 50 mL’lik falkon tüplerine 0.5 g besin örnekleri tartılmıştır. Üzerine iyot analizi için 10 mL %5 tetrametilamonyumhidroksit (TMAH) eklenmiş ve sonra örnekler bir dakika vortekslenmiştir. Daha sonra örnekler 3 saat süresince 85°C±3°C’de ekstrakte edilmek için etüvde bekletilmiştir. Örnekler oda sıcaklığına kadar soğutulduktan sonra vortekslenmiş ve ultra saf su ile 50 mL’ye seyreltilmiştir. Hazırlanan çözelti tekrar vortekslenerek karıştırıldıktan sonra 3000 rpm’de 10 dakika santrifüj edilmiştir. Santrifüj işleminden sonra 0.45 µm’lik selüloz asetat şırınga

Tablo 1. Satın alınan süt ve süt ürünleri örneklerine ait bilgiler

Süt ve Süt Ürünleri	n	Miktar	Satın Alınma Zamanı	Yağ içeriği	Alınma yeri
Süt Çeşitleri					
Tam yağlı süt, A marka	3	600 g	Ocak-Şubat 2021	%3.3 yağ, UHT	Ankara
Yarım yağlı süt, A marka	3	600 g	Ocak-Şubat 2021	%1.5 yağ, UHT	Ankara
Tam yağlı süt, B marka	3	600 g	Ocak-Şubat 2021	%3.3 yağ, UHT	Ankara
Yarım yağlı süt, B marka	3	600 g	Ocak-Şubat 2021	%1.5 yağ, UHT	Ankara
Yağsız süt, B marka	3	600 g	Ocak-Şubat 2021	%0.6 yağ, UHT	Ankara
Tam yağlı süt, C marka	3	600 g	Ocak-Şubat 2021	%3.0 yağ, Pastörize	Ankara
Açık süt	4	600 g	Kasım-Aralık 2020 Nisan-Mayıs 2021	-	Trabzon
Yoğurt Çeşitleri					
Tam yağlı yoğurt, A marka	3	1500 g	Ocak-Şubat 2021	%3.8 yağ	Ankara
Tam yağlı yoğurt, B marka	3	1500 g	Ocak-Şubat 2021	%3.0 yağ	Ankara
Tam yağlı yoğurt, C marka	3	1500 g	Ocak-Şubat 2021	3.0 yağ	Ankara
Yarım yağlı yoğurt, B marka	3	1500 g	Ocak-Şubat 2021	0.6 yağ	Ankara
Açık yoğurt	4	1500 g	Kasım-Aralık 2020 Nisan-Mayıs 2021	-	Trabzon
Peynir Çeşitleri					
Tam yağlı beyaz peynir, A marka	3	1500 g	Ocak-Şubat 2021	%45.0 yağ	Ankara
Tam yağlı beyaz peynir, B marka	3	1500 g	Ocak-Şubat 2021	%45.0 yağ	Ankara
Tam yağlı beyaz peynir, C marka	3	1500 g	Ocak-Şubat 2021	%45.0 yağ	Ankara
Süzme peynir, A marka	3	750 g	Ocak-Şubat 2021	%45.0 yağ	Ankara
Süzme peynir, B marka	3	750 g	Ocak-Şubat 2021	%45.0 yağ	Ankara
Kaşar peynir, A marka	3	1500 g	Ocak-Şubat 2021	%45.0 yağ	Ankara
Kaşar peynir, B marka	3	1500 g	Ocak-Şubat 2021	%45.0 yağ	Ankara
Tulum peynir, A marka	3	900 g	Ocak-Şubat 2021	%45.0 yağ	Ankara
Tulum peynir, B marka	3	900 g	Ocak-Şubat 2021	%45.0 yağ,	Ankara
Labne peynir, A marka	3	1500 g	Ocak-Şubat 2021	%45.0 yağ	Ankara
Labne peynir, B marka	3	1500 g	Ocak-Şubat 2021	%25.0 yağ	Ankara
Açık ev peyniri	4	600 g	Kasım-Aralık 2020 Nisan-Mayıs 2021	-	Trabzon
Tereyağı Çeşitleri					
Tereyağı, A marka	3	1500 g	Ocak-Şubat 2021	%82.0 yağ	Ankara
Tereyağı, B marka	3	1500 g	Ocak-Şubat 2021	%82.0 yağ	Ankara
Tereyağı, C marka	3	1500 g	Ocak-Şubat 2021	%82.0 yağ	Ankara
Açık tereyağı	4	600 g	Kasım-Aralık 2020 Nisan-Mayıs 2021	-	Trabzon

filtresinden süzülerek, okuma işlemi için ICP-MS (Thermo Scientific, iCAP RQ) cihazına verilmiştir. Ölçümlerin güvenilirliği, sertifikalı bir referans standardı (yağsız süt tozu, ERM-BD-150) kullanılarak yedi farklı kişi tarafından üç farklı günde üç kez ölçülerek sağlanmıştır. Hayvan yemlerinin analiz edildiği durumlarda, kalibrasyon aralığında iyot

konsantrasyonlarına sahip olmak için %1 TMAH ilave edilerek 100 kat seyreltme yapılmıştır (15).

Verilerin İstatistiksel Değerlendirmesi

Tüm istatistiksel hesaplamalar Sosyal Bilimler İçin İstatistik Programı [Statistical Package for the Social

Sciences (SPSS)] paket programı ile yapılmıştır. Verilerin normal dağılıp dağılmadıkları Shapiro Wilk testi ile belirlenmiş, normal dağılım gösteren iki grup arasındaki ortalamaların değerlendirilmesinde t-testi, normal dağılım göstermeyen iki grup arasındaki ortalamaların değerlendirilmesinde Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Normal dağılım göstermeyen üç grup arasındaki ortalamaların değerlendirilmesinde ise Kruskal Wallis Varyans Analizi, normal dağılım gösteren üç grup arasındaki ortalamaların değerlendirilmesinde ise Tek Yönlü Varyans (ANOVA) Analizi kullanılmıştır. Tüm istatistiksel testlerde güven aralığı %95.0 kabul edilmiş olup $p < 0.05$ anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir.

BULGULAR

Araştırmaya alınan A, B ve C marka tam yağlı sütlerin iyot içerikleri sırasıyla 89.4 ± 4.2 mcg/100 mL, 54.6 ± 1.9 mcg/100 mL ve 69.2 ± 0.9 mcg/100 mL olarak

saptanmıştır. Ortalama iyot içeriği bakımından üç marka arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0.01$) (Tablo 2). A marka tam yağlı beyaz peynirin medyan iyot içeriği 62.3 mcg/100 g, B marka 50.1 mcg/100 g ve C marka 60.7 mcg/100 g'dır. Markaya göre medyan iyot içeriği arasındaki farklar istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0.05$). A marka süzme peynir ve kaşar peynirinin B marka süzme peynir ve kaşar peynirine göre iyot içeriği istatistiksel olarak anlamlı daha yüksektir (sırasıyla $p < 0.05$; $p < 0.01$).

Tablo 3'te yağ içeriğine göre süt ürünlerinin iyot içerikleri gösterilmiştir. Çalışmaya alınan yarım yağlı sütlerin (76.1 ± 3.7 mcg/100 mL) iyot içeriği, tam yağlı (71.1 ± 15.3 mcg/100 mL) ve yağsız sütlerden (46.6 ± 1.0 mcg/100 mL) daha yüksek olmakla birlikte, yarım yağlı süt ile yağsız süt arasındaki ortalama iyot içerikleri arasındaki farklar istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0.05$). Yoğurtta yağ içeriği arttıkça iyot içeriği artmasına rağmen, aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p > 0.05$).

Tablo 2. Markaya göre süt ve süt ürünlerinin iyot içerikleri (mcg/100 g)

Süt ve süt ürünleri (mcg/100 g)	A marka		B marka		C marka		p
	$\bar{X} \pm SS$	Medyan [Alt-Üst]	$\bar{X} \pm SS$	Medyan [Alt-Üst]	$\bar{X} \pm SS$	Medyan [Alt-Üst]	
Tam yağlı süt	89.4 ± 4.2^a	90.7 [84.7-92.8]	54.6 ± 1.9^b	53.7 [53.3-56.7]	69.2 ± 0.9^c	69.6 [68.1-69.8]	$< 0.001^{***y}$
Yarım yağlı süt	78.7 ± 3.2	77.6 [76.2-82.3]	73.5 ± 2.1	73.7 [71.3-75.4]	-	-	0.075 [†]
Tam yağlı yoğurt	82.3 ± 4.6^a	84.0 [77.1-85.8]	49.1 ± 3.2^b	49.2 [45.9-52.3]	88.1 ± 2.2^a	87.5 [86.2-90.5]	$< 0.001^{***y}$
Tam yağlı beyaz peynir	63.4 ± 1.9	62.3 ^a [62.3-65.6]	48.9 ± 2.2	50.1 ^b [46.3-50.2]	61.3 ± 0.9	60.7 ^a [60.7-62.3]	0.039 ^{*a}
Süzme peynir	59.2 ± 0.9	59.1 [58.4-60.2]	48.6 ± 2.4	49.9 [45.8-50.1]	-	-	0.002 ^{*†}
Kaşar peynir	88.8 ± 2.8	90.1 [85.6-90.7]	46.9 ± 2.0	47.7 [44.7-48.4]	-	-	$< 0.001^{***†}$
Labne peyniri	65.9 ± 1.9	67.0 [63.7-67.1]	69.5 ± 1.6	69.5 [67.9-71.1]	-	-	0.050 ^β
Tulum peynir	69.1 ± 2.6	69.7 [65.1-72.2]	125.2 ± 12.1	118.1 [114.8-140.8]	-	-	$< 0.001^{***†}$
Tereyağı	26.1 ± 0.9^a	26.1 [25.1-26.9]	25.4 ± 0.8^a	25.1 [24.8-26.3]	19.7 ± 0.3^b	19.8 [19.4-19.9]	$< 0.001^{***y}$

^yTek Yönlü Varyans (ANOVA); [†]Independent t test; ^aKruskal Wallis H testi; ^βMann-Whitney U testi

* $p < 0.05$; ** $p < 0.001$

***Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiksel olarak anlamlıdır.

[†] " " ile gösterilen markalardan satın alınan ürünler analize alınmamıştır.

Tablo 3. Yağ içeriğine göre süt ürünlerinin iyot içerikleri (mcg/100 g)

Süt ürünleri (mcg/100 g)	Tam yağlı		Yarım yağlı		Yağsız		p
	$\bar{X}\pm SS$	Medyan [Alt-Üst]	$\bar{X}\pm SS$	Medyan [Alt-Üst]	$\bar{X}\pm SS$	Medyan [Alt-Üst]	
Süt	71.1±15.3a	69.6 [53.3-92.7]	76.1±3.7 ^a	75.8 [71.3-82.3]	46.6±1.0 ^b	46.2 [45.7-47.7]	0.07 ^{γ*}
Yoğurt	73.2±18.4	84.0 [45.9-90.5]	65.9±5.8	68.8 [59.8-69.5]	-	-	0.405 ^β

^γOne-Way ANOVA; ^βMann-Whitney U testi

*p<0.05

**Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiksel olarak anlamlıdır.

Süt ve süt ürünlerinin işlenme özelliğine göre iyot içerikleri Tablo 4'te verilmiştir. Ultra yüksek ısı (Ultra high temperature -UHT) yöntemine göre hazırlanan sütlerin ortalama iyot içeriği 73.1±12.1 mcg/100 mL, pastörizasyonda 46.6±1.0 mcg/100 mL ve kaynatma yönteminde 28.1±3.1 mcg/100 mL'dir. Süt örneklerinin işlenme özelliğine göre ortalama iyot içerikleri arasındaki farklar istatistiksel olarak anlamlıdır (p<0.001). Pastörizasyon yöntemiyle üretilen yoğurt ve beyaz peynir örneklerinin medyan iyot içeriği, sütün kaynatılması ile elde edilen örneklerle göre daha yüksek olup, aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p<0.001). İşlenme yöntemine göre tereyağı örneklerinin medyan iyot içerikleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır (p=0.001).

Mevsime göre açık süt ve bu süttten üretilen süt ürünlerinin iyot içerikleri Tablo 5'te gösterilmiştir. Ekim-Kasım ayında üretilen sütün iyot içeriği (28.1±3.1

mcg/100 mL), Nisan-Mayıs ayında üretilen sütün iyot içeriğine (11.4±0.4 mcg/100 mL) göre istatistiksel olarak anlamlı daha düşük bulunmuştur (p<0.001). Ekim-Kasım dönemindeki süttten elde edilen yoğurt ve beyaz peynir örneklerinin 100 gramındaki iyot sırasıyla 20.1±7.2 mcg ve 18.7±1.7 mcg iken, Nisan-Mayıs döneminde sırasıyla 11.8±0.3 mcg ve 21.8±0.2 mcg'dır ve aradaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır (p<0.05).

Tablo 6'da açık süt ve süttten elde edilen süt ürünlerinin mevsime göre üretimi sürecindeki iyot değişim yüzdeleri verilmiştir. Ekim-Kasım döneminde yemden süt üretimi sürecinde %6.03±18.4 iyot kaybı, Nisan-Mayıs döneminde iyot kaybının %55.4±5.5 olduğu bulunmuştur. Ekim-Kasım döneminde kaynamış süttten yapılan yoğurt ve peynirdeki %28.6±23.4 ve %32.5±10.9 iyot kaybı; Nisan-Mayıs döneminde %4.1±4.5 ve %91.8±5.4 iyot artışı olduğu bulunmuştur. Ekim-Kasım döneminde yoğurttan tereyağı yaparken

Tablo 4. İşlenme özelliğine göre süt ürünlerinin iyot içerikleri (mcg/100 g)

Süt ürünleri	UHT		Pastörizasyon		Kaynatma		p
	$\bar{X}\pm SS$	Medyan [Alt-Üst]	$\bar{X}\pm SS$	Medyan [Alt-Üst]	$\bar{X}\pm SS$	Medyan [Alt-Üst]	
Süt	73.1±12.1 ^a	73.7 [53.3-92.7]	46.6±1.0 ^b	46.2 [45.7-47.7]	28.1±3.1 ^c	28.6 [23.5-32.2]	<0.001 ^{γ*}
Yoğurt	-	-	73.2±18.5	84.0 [45.9-90.5]	20.1±7.2	18.4 [13.3-31.0]	<0.001 ^{**β}
Beyaz Peynir	-	-	57.8±6.9	60.8 [46.3-65.6]	18.7±1.7	18.9 [16.2-20.5]	<0.001 ^{**β}
Tereyağı	-	-	23.7±3.1	25.1 [19.4-27.0]	9.4±0.7	9.2 [8.7-10.3]	0.001 ^{β*}

^γOne-Way ANOVA; ^βMann-Whitney U testi

*p<0.05; **p<0.001

***Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiksel olarak anlamlıdır.

Tablo 5. Mevsime göre açık süt ve süttten üretilen süt ürünlerinin iyot içerikleri

Süt ürünleri	Ekim-Kasım		Nisan-Mayıs		p
	$\bar{X}\pm SS$	Medyan [Alt-Üst]	$\bar{X}\pm SS$	Medyan [Alt-Üst]	
Süt	28.1±3.1	28.6 [23.5-32.2]	11.4±0.4	11.4 [10.9-11.8]	<0.001 ^{a***}
Yoğurt	20.1±7.2	18.4 [13.3-31.0]	11.8±0.3	11.6 [11.6-12.2]	0.020 ^{β*}
Beyaz Peynir	18.7±1.7	18.9 [16.2-20.5]	21.8±0.2	21.9 [21.5-21.9]	0.020 ^{β*}
Tereyağı	9.4±0.8	9.2 [8.7-10.3]	6.1±0.3	6.0 [5.9-6.4]	0.019 ^{β*}

^aOne-Way ANOVA; ^βMann-Whitney U testi

*p<0.05; **p<0.001

Tablo 6. Açık süt ve süttten üretilen süt ürünlerinin mevsime göre üretim sürecinde iyot değişim yüzdeleri (mcg/100 g)

Süt ve Süt ürünleri	Üretim Süreci					
	Ekim-Kasım			Nisan-Mayıs		
	$\bar{X}\pm SS$	Medyan [Alt-Üst]	İyot Değişim Yüzdesi (%)	$\bar{X}\pm SS$	Medyan [Alt-Üst]	İyot Değişim Yüzdesi (%)
mcg/100 g			mcg/100 g			
Hayvan yemi	76.5±15.9	72.6 [55.7-96.5]	-	65.4±8.3	68.0 [55.6-76.9]	-
Çiğ süt	69.8±7.3	70.9 [58.8-79.5]	-6.0±18.4	28.8±1.1	28.8 [27.3-30.6]	-55.4±5.5
Kaynamış süt	28.1±3.1	28.6 [23.5-32.2]	-59.7±0.3	11.4±0.4	11.4 [10.9-11.8]	-60.5±2.3
Yoğurt	20.1±7.2	18.4 [13.3-31.0]	-28.6±23.4	11.8±0.3	11.6 [11.6-12.2]	+4.1±4.5
Peynir	18.7±1.7	18.9 [16.2-20.5]	-32.5±10.9	21.8±0.2	21.9 [21.5-21.9]	+91.8±5.4
Tereyağı	9.4±0.7	9.2 [8.7-10.3]	-48.4±16.7	6.1±0.3	6.0 [5.9-6.4]	-93.4±3.5

^γTek Yönlü Varyans (ANOVA); [†]Independent t test; ^αKruskal Wallis H testi; ^βMann-Whitney U testi

*p<0.05; **p<0.001

***Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiksel olarak anlamlıdır.

[†] “.” ile gösterilen markalardan satın alınan ürünler analize alınmamıştır.

iyot içeriği %48.4±16.7 azalırken, Nisan Mayıs döneminde 93.4±3.5 azalma saptanmıştır.

TARTIŞMA

Süt ve süt ürünleri, gelişmiş ülkelerdeki insanların beslenmesinde önemli yeri olan diyet iyot kaynaklarıdır (16,17). Süt ve süt ürünleri tüketiminin günlük iyot alımına katkısının %25-70'i olduğu tahmin

edilmektedir (18-20). Ancak bu durum, tüketilen süt ve süt ürünleri miktarı ve bunların iyot içeriğine bağlı olarak büyük ölçüde değişebilmektedir. Süt ve süt ürünlerindeki iyot konsantrasyonu; coğrafi ve mevsimsel değişimlerden, işleme teknikleri, hayvanın beslenmesi (iyot içeren mineral yem takviyeleri) ve sağım uygulamaları gibi pek çok faktörden etkilenmektedir (7).

Bu çalışmada A, B ve C marka tam yağlı sütlerin iyot içerikleri sırasıyla 89.4 ± 4.2 mcg/100 mL, 54.6 ± 1.9 mcg/100 mL ve 69.2 ± 0.9 mcg/100 mL olarak saptanmış ve aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Trabzon'dan Ekim-Kasım döneminde elde edilen açık sütlerin iyot içeriği 28.1 ± 3.1 mcg/100 mL olmakla birlikte marketlerde satılan sütlere göre %60.0 daha düşük iyot içeriğine sahiptir. Norveç'te aynı sezonda üretilen organik sütlerin geleneksel sütlere göre daha yüksek iyot içerdiği bildirilmiştir (9). Ancak bu çalışmaların aksine, İngiltere'de yapılan bir çalışmada, markette satılan organik sütlerin medyan iyot miktarı 14.45 mcg/100 mL iken, geleneksel sütlerin 24.95 mcg/100 mL olarak bulunmuştur (21). Danimarka ve İsviçre'de yapılan çalışmalarda da organik sütün iyot içeriği (sırası ile 19.6 mcg/100 mL; 6.5 mcg/100 mL) geleneksel süte (sırası ile 30.6 mcg/100 mL; 11.6 mcg/100 mL) göre daha düşük bulunmuştur (17,22). Organik sütlerin iyot içeriğinin daha düşük olmasının nedeni, Avrupa'da organik tarım yönetmeliklerinde, vitamin ve mineral desteklerinin rutin kullanımına izin verilmemektedir. Yönetmelikler, organik çiftliklerdeki yemin en az %60.0'ının taze veya konserve yem olması gerektiğini şart koşmaktadır, böylece iyot içeren konsantrelerin kullanımı sınırlandırılmakta ve bazı bölgelerde toprak içeriğindeki iyot miktarına güvenilmektedir. Bu kısıtlamalar nedeniyle, organik olarak yetiştirilen çiftlik hayvanlarında iyot da dahil olmak üzere bazı minerallerde eksiklikler meydana gelebilir (22). Ayrıca, yonca gibi azot bağlayıcı ürünler organik tarımda önemli olmakla birlikte suni gübrelerin yerine kullanılmaktadır. Özellikle beyaz yonca, guatrojenik içeriğe sahip siyanojenik glikozitler içerdiği için süt iyot konsantrasyonunu düşürebilir (17). Bu çalışmada diğer çalışmalara kıyasla, satın alınan sütlere kıyasla geleneksel sütlerin ortalama iyot konsantrasyonunun düşük olmasının nedenleri, vitamin ve mineral takviyesi kullanımının denetiminin ve düzenli takibinin olmaması, hayvan yemi yerine daha çok yemek artıkları ve otların verilmesinin diyet guatrojen alımını artırması, doğada otlama ile toprakta iyot eksikliğine bağlı olarak iyot içeriği düşüklüğü veya süt sağım makinesi cihazlarının temizliğinde iyot içeren

dezenfektanların ve meme başı temizleyicilerinin daha az sıklıkta kullanımı olmuş olabilir.

Peynir üretimi sırasında, ayırma işleminde peynir altı suyu fraksiyonunda çoğu iyot kaybolurken, pıhtılarda bir miktar iyot kalmaktadır (16). Sütün kesilmesi ne kadar ince olursa, peynir altı suyu o kadar çok süzülür ve iyot kaybı daha fazla olur. Ancak, pıhtı iyot konsantrasyonu, olgunlaşma ilerledikçe nem kaybına bağlı olarak arttığı için iyot konsantrasyonunun taze ve yumuşak peynirlerde olgunlaşmış peynire göre daha düşük olması beklenmektedir (23). Norveç'te %3-3.5 arasında yağ içeren tam yağlı yoğurt, yumuşak peynir ve whey peynirlerinin ortalama iyot içeriğinin sırasıyla 13-18 mcg, 13-46 mcg ve 140-450 mcg arasında olduğu belirlenmiştir (24). İsviçre'de yoğurtların 100 gramlarının iyot içeriğinin 16.9 ila 156 mcg arasında; taze ve yumuşak peynirlerin 83-101 mcg; sert peynirlerin ise 93-301 mcg arasında olduğu bildirilmiştir (17). Yeni Zelanda'da yapılan bir araştırmada, çeşitli süt ürünlerinde (tereyağı, süzme peynir, peynir kreması, çedar peyniri, krema, dondurma, ekşi krema, yoğurt) <20-580 mg/kg arasında değişen iyot konsantrasyonu olduğu saptanmıştır (25). Bu çalışmada çeşitli yoğurt örneklerinin iyot içeriğinin 20.1-73.2 mcg/100 g arasında değiştiği belirlenmiştir. Taze ve yumuşak peynirlerin (beyaz peynir, süzme peynir ve labne peynir) ortalama iyot içeriği sırasıyla 53.9-67.7 mcg, sert peynirlerin iyot içeriği (kaşar peyniri ve tulum peyniri) 67.8-97.1 mcg olarak bulunmuştur. Süt ürünlerinde iyot içeriğini belirlemek için farklı zamanlarda ve örnek sayısının daha çok olduğu daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır.

Süt ve süt ürünlerinin iyot içeriğini etkilediği düşünülen bir başka faktörün, sütlerin yağ içeriği olduğu bilinmektedir (27). Bu çalışmada yarım yağlı sütlerin iyot içeriği tam yağlı ve yağsız sütlerden istatistiksel olarak daha yüksek bulunmuştur ($p < 0.05$). Yoğurdun yağ içeriği arttıkça iyot içeriği artmasına rağmen, aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p > 0.05$). İspanya'da yapılan bir çalışmada, yarım yağlı ve tam yağlı süte kıyasla yağsız sütün iyot içeriğinin biraz daha yüksek olduğu belirtilmiştir (27). Roseland et al. (28)

ABD’de yaptıkları bir çalışmada; tam yağlı sütün iyot konsantrasyonunun, yağsız sütte daha düşük olduğunu bulmuşlardır (28). Benzer şekilde, Norveç’te yapılan bir çalışmada; tam yağlı, yarım yağlı ve yağsız sütlerin iyot miktarları arasında anlamlı farklılık saptanmamıştır (9). Bu çalışmada sonucun diğer çalışmalardan farklı olmasının nedeni, örnekleme planlarının, analiz yöntemlerinin ve coğrafi konumda farklılık olduğu için olabilir. Ayrıca perakende numune alma yerleri, yem, temizlik ve üretim standartları gibi süt üretimine yönelik uygulanan yasal düzenlemelere ilişkin sonuçlardan kaynaklanabilir.

Süt endüstrisinde ısı işlem ve kaymağı alma gibi işlem basamakları, iyot kaybının potansiyel nedenleri olarak kabul edilmekle birlikte, mevcut veriler sınırlı ve belirsizdir (29). Süt pastörizasyonu ile ilgili yapılan iki çalışmada, pastörizasyon sırasında %27-34 arasında değişen iyot kayıpları rapor edilirken (29,30), başka bir çalışmada iyot konsantrasyonunun pastörizasyonla azaldığı, sterilizasyonla değişmediği belirtilmiştir (31). Araştırmacılar, pastörizasyon sırasında iyot süblimasyonunun iyot konsantrasyonunu azalttığını ve bunun sterilizasyon sırasında yoğunlaşma ve süt hacmindeki azalma ile dengelendiğini bildirmişlerdir (31). Bu çalışmada, UHT yöntemine göre hazırlanan sütlerin ortalama iyot içeriği pastörizasyon ve kaynatma işlemine göre anlamlı olarak daha yüksektir. Pastörizasyon yöntemiyle üretilen yoğurt ve beyaz peynir örneklerinin medyan iyot içeriği açık yöntemle göre daha yüksek olup, aradaki farklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Açık yöntemle Ekim-Kasım döneminde süt yeminden süt üretimi sürecinde %6.03±18.4, Nisan-Mayıs döneminde %55.4±5.5 iyot kaybı olduğu belirlenmiştir. Kaynatma metodu ile açık sütte üretilen yoğurt, peynir veya tereyağında iyot düzeyinin daha düşük belirlenmesi ısı işlem ve kaymağı alma gibi yöntemlerin süt ürünlerinin iyot miktarı üzerine etkisinin olduğunu göstermektedir.

Mevsimsel iyot konsantrasyon varyasyonu, yemin bulunabilirliği, yemin piyasa fiyatı, çiftçilik tipi (organik veya geleneksel), süt verimi ve açık havada otlatma uygulamasına bağlı olarak değişmektedir (26). Ekim-Kasım ayında üretilen süt, yoğurt ve beyaz

peynirin iyot içeriği, Nisan-Mayıs ayında üretilen süt ve süt ürünlerinin iyot içeriğine göre istatistiksel olarak anlamlı daha yüksek bulunmuştur. Çeşitli ülkelerde yapılan çok sayıda çalışmanın derlendiği bir çalışmada, iyot konsantrasyonlarının genellikle kış mevsiminde yaz mevsiminden daha yüksek olduğu saptanmıştır (17). Nerhus et al. (9) Eylül-Ekim dönemindeki sütlerin iyot içeriğini, Ocak-Şubat ayından düşük olduğunu bildirmişlerdir (9). Benzer şekilde, Amerika’da yapılan bir çalışmada ise, yaz aylarında üretilen sütlerin iyot içeriği kış aylarında üretilen sütlerden daha düşüktür (32). İnek çiftliklerinde, tipik yaz beslemesi, yem ile birlikte yalnızca otlatmadır; kış beslemesi ise saman, silaj, mineral yem ve tuzdan oluşabilir (33). Flachowsky et al. (7), yaz sütündeki düşük iyot içeriğinin, muhtemelen yemlerle daha düşük mineral takviyesi ve açık hava yaz diyetinin daha yüksek guatrojen besin içermesinden kaynaklandığını öne sürmüşlerdir (7). Buna ek olarak, silolama işleminden dolayı kışın tüketilen yemin siyanojenik glikozit içeriği azaldığı için, yemin türü ve yemin guatrojen içeriğinin de mevsime bağlı iyot içeriğini etkileyebileceği düşünülmektedir.

Türkiye’de tüketilen farklı süt ve süt ürünlerinde tespit edilen iyot miktarının ICP-MS yöntemi kullanılarak bugüne kadar elde edilen ilk sonuçlarını göstermektedir. Bu çalışmada Ekim-Kasım ayında, UHT yöntemi ile işlenen ve yağ içeriği yüksek süt ve süt ürünlerinin iyot içeriğinin daha yüksek olduğu saptanmıştır. Türkiye’de süt ve ürünlerinin iyot kaynağı olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle, üt ve süt ürünlerindeki işleme teknikleri, yağ içeriği ve mevsime göre iyot konsantrasyonları değiştiği için yıl boyunca iyot içeriğinin sabit tutulması önemlidir. Çünkü sütteki iyot konsantrasyonundaki azalma, yetişkin popülasyon için önerilen gereksinimin altında (<150 mcg/gün) olduğunda iyot eksikliği riskini artırabilir. Buna karşın, sütteki yüksek iyot konsantrasyonu da tolere edilebilir düzeyin üstünde (>600 mcg/gün) olduğunda aşırı iyot alımına bağlı pek çok otoimmün hastalığa neden olabilir. Bu nedenle, sütteki iyot konsantrasyonlarının yakından izlenmesi ve farklı süt ve süt ürünleri dahil edilerek daha geniş besin örneklerinde çalışma yapılması gereklidir.

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

Etik Kurul Onayı ▪ Ethics approval: Bu çalışma insanlar üzerinde yapılmamış olup süt ve süt ürünleri üzerinde yürütülen bir çalışmadır. Bu nedenle makalede etik kurul veya etik komisyon onayı alınmamıştır. ▪ *This study was not conducted on humans, but was conducted on milk and dairy products. For this reason, ethics committee or ethics commission approval was not received for the article.*

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

Teşekkür ▪ Acknowledgement: Bu çalışmada gerçekleştirilen laboratuvar analizlerine emeği ve katkısı için Ankara Gıda Kontrol Laboratuvarı şefi Metehan YÜCE'ye ve ekibine teşekkür ederiz. ▪ *We would like to thank Ankara Food Control Laboratory Chief Metehan YÜCE and his team for his effort and contribution to the laboratory analyzes carried out in this study.*

KAYNAKLAR

- Pearce EN, editor. Iodine deficiency disorders and their elimination. 1st ed. Cham: Springer International Publishing; 2017. 225 p.
- Zimmermann MB. Research on iodine deficiency and goiter in the 19th and early 20th centuries. J Nutr. 2008;138(11):2060-3.
- Lazarus JH. Thyroid disease in pregnancy and childhood. Minerva Endocrinol. 2005;30(2):71-87.
- Carlsen M, Andersen L, Dahl L, Norberg N, Hjartåker A. New iodine food composition database and updated calculations of iodine intake among Norwegians. Nutrients. 2018;10(7):930.
- Pearce EN. Iodine in pregnancy: is salt iodization enough? J Clin Endocrinol Metab. 2008;93(7):2466-8.
- Trøan G, Dahl L, Margrete Meltzer H, Hope Abel M, Geir Indahl U, Haug A, et al. A model to secure a stable iodine concentration in milk. Food Nutr Res. 2015;18(59):29829.
- Flachowsky G, Franke K, Meyer U, Leiterer M, Schone F. Influencing factors on iodine content of cow milk. Eur J Nutr. 2014;53(2):351-65.
- Rottger As, Halle I, Wagner H, Breves G, Dänicke S, Flachowsky G. The effects of iodine level and source on iodine carry-over in eggs and body tissues of laying hens. Arch Anim Nutr. 2012;66(5):385-401.
- Nerhus I, Markhus MW, Nilsen Bm, Øyen J, Maage A, Ødegård ER, et al. Iodine content of six fish species, Norwegian dairy products and hen's egg. Food Nutr Res. 2018;62(24):1291.
- Schone F, Leiterer M, Lebzien P, Bemmman D, Spolders M, Flachowsky G. Iodine concentration of milk in a dose-response study with dairy cows and implications for consumer iodine intake. J Trace Elem Med Biol. 2009;23(2):84-92.
- Castro Sb, Berthiaume R, Robichaud A, Lacasse P. Effects of iodine intake and teat-dipping practices on milk iodine concentrations in dairy cows. Journal of Dairy Science. 2012;95(1):213-20.
- Meinhardt AK, Muller A, Burcza A, Greiner R. Influence of cooking on the iodine content in potatoes, pasta and rice using iodized salt. Food Chem. 2019;301:125-293.
- Türkomp Ulusal Gıda Kompozisyon Veri Tabanı, Version 1,0. Erişim: <http://www.turkomp.gov.tr/content/about> Erişim tarihi: 21 Nisan 2021.
- Şanher N, Ulusoy Hg, Sezgin Ay. Beslenme İlkeleri Laboratuvar ve Uygulamaları. Ankara: Vize Yayıncılık; 2019. s.123-144.
- Todorov TI, Gray PJ. Analysis of iodine in food samples by inductively coupled plasma-mass spectrometry. Food Additives & Contaminants. 2016;33(2):282-90.
- Haldimann M, Alt A, Blanc A, Blondeau K. Iodine content of food groups. J Food Comp Anal. 2005;18(6):461-71.
- Van Der Reijden Ol, Zimmermann Mb, Galetti V. Iodine in dairy milk: Sources, concentrations and importance to human health. Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism. 2017;31(4):385-95.
- Arrizabalaga JJ, Jalón M, Espada M, Cañas M, Latorre PM. Iodine concentration in ultra-high temperature pasteurized cow's milk. Applications in clinical practice and in community nutrition. Medicina Clínica. 2015;145(2):55-61.
- Dahl L, Johansson L, Julshamn K, Meltzer HM. The iodine content of Norwegian foods and diets. Public Health Nutr. 2004;7(4):569-76.
- Pastorelli Aa, Stacchini P, Olivieri A. Daily iodine intake and the impact of salt reduction on iodine prophylaxis in the Italian population. Eur J Clin. Nutr. 2015;69(2):211-5.
- Bath SC, Button S, Rayman MP. Iodine concentration of organic and conventional milk: implications for iodine intake. Br J Nutr. 2012;107(7):935-40.

22. Rasmussen LB, Larsen EH, Ovesen L. Iodine content in drinking water and other beverages in Denmark. *Eur J Nutr.* 2000;54(1):57-60.
23. Beslenme Federal Komisyonu (Federal Commission For Nutrition). Iodine supply in Switzerland: current status and recommendations. Expert report of the FCN. Zurich: Federal Office of Public Health. 2013. Erişim: https://www.ign.org/cm_data/2013_Federal_Commission_for_Nutrition_Iodine_Report_2013.pdf Erişim tarihi: 01 Mart 2021.
24. Dahl L, Opsahl JA, Meltzer HM, Julshamn K. Iodine concentration in Norwegian milk and dairy products. *Br J Nutr.* 2003;90(3):679-85.
25. Cressey PJ. Iodine content of New Zealand dairy products. *J Food Compos Anal.* 2003;16(1):25-36.
26. Mikláš Š, Tančín V, Toman R, Trávníček J. Iodine concentration in milk and human nutrition: A review. *Czech J Anim. Sci.* 2021;66(06):189-99.
27. Soriguer F, Gutierrez-Repiso C, Gonzalez-Romero S, Olveira G, Garriga MJ, Velasco I, et al. Iodine concentration in cow's milk and its relation with urinary iodine concentrations in the population. *Clin Nutr.* 2011;30(1):44-8.
28. Roseland JM, Phillips KM, Patterson KY, Pehrsson PR, Bahadur R, Ershow AG, et al. Large variability of iodine content in retail cow's milk in the US. *Nutrients.* 2020;12(5):1246.
29. Norouzian MA. Iodine in raw and pasteurized milk of dairy cows fed different amounts of potassium iodide. *Biol Trace Elem Res.* 2011;139(2):160-7.
30. Norouzian MA, Valizadeh R, Azizi F, Hedayati M, Naserian AA, Shahroodi FE. The effect of feeding different levels of potassium iodide on performance, T3 and T4 concentrations and iodine excretion in Holstein dairy cows. *J Anim Vet Adv.* 2009;8(1):111-4.
31. Nazeri P, Norouzian MA, Mirmiran P, Hedayati M, Azizi F. Heating process in pasteurization and not in sterilization decreases the iodine concentration of milk. *Int J Endocrinol Metab.* 2015;13(4):e27995.
32. Pearce EN, Pino S, He X, Bazrafshan HR, Lee SL, Braverman LE. Sources of dietary iodine: bread, cows' milk, and infant formula in the Boston area. *J Clin Endocr.* 2004;89(7):3421-4.
33. O'kane SM, Pourshahidi LK, Mulhern MS, Weir RR, Hill S, O'reilly J, et al. The effect of processing and seasonality on the iodine and selenium concentration of cow's milk produced in Northern Ireland (NI): Implications for population dietary intake. *Nutrients.* 2018;10(3):287.

Beslenme ve Diyetetik Uygulamalarında Yapay Zeka

Artificial Intelligence in Nutrition and Dietetics Applications

İzzet Ülker¹, Ayşe Çamli²

Geliş tarihi/Received: 13.03.2023 • Kabul tarihi/Accepted: 24.04.2023

ÖZET

Yapay zeka, düşünce süreçlerini, öğrenme yeteneklerini ve bilgi yönetimini taklit etme özelliklerine sahip olan bilgisayar biliminin bir dalıdır. Yapay zeka uygulamaları, deneysel ve klinik tıpta giderek daha fazla uygulama alanı bulmaktadır. Beslenme ve diyetetik alanında yapay zeka uygulamaları, beslenme durumunun değerlendirilmesi, diyet planlama, diyet-hastalık ilişkisi ve antropometrik ölçümler olmak üzere 4 ana başlıkta toplanabilmektedir. Beslenme durumunun değerlendirilmesinde kullanılan yöntemlerden olan besin tüketim kayıtları ve antropometrik ölçümlerin geleneksel yöntemleri kendi içerisinde bazı olumsuzluklara sahiptir. Bu olumsuzlukların önüne geçmek adına besinlerin fotoğrafları çekilmekte veya ses ve harekete duyarlı giyilebilir cihazlar geliştirilmektedir. Diyet planlama noktasında da bireylerin bilgilerinin girilmesi ile kişiye özel diyet planları oluşturulabilmektedir. Burada dikkat çekici olan nokta diyet planlamada sağlık profesyonelinin bağımsız sistemin hareket etmemesidir. Ayrıca kişinin bilgileri doğrultusunda beslenme-hastalık gelişimi riskini tahmin eden uygulamalar da bulunmaktadır. Son olarak; yapay zeka algoritmaları ve biyomedikal sinyallere dayalı vücut kas kütlesi yüzdesi, elektrokardiyografi sinyali ve makine öğrenme yöntemleri ile vücut yağ kütlesi yüzdesi tahmin modelleri geliştirilmiştir. Yapılan çalışmalarda yapay zekanın tüm bu alanlarda elde ettiği sonuçların yüksek doğruluğa sahip olduğu bildirilmektedir. Gelişen teknoloji ve yapay zeka alanında hızlı gelişme beslenme durumunun saptanması ve kişiye özgü diyet planlamalarının hızlı ve güvenilir bir şekilde oluşturulması konusunda ümit vadetmektedir.

Anahtar kelimeler: Beslenme, diyet, yapay zeka

ABSTRACT

Artificial intelligence is a branch of computer science that has the ability to imitate thought processes, learning abilities, and knowledge management. Artificial intelligence applications are finding more and more application area in experimental and clinical medicine. Artificial intelligence applications in the field of nutrition and dietetics can be grouped under 4 main headings: assessment of nutritional status, diet planning, diet-disease relationship and anthropometric measurements. Traditional methods of food consumption records and anthropometric measurements, which are methods used in the assessment of nutritional status, have some disadvantages in themselves. In order to prevent these disadvantages, photos of foods are taken or wearable devices that are sensitive to sound and motion are developed. At the point of diet planning, personalized diet plans can be created by entering the information of individuals. The remarkable point here is that the system does not act independently of the health professional in diet planning. In addition, there are applications that predict the risk of nutrition-disease development in line with the information of the person. Finally; body muscle mass percentage prediction models based on artificial intelligence algorithms and biomedical signals and body fat mass percentage prediction

1. Erzurum Teknik Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Erzurum, Türkiye • <https://orcid.org/0000-0001-9444-5243>

2. **İletişim/Correspondence:** Erzurum Teknik Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Erzurum, Türkiye
E-posta: ayse.camli@erzurum.edu.tr • <https://orcid.org/0000-0002-3423-4097>

models based on machine learning methods and electrocardiography signal have been developed. It is reported that the results obtained by artificial intelligence in all these areas have high accuracy in the studies. Developing technology and rapid development in the field of artificial intelligence is promising in determining the nutritional status and creating personalized diet plans quickly and reliably.

Keywords: Nutrition, diet, artificial intelligence

GİRİŞ

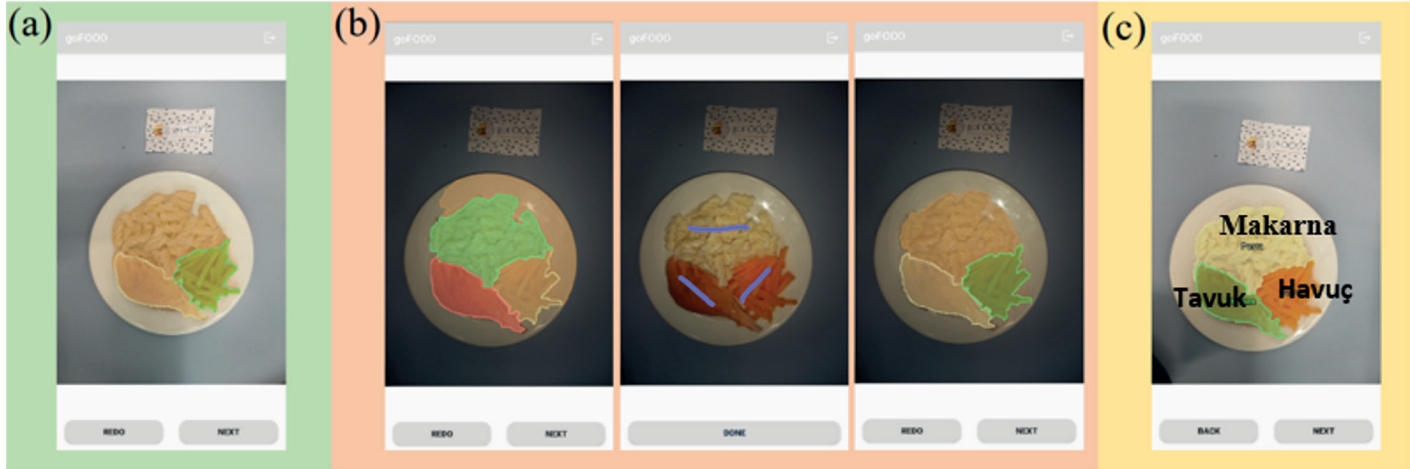
Yapay zeka (YZ), akıllı makineler ve hesaplamalı rasyonalite tarafından insan zekasının simülasyonu ile ilgili bir bilgisayar bilimi alanıdır. Yapay zeka hızlı analiz edebilme, sonuca varabilme, tahminde bulunabilme, öğrenebilme ve hatta kendi kendini düzeltebilme gibi özelliklere sahiptir (1). Yapay zeka disiplini içerisinde uzman sistemler, bulanık mantık ve yapay sinir ağları (YSA), makine öğrenimi (MÖ), derin öğrenme (DÖ), bilgisayar görüşü, robotik gibi çeşitli alt disiplinler yer almaktadır. Makine öğrenimi yaklaşımları denetimli (destek vektör makineleri, K-en yakın komşu, rasgele orman, karar ağacı), denetimsiz (temel bileşen analizi, faktör analizi, K-ortalama, hiyerarşik kümeleme, Gauss karışım modeli), yarı denetimli ve takviyeli öğrenme türlerindedir (2).

Günümüzde yapay zeka, tıbbi kayıtların dijital formatta tutulması ve akıllı teknolojiler kullanılarak hasta kontrollerinin yapılması için tıp alanında tanıtılmaktadır. Özellikle hedefe yönelik tedavilerde, özgün bileşimli ilaçlarda ve kişiye özel tedavilerde çözümler sunmaktadır. Yapay zeka, ilaç tedavisi ve ameliyat sürecinde cerraha rehberlik etmeye yardımcı olan yenilikçi bir teknolojidir. Bu teknoloji karmaşık durumlarda daha iyi karar verilmesini sağlamaktadır. Hastanedeki enfeksiyonun izlenmesine, tespit edilmesine, araştırılmasına ve kontrol edilmesine yardımcı olabilmektedir. Ayrıca, çevrimiçi hasta randevu platformlarını geliştirip optimize etmektedir (1). Besin tüketiminin değerlendirilmesi, bir bireyin veya popülasyonun diyet ve sağlık durumu arasındaki ilişkiyi anlamak için bilimsel araştırma ve klinik uygulamada önemli bir yere sahiptir (2). Besin tüketimini değerlendirmek, bireyler ve gruplar için ideal menüler planlamak araştırmacıların 1960'ların başından beri bilgisayar ortamına taşımaya çalıştıkları

bir çalışma alanıdır (3). Yapay zekanın, farklı türden çok sayıda veriyi işleyerek diyetisyenlerin vermiş olduğu çok sayıda hizmeti oldukça hızlı ve ekonomik bir şekilde gerçekleştirebileceği bildirilmektedir. Bu bağlamda besin tüketiminin değerlendirilmesi, diyet planlama, diyet hastalık ilişkini saptama, antropometrik ölçümlerin alınması gibi alanlarda yapay zeka tekniklerini kullanan çalışmaların sayısı giderek artmaktadır (4). Elde edilen bilgiler ışığında bu derleme çalışma beslenme ve diyetetik uygulamalarında yapay zeka tekniklerinin kullanımının değerlendirilmesi amacıyla yapılmıştır.

Besin Tüketiminin Değerlendirilmesinde Yapay Zeka

Besinler insanların yaşamlarını sürdürebilmeleri için vazgeçilmezdir. Ancak sağlıklı besin tüketimi, kardiyovasküler hastalıklar, kanser ve diabetes mellitus gibi birçok bulaşıcı olmayan kronik hastalıklar için önemli bir davranışsal risk faktörüdür (5). Bireyin veya toplumun besin tüketiminin değerlendirilmesi, diyet ile hastalıklar arasındaki ilişkinin anlaşılması ve çözüm üretilmesi açısından önemli rol oynamaktadır. Ayrıca diyet önerilerinin daha etkili olmasında ve kamu politikalarının oluşturulmasında en önemli köşe taşlarından bir tanesidir (6,7). Beslenme durumunun değerlendirilmesinde en çok kullanılan yöntemlerden olan besin tüketim kayıtlarının alınmasının hafızaya bağımlılığı, yiyecek porsiyon algısındaki farklılıklar, okuryazarlık ve görüşmecilerin eğitimi dahil olmak üzere birçok sınırlılığı vardır. Gelişen teknoloji mevcut metodolojik eksikliklere uygun bir çözüm olarak ortaya çıkmaktadır. Bilgisayarlı beslenme durumunun değerlendirilmesi, motive edici ve bilgilendirici etkisi olan, kişiye göre uyarlanmış otomatik geri bildirim



Şekil 1. goFOODTM Uygulaması (11).

(a) Başarılı otomatik segmentasyon; (b) Kötü aydınlatma nedeniyle başarısız otomatik segmentasyon [sol], manuel kullanıcı girişi [orta], başarılı yarı otomatik segmentasyon [sağ] (c) Otomatik tanıma.

sağlayabilmektedir. Geribildirim, besin tüketiminin yeterliliğini, düşük veya yüksek besin ögesi alımları ile ilişkili sağlık risklerini ve ilgili beslenme önerilerini grafikler veya tablolar şeklinde sunulabilmektedir (8).

Yapılan bir uygulamada yapay zeka modeli geliştirilerek besin tüketiminin, 24 saatlik besin tüketim kaydı verileri kullanılarak dijital veri toplama çerçevesine dayalı bir besin analizi modeli oluşturulmuştur. Kullanıcının tükettiği yemeklerin adını ve porsiyon miktarını girmesi ile yiyeceklerin besin içerikleri analiz edilmektedir. Bu model, sık tüketilen Tayvan yemek tariflerinin içeriklerine dayanmaktadır ve besin alımını otomatik olarak hesaplamaktadır. Yemek tarifi kullanıcı tarafından değiştirilebilmekte, bu da modelin tüm ülkelerde kullanılmasına izin vermektedir (9).

Besin tüketiminin değerlendirilmesinde besinlerinin görüntüsünün kullanımı ve giyilebilir cihazların kullanımı olmak üzere iki farklı yapay zeka uygulamaları kullanılmaktadır (10-16).

Besin Tüketiminin Değerlendirilmesinde Yiyeceklerin Görüntüsünün Kullanımı: Ji et al. (10) görüntüye dayalı bir diyet değerlendirme uygulaması olan Keenoa'nın 3 günlük besin tüketim kaydına göre göreceli geçerliliğini sağlıklı Kanadalı yetişkinlerden oluşan bir örnekte değerlendirmiştir. Bu randomize kontrollü çalışmadaki yazarlar, Keenoa'nın grup

düzeyinde bireysel düzeyden daha iyi geçerliliğe sahip olduğunu ve genel popülasyonun besin tüketimi değerlendirilirken kullanılabileceğini göstermiştir. Ayrıca, geleneksel yöntemlerle karşılaştırıldığında kullanıcılar tarafından daha iyi kabul gördüğü belirtilmiştir (10). Lu et al. (11) tarafından yapılan bir çalışmada yapay zekaya dayalı bir diyet değerlendirme sistemi olarak goFOODTM'u kullanılmıştır. Sistem bir akıllı telefon tarafından çekilen yiyecek görüntülerine dayanarak, bir yemeğin enerji ve makro besin ögesi içeriğini hesaplayabilmektedir. Sistem öğünün iki görüntüsünü veya kısa bir video girişini gerektirmektedir. Geleneksel tek kameralı akıllı telefonlar için, görüntülerin iki farklı görüş açısından yakalanması gerekirken iki arka kamera ile donatılmış akıllı telefonlarda yalnızca bir görüntü istenmektedir. Derin sinir ağları, iki görüntüyü işlemek ve besin algılama, segmentasyon ve tanıma uygulamak için kullanılırken, 3D yeniden yapılandırma algoritması yiyeceğin hacmini tahmin etmektedir (Şekil 1). Yapılan bu çalışmada da Ji. et al. (10) tarafından yapılan çalışma gibi yapay zeka uygulamasının besin tüketiminin değerlendirilmesinde başarılı olduğu bildirilmektedir (11). Bu çalışmalara benzer şekilde yapılan bazı çalışmalarda da sınıflandırma doğruluğu yüksek bulunmuş ve besin alımının değerlendirilmesinde yiyeceklerin görüntüsünün kullanılabilmesi sonucuna varılmıştır (12-14).

Besin Tüketiminin Değerlendirilmesinde Giyilebilir Cihazların Kullanımı: Klinik ortamda sınırlı kullanımına rağmen, giyilebilir diyet izleme araçları, besin alımını pasif olarak yakalamak için yeni bir yöntem olarak geliştirilmektedir. Son zamanlarda araştırılan en umut verici giyilebilir diyet alım sensörleri ses, görüntü ve/veya harekettir (17).

Akustik tabanlı giyilebilir cihazlar, tüketilen yiyeceğin türü ve tahmini miktarı hakkında fikir verebilmek için çiğneme ve/veya yutma davranışının algılanması için mikrofonlar kullanmaktadır (18). Yapılan bir çalışmada sistem, çiğneme ile ilişkili akustik değişkenleri (yapısal ve zamanlama) analiz etmek ve bu verileri "her lokmada ağıza alınan yiyecek miktarı" olarak tanımlanan ısırık ağırlığını tahmin etmek için kullanmıştır. Isırık ağırlığı tahmin modelleri, bilinen besin türlerine göre seçilmiştir. Bu çalışmada, bir kulak cihazına gömülü küçük bir mikrofon kullanan araştırmacılar, üç test yiyeceğini (patates cipsi, marul ve elma) %94 doğrulukla ayırt edebilen sese duyarlı bir tanıma sistemi oluşturmuştur. Bu çalışma, tespit edilen besin türleriyle sınırlı olsa da, makine öğreniminin kullanılmasının, besin alımı takibinde bu ses tabanlı diyet alım sensörleri alanını ilerletmek için kullanılabileceğini düşündürmektedir (15).

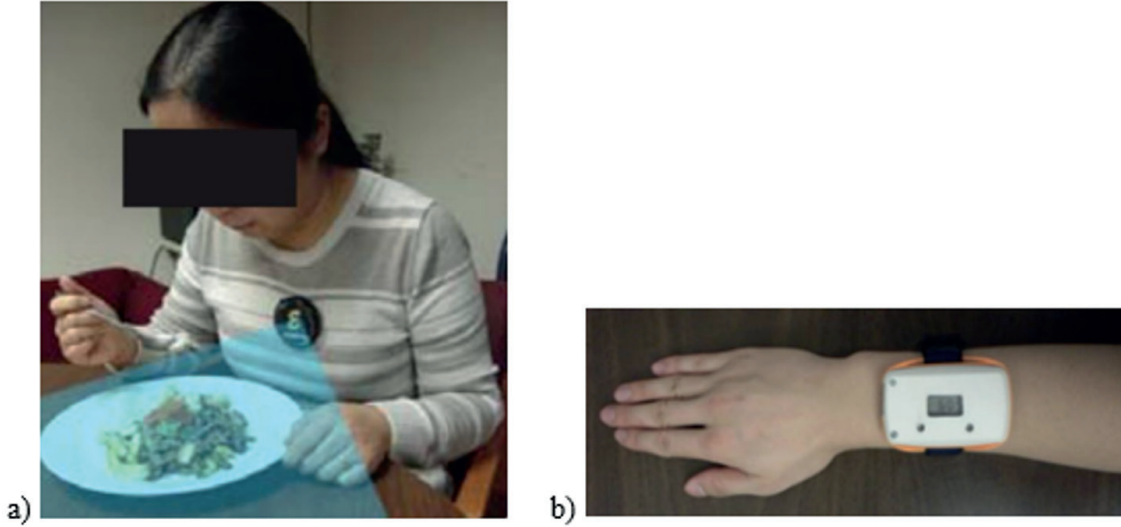
Görüntü tabanlı besin alımını değerlendiren giyilebilir cihazlarda, besinleri sınıflandırmak ve porsiyon boyutlarını tahmin etmek için kameralar kullanılmaktadır. Bu çalışma prensibine göre düzenlenmiş eButton, 6 cm çapındaki bir düğmenin içine yerleştirilmiş minyatür bir kameraya sahiptir. eButton, yenilen bir yemeğin otomatik olarak görüntüsünü almaktadır. Görüntüler bir algoritma tarafından işlenmekte, tabak ve yemek kapları gibi değişkenler ile porsiyon boyutu analiz edilmektedir. Besin ve porsiyon boyutu bilgileriyle, enerji ve besin ögesi içeriği hakkındaki veriler daha sonra bağlantılı bir diyet veri tabanı ile ilişkilendirilerek sonuç elde edilmektedir (16). Diyet değerlendirmesinde dijital görüntüleri yakalayan diğer giyilebilir cihazların çalışma prensibinde ise, tüketilen yiyeceklerin türünü

ve miktarını belirlemek için beslenme uzmanları tarafından kodlama gerekmektedir (19). Akıllı telefonların daha yaygın hale gelmesiyle, hastalar, diyet değerlendirmesi için yiyecek görüntüleri çekmek üzere akıllı telefonlarındaki kamerayı kullanan mobil uygulamaları kullanmayı tercih edebilir, ancak diyet değerlendirmesi için akıllı telefonların kullanılması, giyilebilir cihazların aksine aktif veri toplamayı gerektirecektir (20).

Harekete dayalı diyet alımını değerlendiren giyilebilir cihazlar, yeme esnasında bilek hareketlerini izlemek için genellikle bileğe takılmaktadır. Bu cihazlar, enerji alımı için bir belirteç olarak ısırıkları saymak üzere bileğin kaldırma ve döndürme hareketlerini kaydetmek için bir ivmeölçer ve/veya bir jiroskop içermektedir (17,21). Bu cihazlar tüm gün takılmak üzere tasarlandıklarından, sensörün yeme ve yememe durumlarındaki bilek hareketlerini ayırt edebilmesi gerekmektedir. Tek bir ısırıkla ilişkili enerji alımını tahmin etmek için verileri ve öngörücü denklemleri kullanarak ısırık sayısını tahmin eden algoritmalar geliştirilmiştir. Bu cihazların yeme için kullanılan baskın ele takılması gerekmektedir (22,23). Görüntü ve harekete dayalı besin tüketimini değerlendiren giyilebilir cihazlar Şekil 2'de gösterilmiştir (16,22).

Diyet Planlamada Yapay Zeka

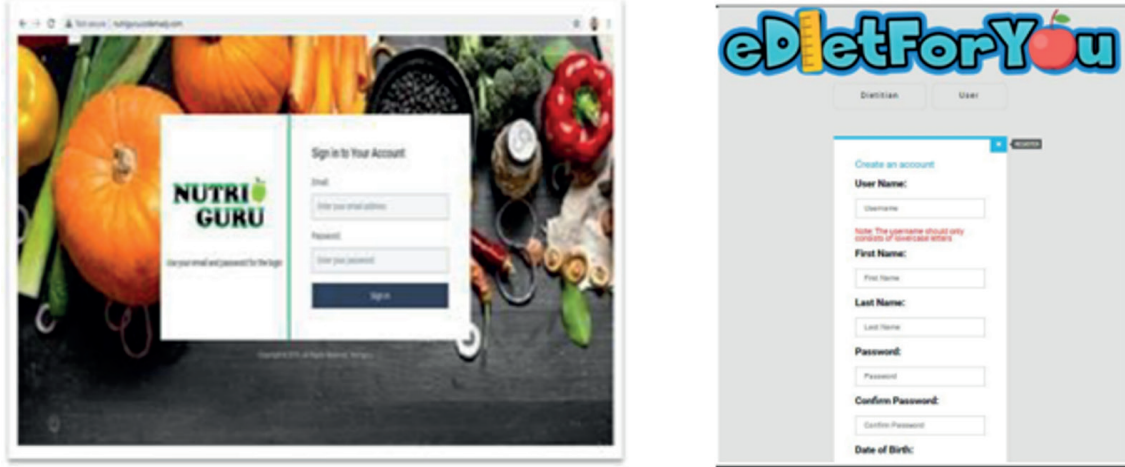
Diyet planlama alanında çalışan yapay zeka uygulamaları da mevcuttur. LIFANA olarak adlandırılan projenin bir parçası olarak diyet planlama için önerilen uygulamada bireyin vücut ağırlığı, boy uzunluğu, yaş, cinsiyet ve fiziksel aktivitesinin kaydedilmesi gerekmektedir. Daha sonra verilen bilgilere göre sistem, kişi için gereken enerjiyi hesaplamaktadır. İdeal olarak, haftada 1 kg kazanma/kaybetme gibi hedef programları kullanarak vücut ağırlığının nasıl azaltılması gerektiği konusunda bilgi vermektedir. Öğüne göre diyet listesi önermektedir. Öğünün durumuna göre yüksek ve düşük enerjili yiyecekler düzenleyebilmektedir. Sistem, kullanıcıya diyet planını kabul edip etmediğini sorduğundan



Şekil 2. Görüntü (a) ve harekete (b) dayalı besin tüketimini değerlendiren giyilebilir cihazlar (16,22).

daha doğru sonuçlar elde edilebilmektedir. Kabul edilmezse sistem ayrıca alternatif diyet planı verebilmektedir (24). Devam eden bir çalışmada ise, değerlendirme ve danışmanlık olmak üzere iki aşamalı bir uzman sistem tasarlanarak kullanıcının beslenme durumunu değerlendirip, beslenme uzmanlarından Web/App tabanlı danışmanlık almasını sağlamak amaçlanmıştır. Değerlendirme aşamasında, kayıt ve oturum açtıktan sonra, kullanıcılar veya hastalar diyetleriyle ilgili bazı anketleri yanıtlamaktadır. Fiziksel aktivite düzeyleri izlenmekte ve beden kütle indeksi (BKİ) hesaplanmaktadır. Tüm bilgiler veri tabanında saklanmakta ve öğünlerin karbonhidrat, yağ, protein, vitamin ve mineraller ve posa gibi besin öğelerine ayrılmasını içeren rapor oluşturulmaktadır. Öğünlerinde eksik olan besin öğeleri tablo olarak gösterilmektedir. Besin ve fiziksel aktivite konusunda kişiselleştirilmiş öneriler sunmaktadır. Danışmanlık aşamasında ise doktorlar veya beslenme uzmanları hastalarının verilerine erişebilmekte, analiz yapılabilen ve hastalara uygun tedavi planlanmaktadır (25). Diğer bir uygulama olan Nutriguru, Web tabanlı bir uygulamadır ve İngilizce olarak kullanıma sunulmuştur. Kullanıcı profili, BKİ hesaplayıcısı, enerji gereksinmesi, karbonhidrat, protein ve yağ için önerilen miktarlar ve menü planından oluşmaktadır. Yaşa göre dengeli

beslenme konusunda farkındalık yaratmayı, diyet bilgilerini toplamayı, depolamayı ve standardize etmeyi hedefleyen bir uygulamadır (26). NutriCure, kullanıcının sağlığıyla ilgili verileri girdi olarak alan ve çıktı olarak ihtiyaçlarına göre uyarlanmış bir diyet planı sağlayan, hastalığa göre farklı çıktılar sunabilen bir diyet öneri sistemidir. Önerilen sistemde K-en yakın komşu algoritması kullanılmıştır. NutriCure, kullanıcının sağlık profilini dikkate alarak uygun miktarda besin kombinasyonu önermektedir. Bu sistemin temel amacı, istenilen besinlerden oluşan kişiye özel bir beslenme planı sağlamaktır (27). Kullanıma sunulmuş diğer bir uygulama ise, eDietForYou günlük enerji gereksinmesi ve günlük aktivite düzeyine dayalı diyet planı önermek için web tabanlı bir karar destek sistemi olması planlanarak geliştirilmiştir. Bu araç, insanların diyetisyenlerin önerdiği şekilde ideal vücut ağırlıklarına ulaşmalarına yardımcı olabilmektedir. Tüm hesaplamalar ve kararlar sistem tarafından otomatik olarak önerilmektedir (28). Diyet planlamada kullanılan bazı yapay zeka uygulamaları Şekil 3'te gösterilmiştir. Bu uygulamaların çıktı olarak doğru bir diyet planı sunabilmesi için gerekli tüm bilgilerin mevcut olması gerekmektedir. Bu nedenle herhangi bir veri eksikliği olduğu durumlarda kullanıcının bir diyetisyene başvurması önerilmektedir (26,28).



Şekil 3. Diyet planlamada kullanılan Nutriguru ve eDietForYou uygulamaları (26,28).

Diyet ve Hastalık İlişkisinde Yapay Zeka

Yapay zekanın kullanım alanlarından birisi de hastalık gelişim riski hesaplamasına yönelik geliştirilen uygulamalardır. Bu bağlamda obezite, diyabet, bağırsak hastalıkları gibi çeşitli hastalıklarla ilgili uygulamalar vardır (29-32). Obeziteye neden olan faktörlerin araştırılması bulanık mantık modeline dayanmaktadır. Yapılan bir çalışmada veriler, obezite düzeyini tahmin etme girişiminde bulanık mantık modelleme tekniği ile analiz edilmiştir. Tasarlanan sistem herhangi bir sayıda girdi için genişletilebilmektedir. Bulanık mantık çıkarım sistemi, herhangi bir girdi faktörüne karşılık olarak BKİ çıktısını vermektedir. Bu tür verileri analiz etmek için bir araç olarak bulanık mantık yeterlidir. Ancak bu çalışmada dikkate alınmayan diğer parametreler de dahil edilerek model, analizde daha fazla kesinlik için genişletilebilir (33).

Diyabetli hastalar için Day Two, Glucose Buddy ve Dario Health gibi uygulamalar bulunurken gastrointestinal sistem hastalığı olan bireylerde Cara Care: IBS, Gali Health: IBD ve My Symptoms gibi mobil uygulamaların izleme ve yönetimde rol oynayabileceği belirtilmektedir (34). Benzer bir uygulama olan Stay-Health, insanların daha sağlıklı bir diyet yapabilmesi ve bulaşıcı olmayan hastalıklardan korunmaları için beslenmeye dayalı bir öneri sistemidir. Sistem,

hastanın bir veya daha fazla hastalıktan etkilenip etkilenmediğini veya sağlıklı olup olmadığını belirlemek için bazı verilerden yararlanmaktadır. Sistem şu anda geliştirme aşamasındadır (29). Yetişkinlerin yanı sıra denetimli makine öğrenme teknikleri kullanılarak beş yaş altı çocukların beslenme durumunun saptandığı ve malnütrisyonun tespit edildiği bir çalışma da mevcuttur (30).

Yapay zeka teknikleri, diyet analizine dayalı olarak sağlık sorunları riskini tahmin etmede de yararlı görünmektedir. Berry et al. (31) ikiz ve akraba olmayan sağlıklı yetişkin gruplarında (PREDICT 1 çalışması), kardiyometabolik hastalıklar için potansiyel risk faktörleri olarak postprandial metabolik yanıtların (trigliserit, glukoz, insülin) bireyler arası değişkenliğini değerlendirmiştir. Yürütülen kohort çalışmalarına dayanarak, besin alımına hem glisemik hem de trigliserit tepkilerini tahmin eden bir makine öğrenimi modeli geliştirilmiştir (31). Naushad et al. (32) mikro besin öğelerinin (folat, B12) meme kanserine duyarlılığı nasıl modüle ettiğini araştırmak için yapay sinir ağına dayalı bir meme kanseri risk tahmin modeli geliştirmiştir. Geliştirilen modelin, meme kanseri öngörüsünde %94.2 doğruluğa sahip olduğu bildirilmiştir (32). Bu çalışmalara benzer şekilde kardiyovasküler hastalık ve şizofreni riskini yüksek doğrulukla tahmin etmede yapay zeka tekniklerini kullanan çalışmalar bulunmaktadır (35,36).

Antropometrik Ölçümlerin Gerçekleştirilmesinde Yapay Zeka

Kas kütlesi, kas fonksiyonunu sağlayan kritik bileşenlerden biridir. Optimum sağlığı korumak için olması gereken kas kütlelerini ölçmek ve izlemek önemlidir. Kas kütlelerini tahmin etmek için kullanılan klasik yöntemlerin çeşitli olumsuzluklara sahip olması, yeni yüksek teknoloji yöntemlerine olan ihtiyacı artırmaktadır. Uçar ve ark. (37), yapay zeka algoritmaları ve biyomedikal sinyallere dayalı, düşük maliyetli ve güvenilir bir vücut kas kütlesi yüzdesi hesaplama modeli geliştirmeyi amaçlamıştır. Çalışma için 327 fotopletismografi sinyali kullanılmıştır. Makine öğrenimi algoritmaları olarak karar ağaçları, destek vektör makineleri, karar ağaçları ve hibrit makine öğrenimi algoritmaları kullanılmıştır. Bu çalışmanın sonuçları, fotopletismografi tabanlı modellerin vücut kas yüzdesini tahmin etmede kullanılabileceğini düşündürmektedir (37).

Vücut yağ kütlesi yüzdesi, vücut kompozisyonunun değerlendirilmesinde sıklıkla kullanılan bir parametredir. Dual enerji X-ray absorpsiyometri (DEXA) altın standart bir yöntemdir, zahmetli, maliyetli ve zaman alıcıdır. Bu nedenle daha pratik yöntemlere ihtiyaç duyulmaktadır. Uçar ve ark. (38) cinsiyete dayalı elektrokardiyografi (EKG) sinyali ve makine öğrenme yöntemleri ile vücut yağ kütlesi yüzdesi tahmin modelleri geliştirmeyi amaçlamıştır. Elde edilen sonuçlara göre EKG tabanlı tahmin modellerinin pratikte kullanılabileceği düşünülmektedir (38).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Beslenme ve Diyetetik alanında yapay zeka uygulamalarının besin ögesi alımının değerlendirilmesi, diyet planlama, diyet ve hastalık ilişkisini saptama ve antropometrik ölçümlerin elde edilmesi noktasında yüksek doğruluğa sahip olduğu görülmüştür. Akıllı telefonlar kullanılarak yiyeceğin görüntüsü aracılığıyla besin tüketiminin değerlendirilmesi klasik değerlendirme yöntemlerine kıyasla diyetisyenlerin iş yükünü oldukça azaltmasına

rağmen her öğün için bir akıllı telefonu manuel olarak kullanmak zorunda olmanın yeme davranışını değiştirebileceği, besin tüketiminin değerlendirilmesi için ideal olmadığı da öne sürülmektedir. Bunun yerine, gün boyunca sürekli olarak yeme davranışını tespit etmek için giyilebilir cihazların daha avantajlı olabileceği savunulmaktadır. Bu yaklaşım bazı olumsuzluklar sağlasa da, sürekli kayıt edilmesi nedeniyle gizlilik endişelerinin olduğu ve cihazın takılı olduğu zamanlar dışında tüketilen yiyeceklerin (örn. kahvaltı, gece atıştırmaları) gözden kaçabileceği de düşünülmektedir. Gelişen teknoloji ve yapay zeka alanındaki hızlı ilerlemeler beslenme durumunun saptanması ve kişiye özgü diyet planlamalarının hızlı ve güvenilir bir şekilde oluşturulması konusunda ümit vadetmektedir.

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

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

KAYNAKLAR

1. Haleem A, Javaid M, Khan IH. Current status and applications of Artificial Intelligence (AI) in medical field: An overview. Current Medicine Research and Practice. 2019;9(6):231-7.
2. Oliveira Chaves L, Gomes Domingos AL, Louzada Fernandes D, Ribeiro Cerqueira F, Siqueira-Batista R, Bressan J. Applicability of machine learning techniques in food intake assessment: A systematic review. Crit Rev Food Sci Nutr. 2023;63(7):902-9.
3. Petot GJ, Marling C, Sterling L. An artificial intelligence system for computer-assisted menu planning. Journal of the American Dietetic Association. 1998;98(9):1009-14.
4. Kirk D, Catal C, Tekinerdogan B. Precision nutrition: A systematic literature review. Comput Biol Med. 2021;133:104365.
5. Dao MC, Subar AF, Warthon-Medina M, Cade JE, Burrows T, Golley RK, et al. Dietary assessment toolkits: an overview. Public Health Nutr. 2019;22(3):404-18.

6. Shim JS, Oh K, Kim HC. Dietary assessment methods in epidemiologic studies. *Epidemiol Health*. 2014;36:e2014009.
7. Rupasinghe W, Perera H, Wickramaratne N. A comprehensive review on dietary assessment methods in epidemiological studies. *J Pub Health Nutri*. 2020;3:204-11.
8. Sharp DB, Allman-Farinelli M. Feasibility and validity of mobile phones to assess dietary intake. *Nutrition*. 2014;30(11-12):1257-66.
9. Lee HA, Huang TT, Yen LH, Wu PH, Chen KW, Kung HH, et al. Precision nutrient management using artificial intelligence based on digital data collection framework. *Applied Sciences*. 2022;12(9):4167.
10. Ji Y, Plourde H, Bouzo V, Kilgour RD, Cohen TR. Validity and usability of a smartphone image-based dietary assessment app compared to 3-day food diaries in assessing dietary intake among Canadian adults: randomized controlled trial. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2020;8(9):e16953.
11. Lu Y, Stathopoulou T, Vasiloglou MF, Pinault LF, Kiley C, Spanakis EK, et al. goFOODTM: an artificial intelligence system for dietary assessment. *Sensors (Basel)*. 2020 Jul 31;20(15):4283.
12. Sundaravadivel P, Kesavan K, Kesavan L, Mohanty SP, Koungianos E. Smart-Log: A deep-learning based automated nutrition monitoring system in the IoT. *IEEE Transactions on Consumer Electronics*. 2018;64(3):390-8.
13. Ciocca G, Napoletano P, Schettini R. CNN-based features for retrieval and classification of food images. *Computer Vision and Image Understanding*. 2018;176:70-7.
14. Jahani Heravi E, Habibi Aghdam H, Puig D. An optimized convolutional neural network with bottleneck and spatial pyramid pooling layers for classification of foods. *Pattern Recognition Letters*. 2018;105:50-8.
15. Amft O, Kusserow M, Tröster G. Bite weight prediction from acoustic recognition of chewing. *IEEE Trans Biomed Eng*. 2009;56(6):1663-72.
16. Sun M, Burke LE, Mao ZH, Chen Y, Chen HC, Bai Y, et al. eButton: a wearable computer for health monitoring and personal assistance. *Proc Des Autom Conf*. 2014;2014:1-6.
17. Vu T, Lin F, Alshurafa N, Xu W. Wearable food intake monitoring technologies: A comprehensive review. *Computers*. 2017;6(1):4.
18. Amft O, Troster G. On-body sensing solutions for automatic dietary monitoring. *IEEE Pervasive Computing*. 2009;8(2):62-70.
19. Eldridge AL, Piernas C, Illner AK, Gibney MJ, Gurinović MA, de Vries JHM, et al. Evaluation of new technology-based tools for dietary intake assessment-an ILSI Europe Dietary Intake and Exposure Task Force evaluation. *Nutrients*. 2018;11(1).
20. Boushey CJ, Spoden M, Zhu FM, Delp EJ, Kerr DA. New mobile methods for dietary assessment: review of image-assisted and image-based dietary assessment methods. *Proc Nutr Soc*. 2017;76(3):283-94.
21. Magrini ML, Minto C, Lazzarini F, Martinato M, Gregori D. Wearable devices for caloric intake assessment: state of art and future developments. *Open Nurs J*. 2017;11:232-40.
22. Dong Y, Hoover A, Scisco J, Muth E. A new method for measuring meal intake in humans via automated wrist motion tracking. *Appl Psychophysiol Biofeedback*. 2012;37(3):205-15.
23. Salley JN, Hoover AW, Wilson ML, Muth ER. Comparison between human and bite-based methods of estimating caloric intake. *J Acad Nutr Diet*. 2016;116(10):1568-77.
24. Dhurgadevi M. Android based diet consultant using rule pattern-based algorithm. *Journal of Science Technology and Research (JSTAR)*. 2021;2(1).
25. Khan A, Deshpande S, Tripathy AK, editors. Optimizing nutrition using machine learning algorithms-a comparative analysis. 2019 International Conference on Nascent Technologies in Engineering (ICNTE); 2019: IEEE.
26. Bhagyasruthi P, Swarnalatha A. Development of Nutriguru-interactive nutrition based website. *International Journal of Recent Advances in Multidisciplinary Topics*. 2021;2(4):173-6.
27. Pawar R, Lardkhan S, Jani S, Lakhi K. NutriCure: a disease-based food recommender system. *International Journal of Innovative Science and Research Technology*. 2021;6(6):65-70.
28. Mohamad R, Kamaruddin SZ, Maizura N. Web-based decision support system for dietary meal plan recommendation. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*. 2018;96:7864-75.
29. Roy F, Shaji A, Sherimon V, Al Amri MMS. Stay-Healthy: an expert system to suggest a healthy diet. *International Journal of Engineering Science Technologies*. 2022;6(1):11-7.
30. Duraisamy TD, Sudha P. Identification of malnutrition with use of supervised datamining techniques-decision trees and artificial neural networks. *Int J Eng Comput Sci*. 2014;3(09):2319-7242.

31. Berry SE, Valdes AM, Drew DA, Asnicar F, Mazidi M, Wolf J, et al. Human postprandial responses to food and potential for precision nutrition. *Nat Med.* 2020;26(6):964-73.
32. Naushad SM, Janaki Ramaiah M, Pavithrakumari M, Jayapriya J, Hussain T, Alrokayan SA, et al. Artificial neural network-based exploration of gene-nutrient interactions in folate and xenobiotic metabolic pathways that modulate susceptibility to breast cancer. *Gene.* 2016;580(2):159-68.
33. Saddek B. Prevention of obesity using artificial intelligence techniques. *International Journal of Science and Engineering Investigations.* 2012;1:146-450.
34. Limketkai BN, Mauldin K, Manitius N, Jalilian L, Salonen BR. The age of artificial intelligence: use of digital technology in clinical nutrition. *Curr Surg Rep.* 2021;9(7):20.
35. Panaretos D, Koloverou E, Dimopoulos AC, Kouli GM, Vamvakari M, Tzavelas G, et al. A comparison of statistical and machine-learning techniques in evaluating the association between dietary patterns and 10-year cardiometabolic risk (2002-2012): the ATTICA study. *Br J Nutr.* 2018;120(3):326-34.
36. Lin T, Liu T, Lin Y, Yan L, Chen Z, Wang J. Comparative study on serum levels of macro and trace elements in schizophrenia based on supervised learning methods. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology.* 2017;43:202-8.
37. Uçar MK, Uçar K, Uçar Z, Bozkurt MR. Determination gender-based hybrid artificial intelligence of body muscle percentage by photoplethysmography signal. *Comput Methods Programs Biomed.* 2022;224:107010.
38. Uçar MK, Uçar Z, Uçar K, Akman M, Bozkurt MR. Determination of body fat percentage by electrocardiography signal with gender based artificial intelligence. *Biomedical Signal Processing and Control.* 2021;68:102650.

Kolorektal Kanser Cerrahisinde Perioperatif Beslenme Yönetimi

Perioperative Nutrition Management in Colorectal Cancer Surgery

Tuba Nur Yıldız Kopuz¹, Mehmet Fisunoğlu²

Geliş tarihi/Received: 19.06.2023 • Kabul tarihi/Accepted: 09.08.2023

ÖZET

Kolorektal kanserde perioperatif beslenme yönetimi cerrahi tedavi planında çoğu zaman ihmal edilmektedir. Kolorektal kanser cerrahisinde preoperatif uzun süreli açlık, postoperatif oral beslenmeye geç başlanması gibi bazı geleneksel yaklaşımlar, var olan malnütrisyondan şiddetini artırmakta veya malnütrisyona zemin hazırlamaktadır. Malnütrisyon, artan morbidite, mortalite oranları, hastanede kalış süresi ve sağlık harcamalarında artış gibi olumsuz sonuçlara neden olmaktadır. Perioperatif beslenme yönetimi, Cerrahi Sonrası Hızlandırılmış İyileşme ve Avrupa Klinik Beslenme ve Metabolizma Derneği tarafından cerrahi sonuçların iyileştirilmesinde önemli bir adım olarak vurgulanmaktadır. Kolorektal kanserde, beslenme durumunun değerlendirilmesi perioperatif beslenme yönetiminin ilk basamağıdır. Malnütrisyon tanısı alan veya malnütrisyon riski olan hastalara uygun beslenme desteği verilmesinin klinik sonuçları iyileştirdiği gösterilmiştir. Ancak çoğu hastada beslenme taraması yapılmadığı için malnütrisyon riski tespit edilememektedir. Preoperatif ve postoperatif açlık sürelerinin en aza indirilmesi ile hastanede kalış süresi, postoperatif komplikasyonlar ve insülin direncinde azalma olduğu ortaya konmuştur. Arginin, omega 3 yağ asitleri ve nükleotidlerin birlikte bulunduğu immünonütrisyon modüllerinin malnütrisyon riski olan hastalara uygulanması, postoperatif sonuçları iyileştirebilir ve enfeksiyöz komplikasyon riskini azaltabilir. Kolorektal kanserin cerrahi tedavi sürecinde hastaya özgü beslenme yaklaşımları hem hastaların refahını iyileştirmede hem de tedavinin etkinliğini artırmada önemli bir rol oynamaktadır. Bu derleme makalede güncel literatür doğrultusunda kolorektal kanser cerrahisinde perioperatif beslenme yönetimi incelenmiştir.

Anahtar kelimeler: Kolorektal cerrahi, malnütrisyon, perioperatif beslenme, beslenme yönetimi, beslenme desteği

ABSTRACT

Perioperative nutritional management in colorectal cancer surgery is often neglected in the surgical treatment plan. Some traditional approaches in colorectal cancer surgery, such as long-term preoperative fasting and delayed initiation of postoperative oral nutrition, increase the severity of existing malnutrition or prepare the ground for malnutrition. Malnutrition causes negative effects including increased morbidity, death rates, length of hospitalization, and healthcare expenses. Perioperative nutritional management is emphasized as an important step in improving surgical outcomes by Enhanced Recovery After Surgery and the European Society for Clinical Nutrition and Metabolism. The initial step in perioperative nutritional management of colorectal cancer is assessment of nutritional status. Clinical outcomes have been demonstrated to improve when patients who have been diagnosed with malnutrition or who are at risk for malnutrition receive the proper nutritional care. However, malnutrition risk often goes undetected in most patients due to a lack of nutritional screening. Reducing preoperative and postoperative fasting hours has been shown to decrease hospitalization, surgical complications, and insulin resistance. In malnourished patients, immunonutrition modules including a combination

1. **İletişim/Correspondence:** Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Ankara, Türkiye
E-posta: tubanuryildiz@hacettepe.edu.tr • <https://orcid.org/0000-0002-1232-8092>

2. Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Ankara, Türkiye • <https://orcid.org/0000-0002-0021-7811>

of arginine, omega 3 fatty acids, and nucleotides may enhance outcomes after surgery and lower the risk for infectious complications. Patient-specific nutritional approaches play an essential role in both improving patient well-being and increasing treatment effectiveness in surgical management of colorectal cancer. This review article examines perioperative nutritional management in colorectal cancer surgery based on current literature.

Keywords: Colorectal surgery, malnutrition, perioperative nutrition, nutritional management, nutritional support

GİRİŞ

Uluslararası Dünya Kanser Araştırma Fonu verilerine göre, dünya genelinde 2020 yılında 1.9 milyondan fazla yeni kolorektal kanser hastası olduğu tahmin edilmektedir. Kolorektal kanser, tüm kanser türleri içerisinde insidans açısından üçüncü, mortalite açısından ikinci sırada yer almaktadır (1).

Kolorektal kanserin tedavisi tümör lokalizasyonu, yaygınlığı ve biyolojisinin yanı sıra hasta faktörlerine bağlı olarak çok yönlü bir yaklaşım ile yönetilmektedir (2). Kolorektal kanserde metastaz olmadığında, cerrahi tedavi birincil tedavi yöntemidir. Minimal invaziv cerrahinin kullanıma girmesiyle cerrahi tekniklerin gelişmesi ve Cerrahi Sonrası Hızlandırılmış İyileşme (Enhanced Recovery After Surgery/ERAS) programıyla perioperatif bakımın iyileştirilmesine rağmen kolorektal cerrahi sonrası hastaların yaklaşık üçte birinde hala komplikasyonlar görülmektedir (3). Cerrahi tedavi, cerrahi travma ile birlikte inflamasyona ve metabolik strese yol açabilmektedir (4). Ayrıca gastrointestinal sistemi etkileyen cerrahi prosedürlerde uygulanan diyet kısıtlamaları, sarkopeni ve malnütrisyon riskini artırmaktadır (5).

Preoperatif malnütrisyon, birçok kanser hastasında özellikle de gastrointestinal sistem kanserlerinde oldukça yaygın görülmektedir. Gastrointestinal cerrahi geçiren hastaların yaklaşık %50'sinde malnütrisyon görüldüğü bildirilmiştir (6). Özellikle kolorektal cerrahi hastaları bağırsak tıkanıklığına bağlı yetersiz alım veya kansere bağlı anoreksi, emilim bozukluğu, bağırsak fistüllerinden aşırı kayıplar ve belirgin bir inflamatuvar yanıt gibi çok sayıda faktör nedeniyle malnütrisyon riski altındadır (7). Kolorektal kanserde preoperatif malnütrisyon, cerrahi tedavi sonrası çeşitli komplikasyonlara,

hastanede kalış süresinin uzamasına ve genel sağkalımda azalmaya neden olarak tedavi sonuçlarını etkilemektedir (8). Bu nedenle cerrahi tedavinin etkinliğini artırmada ve sonuçları iyileştirmede perioperatif beslenme durumunun değerlendirilmesi ve gerekli beslenme desteğinin sağlanması oldukça önemli bir rol oynamaktadır (9,10). Ameliyatın başarısı perioperatif dönemde hastanın ihtiyacına yönelik beslenme desteğinin sağlanmasını da kapsayan çok yönlü bir tedaviye bağlıdır (10). Bu derlemenin amacı güncel literatür doğrultusunda kolorektal kanser cerrahisinde ameliyat öncesi ve sonrası dönemi kapsayan perioperatif beslenme yönetimini incelemektir.

Güncel Kılavuzlar

Perioperatif beslenme, kolorektal kanserde cerrahi bakımın temel bir bileşenidir ve önemi güncel kılavuzlarda vurgulanmıştır. ERAS ilk olarak 2005 yılında kolon cerrahisi için yayınlanmış ve yakın zamanda kolorektal cerrahi için güncellenmiştir (10). Bu kılavuz perioperatif stresi azaltmak, postoperatif fizyolojik işlevi sürdürmek ve ameliyattan sonra iyileşmeyi hızlandırmak için tasarlanmış kanıta dayalı öğeler içerir (10). ERAS protokollerinin majör kolorektal cerrahiden sonra morbidite oranlarını azalttığı, iyileşmeyi hızlandırdığı ve hastanede kalış süresini kısalttığı gösterilmiştir (11).

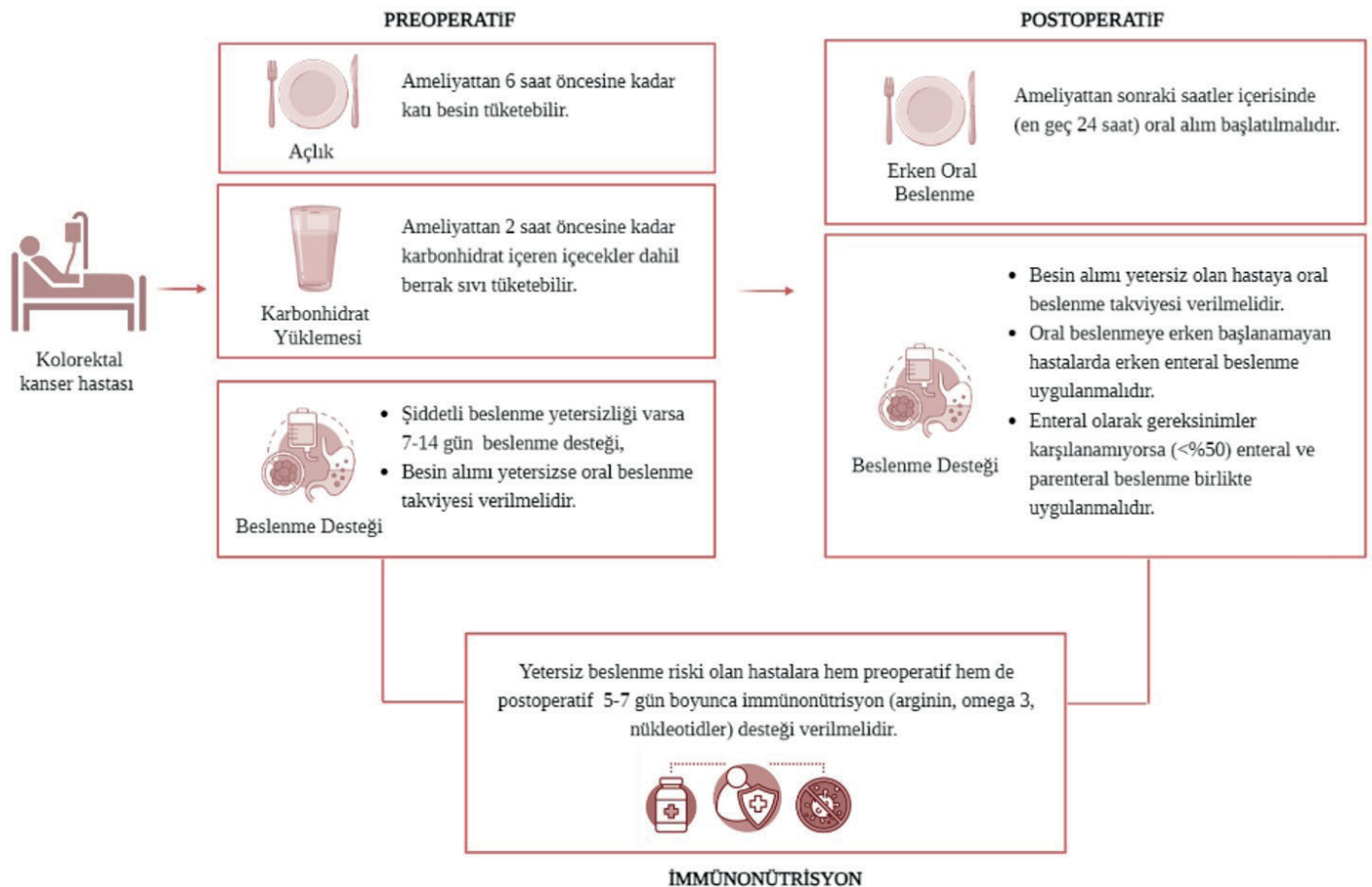
Avrupa Klinik Beslenme ve Metabolizma Derneği (ESPEN)'nin de cerrahi hastalarda beslenme tedavisine yönelik kılavuzları bulunmaktadır (12,13). ESPEN cerrahi kılavuzu ERAS'ın beslenme yaklaşımı ile uyumludur (10,12). Bu kılavuzlar preoperatif ve postoperatif dönemde uzun süreli açlıktan

kaçınılmasını, yetersiz beslenme riski altında olan hastalarda belirli bir süre beslenme desteği ve/veya immünonütrisyon uygulanmasını önermektedir (Şekil 1).

Perioperatif Beslenme Durumunun Değerlendirilmesi

Yetersiz beslenen kolorektal kanserli hastaların beslenme durumunu iyileştirmenin ilk basamağı beslenme durumunun değerlendirilmesidir. ESPEN ve ERAS kılavuzları cerrahi tedaviden önce ve sonra beslenme taraması yapılmasını önermektedir (10,12). Malnütrisyonun saptanması, uygun tarama aracı kullanılarak beslenme durumunun değerlendirilmesi ile mümkündür. Perioperatif beslenme durumunun doğru bir şekilde nasıl değerlendirileceği konusunda henüz bir fikir birliği yoktur (14). Kolorektal cerrahi geçiren hastalarda Hasta Odaklı Subjektif Global

Değerlendirme (PG-SGA), Malnütrisyon Tarama Aracı (MST), Malnütrisyon Evrensel Tarama Aracı (MUST) ve Nütrisyonel Risk Taraması (NRS)-2002, Beslenme Risk İndeksi (NRI) gibi bazı beslenme tarama araçları kullanılmıştır. Bu tarama araçları çoğunlukla hastanede yatan tıbbi ve cerrahi hastalarda kullanım için onaylanmış olsa da, şu anda ameliyat öncesi malnütrisyon risk taraması için evrensel olarak kabul edilmiş bir araç yoktur (14). Amerikan Hızlandırılmış İyileşme Derneği (American Society for Enhanced Recovery /ASER) 2018 yılında perioperatif beslenme yetersizliğini belirlemek için beden kütle indeksi (BKİ), vücut ağırlığı ve diyet almındaki son değişiklikler ve ameliyat öncesi albümin düzeyine dayanan Perioperatif Beslenme Taraması (PONS)'nu geliştirmiştir (15). Ayrıca 2019 yılında Malnütrisyon Üzerine Küresel Liderlik Girişimi (GLIM), dünya çapındaki tüm büyük beslenme ve tıp toplulukları tarafından onaylanan tarama ve



Şekil 1. Kolorektal kanserde perioperatif beslenme

ardından değerlendirmeyi içeren iki aşamalı bir yaklaşım yayınlamıştır (Tablo 1) (16). Yakın zamanda GLIM kriterlerinin kolorektal kanser hastalarında malnütrisyon teşhisi için geçerli ve güvenilir olduğu rapor edilmiştir (17).

Preoperatif Beslenme

Açlık: Kolorektal kanser cerrahisinde ameliyat öncesi dönemde anestezi sırasında mide içeriğinin pulmoner aspirasyon riskini azaltmak için belirli bir süre açlık uygulanmaktadır. Ancak son yıllarda

Tablo 1. Cerrahi hastalarda kullanılan bazı beslenme tarama araçları

Tarama aracı	Değerlendirilen kriterler	Sonuç kriterleri
NRS 2002 (18)	<ul style="list-style-type: none"> • İştah/besin alımı • BKİ ve genel durum bozukluğu • Hastalık şiddeti • Vücut ağırlığı kaybı • Yaş 	Toplam skor ≥3: malnütrisyon riski <3: tarama haftalık tekrarlanmalı
NRI (19)	<ul style="list-style-type: none"> • Serum albümin düzeyi • Vücut ağırlığı kaybı 	Toplam skor >100: malnütrisyon yok 97.5-100: hafif malnütrisyon 83.5-97.5: orta malnütrisyon <83.5: ciddi malnütrisyon
PG-SGA (20)	Hasta tarafından; <ul style="list-style-type: none"> • Vücut ağırlığı kaybı • Semptomlar • Besin alımı • Fiziksel aktivite Uzman tarafından; <ul style="list-style-type: none"> • Fizik muayene • Metabolik stres • Tanı • Yaş • Komorbiditeler 	Toplam skor: >9: beslenme müdahalesi gerekir. Skor arttıkça risk artar. Ayrıca; A: malnütrisyon yok B: orta malnütrisyon C: şiddetli malnütrisyon
MST (21)	<ul style="list-style-type: none"> • İştah/besin alımı • Vücut ağırlığı kaybı 	Toplam skor <2: risk yok ≥2: malnütrisyon riski
MUST (22)	<ul style="list-style-type: none"> • Vücut ağırlığı kaybı • BKİ • ≥5 gün boyunca azaltılmış besin alımı (akut hastalık) 	Toplam skor 0: düşük risk 1: orta risk 2: yüksek risk
PONS (15)	<ul style="list-style-type: none"> • BKİ • Besin alımı • Vücut ağırlığı kaybı • Serum albümin konsantrasyonu 	En az 1 pozitif yanıt ve/veya albümin <3 g/dL olması: malnütrisyon riski
GLIM (16)	Fenotip <ul style="list-style-type: none"> • Vücut ağırlığı kaybı • BKİ • Kas kütlesi Etiyolojik <ul style="list-style-type: none"> • Besin alımı/sindirim • İnflamasyon/hastalık yükü 	En az 1 fenotip ve en az 1 etiyojik kriterin pozitif olması: malnütrisyon

BKİ: Beden Kütle İndeksi, GLIM: Malnütrisyon Üzerine Küresel Liderlik Girişimi, MST: Malnütrisyon Tarama Aracı, MUST: Malnütrisyon Evrensel Tarama Aracı, NRI: Beslenme Risk İndeksi, NRS: Nütrisyonel Risk Taraması, PG-SGA: Hasta Odaklı Subjektif Global Değerlendirme

yapılan çalışmalar uzun süreli açlığın hastanın metabolik ve bağışıklık durumu üzerinde olumsuz etkileri nedeniyle postoperatif komplikasyonlara yol açabileceğini ve hastanede kalış süresini artırabileceğini göstermiştir (23,24).

ERAS kılavuzu elektif kolorektal cerrahi geçiren hastaların anesteziden 6 saat öncesine kadar katı besinler, 2 saat öncesine kadar da berrak sıvılar (alkolsüz, karbonhidrat içeren sıvılar dahil) alabilmesine izin vermektedir. Ancak mide boşalmasının yavaşlayabildiği bazı hastalıklarda ve bazı ilaç tedavilerinde ameliyat öncesi 6 saat veya bir gece açlık gerekebilir (10).

Karbonhidrat yüklemesi: Kolorektal rezeksiyonlar, postoperatif insülin sensitivitesinde %90'a varan bir azalmaya neden olabilir. İnsülin yanıtını sürdürmek ve cerrahi sonrası insülin direncini azaltmak için anestezi indüksiyonundan önce oral karbonhidrat yüklemesi yapılması önerilmektedir (25). ERAS kolorektal cerrahide ameliyattan 2 saat öncesine kadar karbonhidrat içecekleri dahil berrak sıvıların tüketimini önermektedir (10). Karbonhidrat yüklemesi, ameliyattan 2-3 saat önce 50 g ve ameliyattan önceki akşam 100 g karbonhidratın berrak sıvı olarak tüketilmesiyle gerçekleştirilir. Kolorektal kanser hastalarında yapılan randomize kontrollü bir çalışmada karbonhidrat yüklemesinin postoperatif sistemik inflamatuvar yanıt ve majör komplikasyon oranını azalttığı gösterilmiştir (24).

Beslenme desteği: Kolorektal kanser cerrahisinde beslenme tedavisi endikasyonu, beslenme taramasına ve malnütrisyon tanısına dayanır. Malnütrisyonu olan ve beslenme riski taşıyan, perioperatif olarak beş günden fazla besin alamayacağı öngörülen, düşük oral alımı olması beklenen ve önerilen alımın %50' sinden fazlasını yedi günden fazla sürdüremeyen hastalara beslenme desteği uygulanmalıdır (12).

ESPEN şiddetli beslenme riski olan cerrahi onkolojik hastalarda, ameliyatların ertelenmesi gerekse bile preoperatif dönemde 7-14 gün süresince beslenme desteği kullanımını önermektedir (12). ERAS

kılavuzunda ise bu süre 7-10 gün olarak belirtilmiştir (10). ESPEN çalışma grubu aşağıdaki kriterlerden en az birinin varlığını "şiddetli" beslenme riski olarak tanımlamıştır (12):

- Son altı ay içinde >%10-15 vücut ağırlığı kaybı
- BKİ <18.5 kg/m²
- SGA derecesi C veya NRS >5
- Serum albümini <30 g/L (hepatik veya renal disfonksiyon olmaksızın)

Beslenme desteği alması gereken hastalara öncelikli olarak oral/enteral yol tercih edilmelidir. Preoperatif olarak oral beslenme desteği, malnütrisyon tanısı alan tüm kolorektal kanser hastalarına verilmelidir. Hastalar enerji ihtiyaçlarını normal gıdalardan karşılayamadıklarında, beslenme durumlarından bağımsız olarak preoperatif oral beslenme takviyesi (ONS) almaları için teşvik edilmesi önerilir. Preoperatif ONS veya enteral beslenme tercihen hastaneye yatıştan önce uygulanmalıdır (13).

Malnütrisyonlu veya şiddetli beslenme riski olan ve enerji gereksiniminin enteral yoldan yeterince karşılanamadığı hastalarda 7-14 gün süre ile parenteral beslenme uygulanmalıdır (13).

Randomize kontrollü çalışmalarda preoperatif beslenme desteğinin postoperatif hastanede kalış süresi ve komplikasyon riskini azalttığı gösterilmiştir (Tablo 2).

ESPEN preoperatif beslenme desteği olarak arginin, omega-3 yağ asitleri ve nükleotidler içeren immün modüle edici ONS tercih edilebileceğini ancak standart ONS'ye göre bir üstünlüğünün olmadığını bildirmiştir (13). ASER ise preoperatif olarak immünonütrisyon veya yüksek proteinli ONS (günde 2-3 kez, minimum 18 g protein/doz) kullanımını önermektedir (15).

Postoperatif Beslenme

Erken oral beslenme: Geleneksel olarak kolorektal cerrahi sonrası erken beslenmenin anastomoz bozulması, aspirasyon ve yara ayrılması gibi ciddi

Tablo 2. Perioperatif beslenme desteğinin postoperatif sonuçlar üzerine etkisini inceleyen randomize kontrollü çalışmalar

Yazar (Yıl)	Beslenme Desteğinin Türü	Süre	Çalışma Grupları	Sonuçlar
Burden et al. (2011) (28)	ONS ve/veya beslenme önerileri	Preoperatif en az 10 gün	<ul style="list-style-type: none"> Müdahale grubu: ONS ve beslenme önerileri (n=54) Kontrol grubu: sadece beslenme önerileri (n=62) 	<ul style="list-style-type: none"> Müdahale ve kontrol grubunda komplikasyon oranı ve hastanede kalış süresi açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır. Müdahale grubunda yara yeri enfeksiyonu oranı daha düşük bulunmuştur.
Maňásek et al. (2016) (29)	ONS (yüksek proteinli)	Preoperatif en az 10 gün ve Postoperatif 14 gün	<ul style="list-style-type: none"> Çalışma grubu: yüksek proteinli ONS (n=52) Karşılaştırma grubu: normal diyet (n=105) 	<ul style="list-style-type: none"> Komplikasyon ve yeniden hastaneye yatış oranı çalışma grubunda daha düşük bulunmuştur. Hastanede kalış süresi ve tedavi maliyetleri çalışma grubunda daha düşük bulunmuştur.
Burden et al. (2017) (30)	ONS ve/veya beslenme önerileri	Preoperatif en az 5 gün	<ul style="list-style-type: none"> Müdahale grubu: ONS ve beslenme önerileri (n=55) Kontrol grubu: sadece beslenme önerileri (n=46) 	<ul style="list-style-type: none"> Yara yeri ve göğüs enfeksiyonu müdahale grubunda daha düşük bulunmuştur. Pre ve postoperatif ağırlık kaybı müdahale grubunda daha düşük bulunmuştur.
Achilli et al. (2020) (31)	ONS (immünonütrisyon)	Preoperatif en az 10 gün	<ul style="list-style-type: none"> İmmünonütrisyon grubu: arginin, omega-3 yağ asitleri ve nükleotidler içeren oral beslenme takviyesi (n=74) İmmünonütrisyon almayan grup (n=101) 	<ul style="list-style-type: none"> İmmünonütrisyon grubunda gastrointestinal iyileşme süresi daha kısa, yara yeri enfeksiyonu görülme oranı ve antibiyotik kullanım ihtiyacı daha düşük bulunmuştur.
Tan et al. (2021) (32)	ONS ve/veya beslenme önerileri	Postoperatif 3 ay	<ul style="list-style-type: none"> ONS grubu: ONS ve beslenme önerileri (n=105) Kontrol grubu: sadece beslenme önerileri (n=107) 	<ul style="list-style-type: none"> ONS grubunda önemli ölçüde daha düşük sarkopeni prevalansı bulunmuştur. 90 günlük yeniden hastaneye yatış oranlarında anlamlı fark bulunmamıştır. BKİ, ağırlık kaybı, serum albümin ve hemoglobin düzeylerinde anlamlı fark bulunmamıştır.
Kollár et al. (2022) (33)	ONS	Preoperatif en az 7 gün	<ul style="list-style-type: none"> Grup I: malnütrisyon riski yok, ONS (-) (n=98) Grup II-: malnütrisyon riski var, ONS (-) (n=118) Grup II+: malnütrisyon riski var, ONS (+) (n=43) 	<ul style="list-style-type: none"> Şiddetli komplikasyon oranı Grup I ve Grup II+'da benzer bulunmuş ve mortalite görülmemiştir. Şiddetli komplikasyon oranı ve mortalite Grup II-'de daha yüksek bulunmuştur. Hastanede kalış süresi en yüksek Grup II-'de, en düşük ise Grup II+'da bulunmuştur.
Lee et al. (2023) (34)	ONS (immünonütrisyon)	Preoperatif 7 gün	<ul style="list-style-type: none"> İmmünonütrisyon grubu: arginin ve omega-3 yağ asitleri içeren ONS ve normal diyet (n=79) Kontrol grubu: normal diyet (n=82) 	<ul style="list-style-type: none"> Enfeksiyöz komplikasyonlar, hastanede kalış süresi ve vücut ağırlığı değişiklikleri açısından iki grupta anlamlı fark bulunmamıştır. Sadece immünonütrisyon grubunda taburculuk sonrası vücut ağırlığında artış görülmüştür.

komplikasyonlara yol açabileceği için gastrointestinal fonksiyonlar düzeline kadar oral alım ertelenir. Postoperatif dönemde oral beslenmeye geç başlanması halihazırda risk altında olan bu hasta grubunun malnütrisyon riskini veya şiddetini daha da artırabilir ve postoperatif komplikasyon oranlarını etkileyebilir (26). Son araştırmalar, erken oral beslenmenin iyileşmeyi desteklemede, komplikasyonları azaltmada ve sonuçları iyileştirmede yararlı olabileceğini göstermiştir. Postoperatif erken oral beslenme ERAS'ın temel ilkelerinden biridir (10). Berrak sıvılar da dahil olmak üzere oral alım, çoğu hastada ameliyattan sonraki saatler içinde veya en geç 24 saat içinde başlatılmalıdır. Postoperatif birinci veya ikinci günde berrak sıvılar dahil olmak üzere erken oral veya enteral beslenmenin kolon veya rektumdaki anastomozların iyileşmesinde bozulmaya neden olmayacağı bildirilmiştir (12). Erken oral beslenme geleneksel olarak daha çok berrak sıvılarla başlar ve kademeli olarak katı diyetle geçilir. Kolorektal kanser hastalarında yapılan randomize kontrollü bir çalışma postoperatif birinci günde berrak sıvı diyetine karşı katı diyetin (düşük rezidü) daha az mide bulantısı, daha hızlı barsak fonksiyonu iyileşmesi ve postoperatif morbiditeyi artırmadan daha kısa hastanede kalış süresi ile ilişkili olduğunu göstermiştir (27).

Beslenme desteği: ESPEN, ameliyat sonrası kas kütlelerini korumak için protein ve enerji gereksinimlerinin sırasıyla 1.5 g/kg/gün ve 25-30 kkal/kg/gün olduğunu belirtmiştir. Abdominal cerrahi sonrası her ne kadar erken oral alım başlatılsa da hastaların postoperatif ilk hafta enerji ve protein alımlarının ESPEN'in önerisinin çok altında olduğu görülmüştür (12). Ameliyat sonrası düşük oral alımı beklenen hastalarda beslenme desteği ameliyat öncesi planlanmalıdır. Postoperatif düşük oral alımı beklenen ve önerilen alımın %50'sinden fazlasını yedi günden fazla sürdüremeyen hastalarda vakit kaybetmeden beslenme destek tedavisine başlanması önerilir (13). ERAS, kolorektal cerrahi sonrası enerji ve protein gereksinimlerine ulaşmak için ONS'nin yararlı olduğu bildirmiştir. ERAS protokollerine göre kolorektal cerrahi sonrası çoğu hastaya ameliyat

gününden itibaren yiyecek ve ONS verilmelidir (10). Oral beslenmeye erken başlanamayan ve yedi günden fazla oral alımın yetersiz kalacağı (<%50) hastalarda erken enteral beslenmeye (24 saat içinde) başlanmalıdır. Enteral beslenme ile gereksinimlerin karşılanmadığı (<%50) hastalarda ise enteral ile birlikte parenteral beslenme uygulanmalıdır (13).

İmmünonütrisyon

Arginin, glutamin, omega-3 yağ asitleri ve nükleotidler gibi immün modüle edici besin öğeleri, çeşitli enteral beslenme ve ONS formüllerinde yüksek seviyelerde kombinasyon halinde bulunur. Koşullu esansiyel bir aminoasit olan arginin, cerrahi stresten sonra hızla tükenir. Argininin, T lenfositlerinin, T yardımcı hücrelerinin aktivasyonu gibi antitümör etkileri bulunmaktadır. Ayrıca anastomoz ve yara iyileşmesinde önemli olan nitrik oksit ve prolinin öncüsü olarak görev yapar (35). Omega-3 yağ asitleri, oksidatif hasarı azaltarak, araşidonik asidi baskılayarak çeşitli anti inflamatuvar olaylarda rol alır (36).

Kolorektal kanser cerrahisinde yapılan immünonütrisyon çalışmalarında, ameliyat öncesi ve/veya ameliyat sonrası 5-7 gün takviye uygulanmıştır (31,34,37). Cerrahi kolorektal kanser hastalarında immünonütrisyonun etkisini inceleyen bir meta analiz çalışması enteral olarak uygulamanın hastanede kalış süresini ve enfeksiyöz komplikasyonları azalttığını, parenteral olarak uygulamanın ise hastanede kalış süresini azalttığını ve immünolojik parametreleri iyileştirdiğini göstermiştir (37). Randomize kontrollü çalışmalarda da benzer şekilde immünonütrisyonun postoperatif sonuçlar üzerinde olumlu etkileri gösterilmiştir (Tablo 2). ESPEN, majör kanser cerrahisi geçiren malnütrisyonlu hastalarda 5-7 gün immünonütrisyon (arginin, omega-3 yağ asitleri, nükleotidler) formüllerinin perioperatif veya en azından postoperatif olarak uygulanmasını önermektedir (12). ERAS da benzer şekilde yetersiz beslenen hastalarda perioperatif immünonütrisyonun kolorektal kanser cerrahisinde faydalı olduğunu bildirmiştir (10). Ancak bu öneriler arginin, omega 3

yağ asitleri ve nükleotidlerin kombinasyon halinde verilmesine yönelik olup tek başına kullanımına dair yeterli kanıt bulunmamaktadır (13).

Prebiyotik, Probiyotik ve Sinbiyotikler

Perioperatif olarak kullanılan antibiyotikler enfeksiyonlara koruma sağlasa da disbiyoza neden olabilir ve cerrahi stresle birlikte patojen bakterilerin organlara translokasyonuna yol açabilir (38). Bu nedenle son yıllarda cerrahi tedavide prebiyotik, probiyotik ve sinbiyotik takviyelerinin postoperatif sonuçlar üzerindeki rolü araştırılmaktadır. Randomize kontrollü bir çalışmada ameliyat öncesi prebiyotik takviyesinin mikrobiyotadaki bakteri türlerinde anlamlı bir değişikliğe neden olmadığını ancak hem preoperatif hem de postoperatif immünolojik parametreleri iyileştirdiği bulunmuştur (39). Ayrıca yapılan bir meta analiz çalışması kolorektal kanserde kısa süreli perioperatif probiyotik/sinbiyotiklerin uygulanmasının gastrointestinal semptomları ve postoperatif komplikasyonları hafifletmeye yardımcı olabileceğini göstermiştir (40). Ancak randomize kontrollü çalışmalarda kullanılan bakteri türü, suş, süre ve doz gibi farklı olması genel bir öneri geliştirmeyi zorlaştırmaktadır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Gelişmiş cerrahi tekniklere rağmen kolorektal cerrahi hastalarında postoperatif komplikasyonlar yaygın olarak görülmektedir. Kolorektal cerrahide malnütrisyona yaygın olarak görülmesine rağmen, perioperatif dönemde rutin beslenme taraması yapılmadığı için çoğu zaman tespit edilememektedir. Cerrahi tedavi planlanan her hastanın hem preoperatif hem de postoperatif dönemde beslenme durumu değerlendirilmelidir. Kolorektal kanser cerrahisinde perioperatif beslenme desteğinin özellikle malnütrisyona olan veya malnütrisyona risk taşıyan hastalarda postoperatif komplikasyonları, hastanede kalış süresini ve mortaliteyi azalttığı yapılan çalışmalarda gösterilmiştir. Beslenme

durumunun değerlendirilmesi ve hastaya özel beslenme bakım planının oluşturulması cerrahi tedavinin önemli bir parçasını oluşturmaktadır. Doğru beslenme yaklaşımları, hastanın yaşam kalitesini iyileştirmekle birlikte postoperatif komplikasyon riskini ve hastanede kalış süresini azaltarak hastane maliyetlerini de düşürmektedir. Kolorektal kanserde cerrahi tedavi perioperatif beslenme bakım planını da kapsayan çok yönlü bir yaklaşım ile ve multidisipliner bir ekip tarafından yönetilmelidir. Diyetisyenlerin kolorektal kanser cerrahisinde perioperatif beslenme bakım planının oluşturulmasında ve yönetilmesinde ekibin bir üyesi olarak rol almaları önemlidir.

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

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

KAYNAKLAR

1. Sung H, Ferlay J, Siegel RL, Laversanne M, Soerjomataram I, Jemal A, et al. Global cancer statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA Cancer J Clin.* 2021;71(3):209–49.
2. Schmoll HJ, Van Cutsem E, Stein A, Valentini V, Glimelius B, Haustermans K, et al. ESMO consensus guidelines for management of patients with colon and rectal cancer. a personalized approach to clinical decision making. *Ann Oncol Off J Eur Soc Med Oncol.* 2012;23(10):2479–516.
3. Ripollés-Melchor J, Ramírez-Rodríguez JM, Casans-Francés R, Aldecoa C, Abad-Motos A, Logroño-Egea M, et al. Association between use of enhanced recovery after surgery protocol and postoperative complications in colorectal surgery: The Postoperative outcomes within enhanced recovery after surgery protocol (POWER) study. *JAMA Surg.* 2019;154(8):725–36.
4. Gillis C, Carli F. Promoting perioperative metabolic and nutritional care. *Anesthesiology.* 2015;123(6):1455–72.

5. Ho JW, Wu AH, Lee MW, Lau SY, Lam PS, Lau WS, et al. Malnutrition risk predicts surgical outcomes in patients undergoing gastrointestinal operations: Results of a prospective study. *Clin Nutr.* 2015;34(4):679–84.
6. Benoist S, Brouquet A. Nutritional assessment and screening for malnutrition. *J Visc Surg.* 2015;152:S3–7.
7. Cheah YL, Toh GCH, Heng JW, Wee EWL. Transdisciplinary management of perioperative nutrition. *Transdiscipl Perioper Care Color Surg An Integr Approach.* 2015;41–75.
8. Karin M, Bogut A, Hojsak I, Babić E, Volarić M, Bevanda M. Nutritional status and its effect on complications in patients with colorectal cancer. *Wien Klin Wochenschr.* 2020;132(15–16):431–7.
9. Martínez-Ortega AJ, Piñar-Gutiérrez A, Serrano-Aguayo P, González-Navarro I, Remón-Ruiz PJ, Pereira-Cunill JL, et al. Perioperative nutritional support: A review of current literature. *Nutrients.* 2022;14(8):1601.
10. Gustafsson UO, Scott MJ, Hubner M, Nygren J, Demartines N, Francis N, et al. Guidelines for perioperative care in elective colorectal surgery: Enhanced recovery after surgery (ERAS®) society recommendations: 2018. *World J Surg.* 2018;43(3):659–95.
11. Ban KA, Berian JR, Ko CY. Enhanced recovery after surgery (ERAS) for colorectal surgery: Does implementation of enhanced recovery after surgery (ERAS) protocols in colorectal surgery improve patient outcomes? *Clin Colon Rectal Surg.* 2019;32(2):109–113.
12. Weimann A, Braga M, Carli F, Higashiguchi T, Hübner M, Klek S, et al. ESPEN guideline: Clinical nutrition in surgery. *Clin Nutr.* 2017;36(3):623–50.
13. Weimann A, Braga M, Carli F, Higashiguchi T, Hübner M, Klek S, et al. ESPEN practical guideline: Clinical nutrition in surgery. *Clin Nutr.* 2021;40(7):4745–61.
14. Ford KL, Prado CM, Weimann A, Schuetz P, Lobo DN. Unresolved issues in perioperative nutrition: A narrative review. *Clin Nutr.* 2022;41(7):1578–90.
15. Wischmeyer PE, Carli F, Evans DC, Guilbert S, Kozar R, Pryor A, et al. American society for enhanced recovery and perioperative quality initiative joint consensus statement on nutrition screening and therapy within a surgical enhanced recovery pathway. *Anesth Analg.* 2018;126(6):1883–95.
16. Jensen GL, Cederholm T, Correia MITD, Gonzalez MC, Fukushima R, Higashiguchi T, et al. GLIM criteria for the diagnosis of malnutrition: A consensus report from the Global Clinical Nutrition Community. *J Parenter Enter Nutr.* 2019;43(1):32–40.
17. da Silva Couto A, Gonzalez MC, Martucci RB, Feijó PM, Rodrigues VD, de Pinho NB, et al. Predictive validity of GLIM malnutrition diagnosis in patients with colorectal cancer. *J Parenter Enter Nutr.* 2023;47(3):420–8.
18. Kondrup J, Ramussen HH, Hamberg O, Stanga Z, Camilo M, Richardson R, et al. Nutritional risk screening (NRS 2002): A new method based on an analysis of controlled clinical trials. *Clin Nutr.* 2003;22(3):321–36.
19. Wolinsky FD, Coe RM, McIntosh Wm. A, Kubena KS, Prendergast JM, Chavez MN, et al. Progress in the development of a nutritional risk index. *J Nutr.* 1990;120(Suppl 11):1549–53.
20. Ottery FD. Rethinking nutritional support of the cancer patient: the new field of nutritional oncology. *Semin Oncol.* 1994;21(6):770–8.
21. Ferguson M, Capra S, Bauer J, Banks M. Development of a valid and reliable malnutrition screening tool for adult acute hospital patients. *Nutrition.* 1999;15(6):458–64.
22. Weekes CE, Elia M, Emery PW. The development, validation and reliability of a nutrition screening tool based on the recommendations of the British Association for Parenteral and Enteral Nutrition (BAPEN). *Clin Nutr.* 2004;23(5):1104–12.
23. Virgens IPAD, Carvalho ALM, Nagashima YG, Silva FM, Fayh APT. Is perioperative fasting associated with complications, length of hospital stay and mortality among gastric and colorectal cancer patients? A cohort study. *São Paulo Med J.* 2020;138(5):407–13.
24. Rizvanović N, Neseek Adam V, Kalajdzija M, Čaušević S, Dervišević S, Smajić J. Effects of preoperative oral carbohydrate loading on neutrophil/lymphocyte ratio and postoperative complications following colorectal cancer surgery: a randomized controlled study. *Eur Surg Res.* 2023;64(2):278–85.
25. Lu J, Khamar J, McKechnie T, Lee Y, Amin N, Hong D, et al. Preoperative carbohydrate loading before colorectal surgery: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Int J Colorectal Dis.* 2022;37(12):2431–50.
26. Osland E, Yunus RM, Khan S, Memon MA. Early versus traditional postoperative feeding in patients undergoing resectional gastrointestinal surgery: a meta-analysis. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2011;35(4):473–87.
27. Lau C, Phillips E, Bresee C, Fleshner P. Early use of low residue diet is superior to clear liquid diet after elective colorectal surgery a randomized controlled trial. *Ann Surg.* 2014;260(4):641–9.
28. Burden ST, Hill J, Shaffer JL, Campbell M, Todd C. An unblinded randomised controlled trial of preoperative oral supplements in colorectal cancer patients. *J Hum Nutr Diet.* 2011;24(5):441–8.
29. Manasek V, Bezdek K, Foltys A, Klos K, Smitka J, Smehlik D. The impact of high protein nutritional support on clinical outcomes and treatment costs of patients with colorectal cancer. *Klin Onkol.* 2016;29(5):351–7.

30. Burden ST, Gibson DJ, Lal S, Hill J, Pilling M, Soop M, et al. Pre-operative oral nutritional supplementation with dietary advice versus dietary advice alone in weight-losing patients with colorectal cancer: single-blind randomized controlled trial. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2017;8(3):437–46.
31. Achilli P, Mazzola M, Bertoglio CL, Magistro C, Origi M, Carnevali P, et al. Preoperative immunonutrition in frail patients with colorectal cancer: an intervention to improve postoperative outcomes. *Int J Colorectal Dis*. 2020;35(1):19–27.
32. Tan S, Meng Q, Jiang Y, Zhuang Q, Xi Q, Xu J, et al. Impact of oral nutritional supplements in post-discharge patients at nutritional risk following colorectal cancer surgery: A randomised clinical trial. *Clin Nutr*. 2021;40(1):47–53.
33. Kollár D, Benedek-Tóth Z, Drozgyik A, Molnár TF, Oláh A. To feed or not to feed—nutritional risk assessment and support in elective colorectal surgery. A prospective study on the effect of screening. *Nutr Cancer*. 2022;74(10):3509–17.
34. Lee SY, Lee J, Park HM, Kim CH, Kim HR. Impact of preoperative immunonutrition on the outcomes of colon cancer surgery: Results from a randomized controlled trial. *Ann Surg*. 2023;277(3):381–6.
35. Geiger R, Rieckmann JC, Wolf T, Basso C, Feng Y, Fuhrer T, et al. L-arginine modulates T cell metabolism and enhances survival and anti-tumor activity. *Cell*. 2016;167(3):829.
36. Fukatsu K. Role of nutrition in gastroenterological surgery. *Ann Gastroenterol Surg*. 2019;3(2):160–8.
37. Xu J, Sun X, Xin Q, Cheng Y, Zhan Z, Zhang J, et al. Effect of immunonutrition on colorectal cancer patients undergoing surgery: a meta-analysis. *Int J Colorectal Dis*. 2018;33(3):273.
38. Koliarakis I, Athanasakis E, Sgantzios M, Mariolis-Sapsakos T, Xynos E, Chrysos E, et al. Intestinal microbiota in colorectal cancer surgery. *Cancers (Basel)*. 2020;12(10):3011–.
39. Xie X, He Y, Li H, Yu D, Na L, Sun T, et al. Effects of prebiotics on immunologic indicators and intestinal microbiota structure in perioperative colorectal cancer patients. *Nutrition*. 2019;61:132–42.
40. Amitay EL, Carr PR, Gies A, Laetsch DC, Brenner H. Probiotic/synbiotic treatment and postoperative complications in colorectal cancer patients: Systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Clin Transl Gastroenterol*. 2020;11(12):e00268.

Sürdürülebilir Kalkınmada Beslenme ve Besinin Gerçek Fiyatı

Nutrition Role in Sustainable Development and the True Price of Food

Mehmet Haydaroglu¹, Pelin Bilgiç²

Geliş tarihi/Received: 22.02.2023 • Kabul tarihi/Accepted: 09.08.2023

ÖZET

Sürdürülebilirlik küresel kalkınmada temel strateji olup bu doğrultuda besin sistemlerinin dönüşümü gerekmektedir. Besin sistemi sadece besinin nasıl elde edildiğini değil, besinin ilişkili olduğu tüm süreçlerin ve unsurların yanı sıra ortaya çıkardığı sonuçları da kapsamakta olup sürdürülebilirliği hedeflenmektedir. Besin sistemlerinin sürdürülebilir olması; ekonomik, sosyal ve çevresel temellere dayanması ve herkese besin güvencesi imkânı sağlayabilmesine bağlıdır. Mevcut besin sisteminde gizli maliyetlerin dikkate alınmaması besin sistemlerinin sürdürülebilirliğini etkilemektedir. Besinin piyasa değerine yansıtılmayan bu maliyetler dışsallaştırmaları ifade etmektedir. Çevresel, sağlık, sosyal ve ekonomik olarak kategorize edilebilen bu dışsallaştırmalar negatif de olsa pozitif de olsa sonuçta bir kesimin tercihleri ve bunların sonuçları başkalarını hatta sonraki nesilleri etkilemektedir. Besinin gerçek maliyeti yaklaşımı, dışsallaştırmalardan gelen gizli maliyetlerin değerlendirilerek pazar değerine yansıtılmasını sonuçta besinin gerçek fiyatını hedeflemektedir. Mevcut ekonomiler tüketicilerin besinleri gizli maliyetleri dâhil olmadan iki hatta üç kata kadar daha ucuz alabildiği fakat farkında olmadan başta vergilerle olmak üzere bu maliyetleri kendisinin ödediği düzene dayanmaktadır. Besinin fiyatı gerçek değerini yansıtılmakta olup toplumda farkındalığın oluşmasını engellemekte, sürdürülebilir olmayan, sağlıksız ve satın alınabilirliği düşük besinlerin üretimini teşvik etmektedir. Fakat hem gerçek maliyet muhasebesinde dışsallaştırmaların değerlendirilmesinde problemler hem de bu maliyetle belirlenecek besinin gerçek fiyatının tüketici ve üretici açısından potansiyel riskleri mevcuttur. Bu derlemede sürdürülebilir kalkınmada beslenme ve besin sistemlerinin rolüyle beraber besin sisteminin dönüşümünde besinin gerçek maliyeti ve fiyatı teorilerinin açıklanması amaçlanmaktadır.

Anahtar kelimeler: Sürdürülebilirlik, besin sistemleri, gerçek maliyet muhasebesi, besinin gerçek fiyatı

ABSTRACT

Sustainability is the key strategy in global development, and in line with this, the transformation of food systems are one of the starting points. The concept of a food system encompasses not only the acquisition of food but also the interconnected processes, elements, and consequences associated with it, and it is essential for it to be sustainable. Sustainable food systems depend on economic, social, and environmental foundations, as well as their ability to provide food security for all. However, the current food systems do not take into account hidden costs of food, which significantly impact its sustainability. These hidden costs, known as externalities, are the environmental, health, social, and economic impacts that are not reflected in the market value of food. Whether negative or positive these externalities, the choices' consequences of some affect others and even the next generations. The true cost of food approach aims to evaluate the hidden costs from externalities and reflect on the market value of food, ultimately targeting the true price of food. The true cost of food approach aimed

1. **İletişim/Correspondence:** Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Ankara, Türkiye
E-posta: dytmehmethaydaroglu@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-0551-1366>

2. Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Ankara, Türkiye • <https://orcid.org/0000-0002-8177-0300>

to evaluate the hidden costs and reflect on the market value of food. In current economies, consumers can get food two or even three times cheaper but unwittingly pay hidden costs especially by taxes. The price of the food does not reflect its true value and consequently hinders the development of societal awareness and promoting the production of unsustainable and unhealthy food. However, implementing true cost accounting and determining the true price of food based on these costs present challenges and potential risks for both consumers and producers. This review aims to explain the role of nutrition and food systems in sustainable development, as well as to elucidate the theories of the true cost and price of food in the transformation of the food system.

Keywords: Sustainability, food systems, true cost accounting, true price of food

GİRİŞ

Sürdürülebilirlik anlayışı kaynağını ormancılıktan almakta olup ilk olarak ormandan kendi büyümesinden daha fazlasının alınmaması yaklaşımına dayanmaktadır. Buna karşın kullanılan ilk terim 1713'te *Nachhaltigkeit* (sürdürülebilirlik) olarak Almanca'da geçmektedir. Günümüzde en sık kullanılan sürdürülebilirlik kavramıysa 1987 yılında Birleşmiş Milletler (BM) Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu tarafından değişim için küresel ajanda gündemiyle hazırlanan Ortak Geleceğimiz Raporu'ndan (diğer adıyla Brundtland Raporu) kaynak almaktadır. Sürdürülebilir kalkınma temellerine dayanan bu raporda "Bugünün gereksinimlerini, gelecek kuşakların gereksinimlerini karşılama yeteneğinden ödün vermeden karşılayan kalkınma" olarak ifade edilmiştir. Rapor ilk olarak ihtiyaçlara karşı kaynakların durumuna dikkat çekmekte ve kalkınmanın sadece çevresel yönüne odaklanmaktayken, günümüzde sürdürülebilirlik kavramı sıklıkla sosyal, ekonomik ve çevresel olmak üzere üç boyutuyla irdelenmektedir (1).

Kuruluşu olan 1940'lardan itibaren uluslararası kalkınma gündemlerini aktif olarak yürüten BM, 2000 yılında üye ülkelerin katılımıyla sekiz kalkınma hedefi içeren Binyıl Kalkınma Hedefleri (BKH) eylem planı oluşturduğunda, bu oluşum insanlar ve onların acil ihtiyaçlarını ön plana koyan eşi görülmemiş küresel bir stratejiydi. Planlandığı şekilde 2015 yılında sonlanan BKH'lerin devamı niteliğinde olan yeni kalkınma stratejileri oluşturulurken, sürdürülebilirlik önceki hedeflere dahil edilse de daha kapsamlı bir anlayışla tüm hedefleri destekleyen temel haline getirilmiştir (2,3).

Yeni kalkınma stratejileri Kalkınma Zirvesi'nde 193 ülkenin uzlaşmasıyla kabul edilmiş olup insan, gezegen ve refah düzeyinde mevcut durumun iyileştirilmesi ve bugünün ve geleceğin nesilleri için sürdürülebilirliğin gerekliliği doğrultusunda 17 Sürdürülebilir Kalkınma Amacı (SKA) içermektedir (4,5). Birleşmiş Milletlerin 1972 Çevre Konferansı'ndan itibaren BM'nin ilgisinde olan küresel kalkınmada sürdürülebilirlik anlayışı, 2015 yılına gelindiğinde eylem planının temeli ve başlığının bir parçası haline getirilmiştir. Ayrıca yeni eylem planında sürdürülebilirliğin çevre, ekonomi ve sosyal yönlerinin ayrı yapı taşları olduğu bakış açısı genişletilerek entegre ve bölünemez boyutları olarak kabul edilmiştir (3,6). Bu derleme yazıda, sürdürülebilir kalkınmada beslenmenin rolü ve besin sisteminin dönüşümünde besinin gerçek maliyetinin değerlendirilmesi teorisinin açıklanması amaçlanmaktadır.

Sürdürülebilir Kalkınmada Beslenme

Sürdürülebilir kalkınma eylem planlarından ikincisi olan "Açlığa Son" başlığının ana konusu beslenme olup besin güvencesinin sağlanması, beslenmenin iyileştirilmesi ve sürdürülebilir tarımı desteklemeyi hedeflemektedir. Hedefin başarılması tek başına değerlendirilmemekte; küçük ölçekli çiftçilerin desteklenmesi, cinsiyet eşitliğinin teşvik edilmesi, kırsal yoksulluğun sonlandırılması, iklim değişikliğiyle mücadele edilmesi gibi 17 SKA kapsamında ele alınan diğer hedeflerle de bağlantılı olduğu tanınmaktadır. Aynı şekilde diğer hedeflerin de hem gerçekleşmesinde hem de çıktılarında beslenmeyle ilişkili faktörler bulunmaktadır (5,7) (Tablo 1).

Tablo 1. Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarında Beslenmeyle İlişkili Faktörler (5,8,9)

SKA 1: Yoksulluğa son	Yoksulluğun ortadan kaldırılması besin güvencesinin sağlanmasında temel noktalar arasındadır.
SKA 2: Açlığa son	Sürdürülebilir kalkınmanın sağlanması için yetersiz beslenmenin önlenmesi, besin güvencesinin sağlanması, beslenmenin iyileştirilmesi ve sürdürülebilir tarımsal uygulamalara geçilmesi vb. gerektirmektedir.
SKA 3: Sağlık ve kaliteli yaşam	Anne, bebek ve çocuk ölüm oranlarında düşüş başta olmak üzere bulaşıcı olmayan hastalıklar ve diğer sağlık problemlerinin önlenmesi sağlıklı beslenmeyle başlayabilecektir.
SKA 4: Nitelikli eğitim	Yaşam kalitesi ve sürdürülebilir gelişimlerin iyileştirilmesi için gerekli olan nitelikli eğitim sürecinde malnutrisyon öğrenme yeteneğinde etkili olmasının yanı sıra nitelikli eğitimin çıktısı da besin seçimlerine yansımaktadır.
SKA 5: Toplumsal cinsiyet eşitliği	Yaşam kalitesi ve beslenmenin iyileştirilmesi için gerekli tüm alanlarda cinsiyet eşitliğinin sağlanması insan hakları yanı sıra sürdürülebilirliğin kapsayıcılığını oluşturmaktadır.
SKA 6: Temiz su ve sanitasyon	Temiz su ve sanitasyon besin güvenliği ve güvencesinin sağlanmasında temel olduğu gibi besin sistemlerinde de su ayak izinin iyileştirilmesi gerekmektedir.
SKA 7: Erişilebilir ve temiz enerji	Daha az ve daha temiz enerjiye dayanması gereken besin sistemleri hedefin gerçekleştirilmesinde önemli faktörlerdendir.
SKA 8: İnsana yakışır iş ve ekonomik büyüme	Girişimcilik ve iş imkanlarının hem bölge hem eşitlik düzeyinde iyileştirilmesi besin güvencesinin sağlanmasında fırsattır.
SKA 9: Sanayi, yenilikçilik ve altyapı	Besin sistemleri de dahil olmak üzere tüm sistemlerde iyileştirmeler hem işgücü aracılığıyla besin güvencesi hem de üretimin çevresel etkisi yönünden önemlidir.
SKA 10: Eşitsizliklerin azaltılması	Hem ulusal hem de uluslararası düzeyde her yönden eşitsizliklerin giderilmesi artan nüfusta beslenme problemlerinin iyileştirilmesi için gereklidir.
SKA 11: Sürdürülebilir şehirler ve topluluklar	Şehirleşme oranındaki değişimle beraber tarımsal nüfus değişiklikleri, şehir nüfusunun beslenme ihtiyacının karşılanması ve yaşam tarzının besin sistemi üzerindeki etkisi besin güvencesi ve beslenme politikaları açısından takip edilmelidir.
SKA 12: Sorumlu üretim ve tüketim	Artan nüfusun beslenme ihtiyaçlarının doğal kaynaklar üzerindeki yükü ve kaynakların besin kaybı ve israfıyla gereksiz kullanımına karşı bilinçlenme önemlidir.
SKA 13: İklim eylemi	İklim değişikliğinin en büyük sonuçları besin sistemleri üzerinde yaşanacak olup iklim değişikliğine karşı alınacak önlemlerde de herkesin dahil olduğu sürdürülebilir yaklaşımlar gerekmektedir.
SKA 14: Sudaki yaşam	Okyanuslar, denizler ve kıyılarda sürdürülen balıkçılık ve su ürünleri alanlarında kullanılan yöntemlerin biyoçeşitlilik, kirlilik ve asitlik düzeyindeki etkisine karşı ekosistem temelli sürdürülebilir yaklaşımlara geçilmelidir.
SKA 15: Karasal yaşam	Besin ve geçim kaynaklarının önemli unsuru olan karada; besin sistemlerinin aksiyonlarından da etkilenen biyoçeşitlilik, ekilebilir arazi alanları, ormanların korunması için ekosistem temelli sürdürülebilir yaklaşımlara geçilmelidir.
SKA 16: Barış, adalet ve güçlü kurumlar	Besin güvencesinin sağlanması ve sağlıklı tarımsal sektörlerin kurulması çatışmaların önlenmesinde ve barış ortamının kurulmasında önemli faktörlerdendir.
SKA 17: Amaçlar için ortaklıklar	Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları küresel ortaklıkları ve iş birliklerini gerektirmekte olup tüm amaçları kapsayıcıdır.

Sürdürülebilir kalkınma sürecinde gereken küresel dönüşümde istenilen oran ve hızda ilerleme kaydetmek için BM (10) tarafından en umut verici altı başlangıç noktası bildirilmektedir:

1. İnsan refahı ve yeteneklerini güçlendirme
2. Sürdürülebilir ve adil ekonomilere geçiş
3. Besin sistemleri ve beslenme modellerinde sürdürülebilirlik
4. Evrensel erişimle enerjinin karbondan arındırılmasının sağlanması
5. Kentler ve kent çevrelerinde gelişimde ilerleme
6. Küresel düzeyde çevresel ortaklıkları güvenceye alma

Besin sistemleri ve beslenme modellerinde sürdürülebilirliğin oluşturulması SKA'ların tümünün başarılması için gerekli başlangıç noktalarına dahil edilmektedir (10). Besin sistemi genellikle üretimden tüketime kadar uzanan bir dizi faaliyet olarak algılanmaktadır. Fakat bu algı besin sistemlerini sadece besinin üretimin başlangıcından tüketiciye nasıl ulaştığı, besinin nasıl elde edildiği olarak kısıtlamaktadır (11). Daha kapsayıcı bir yaklaşımla besin sistemi; besinin üretim, toplanma, işlenme, dağıtım, tüketim ve imhası (kayıp ve israf) faaliyetlerini ve ilgili tüm unsurları (çevre, insan, girdiler, süreçler, altyapı, kurumlar, pazarlar ve ticaret) kapsamaktadır. Ayrıca bu faaliyetlerden doğan sosyal, ekonomik ve çevresel çıktılar dahil edilerek ortaya çıkardığı sonuçları da kapsamaktadır (12).

Gıda ve Tarım Örgütü'ne (13) göre sürdürülebilir besin sistemleri gelecek nesillerin besin güvencesi ve beslenme durumlarından ödün vermeden ekonomik, sosyal ve çevresel temellere dayanarak herkese besin güvencesi ve besini sağlayabilmesi olarak tanımlanmaktadır. Tamamıyla kazançlı olması ekonomik sürdürülebilirliğini, toplum için kapsayıcı faydalarının olması sosyal sürdürülebilirliğini, çevre üzerinde pozitif veya nötr etkisinin olması ise çevresel sürdürülebilirliğini yansıtmaktadır. Mevcut küresel problemler ve gelecekteki beklentiler

değerlendirildiğinde sürdürülebilir olmayan mevcut besin sistemlerinde dönüşüme girilmesi gerekmektedir (13). Bu süreçte başarılı olmak için gerekli stratejilerin özünde sadece ortaya çıkan sonuçları tedavi etmek değil sebeplerinin de düzeltilmesi gereklidir. Başlıca sebeplerden birisi de mevcut düzende maliyetlerin tamamının ve fayda düzeyinin farkında olunmaması ve dikkate alınmamasıdır (14).

Besin Sistemlerinde Dışsallaştırmalar

Modern ekonomilerde tüketiciler, besinleri gizli maliyetleri dahil olmadan üç hatta dört kata kadar daha ucuz alabilmekte ama farkında olmadan bu dahil edilmeyen maliyetleri başta vergilerle olmak üzere kendisi ödemektedir (15). Bu durum besin maliyetlerinin çoğunun dışsallaştırılmasından, yani pazar değerine (rayiç bedel) yansıtılmayan maliyetlerden kaynaklanmaktadır (14). Negatif maliyet dışsallaştırması üretici tarafından ortaya çıkan ama toplum tarafından yüklenen maliyetleri ifade etmektedir. Tarımsal bir üretim üzerinden örneğin bir çiftliğin faaliyetleri sonucu ortaya çıkan ses, koku veya toz gibi faktörler yerel sakinleri sosyal olarak rahatsız edebilir; pestisitler, gübre ve hayvan atıkları ile bölgedeki nehrin kirlenmesi ve biyoçeşitliliğin azalmasıyla sonuçlanabilir; besinle alınan pestisit, gübre ve diğer agrokimyasal kalıntıları veya antibiyotik direnci gibi faktörler sağlık üzerinde olumsuz etkilere neden olabilir. Bu ve benzeri etkilerin ortaya çıkardığı maliyetler (örn. çiftliğin çevresindeki mülkiyetlerin değer kaybetmesi, kirliliklerin yönetimler tarafından temizlenme maliyetleri, toplum sağlığı ve dolayısıyla tıbbi maliyetler vb.) üretilen besinlerin maliyetlerine dahil edilmemekte, pazar değerine yansımadan toplum tarafından üstlenilmektedir (16,17). Pozitif maliyet dışsallaştırması ise üretimin sağladığı refah artışının maliyetlere dahil edilmemesini ifade etmekte olup, örneğin bal üreticisinin arıların sağladığı çevresel polenleşme ve artan tarımsal çıktı gibi katkılarının ekonomik karşılığını almamasıdır (18). Dışsallaştırmalar negatif de olsa pozitif de olsa sonuçta bir kesimin tercihleri ve bunların sonuçları,

başka bir kesimi hatta sonraki jenerasyonları söz hakkı olmadan etkilemektedir (14). Çünkü sürdürülebilir kalkınmanın başarılmasının iklim değişikliğinde mevcut durumun daha da kötüleşmesi, doğal kaynakların yetersiz düzeye gelmesi ve tükenmesi, yoksulluk, açlık ve hatta kıtlık, göçler, çatışmalar ve savaşlar, sosyal adaletsizliğin artması gibi riskleri ortaya çıkarmaktadır (19,20).

Besin sistemlerinde dışsallaştırmalar genel çerçevede sağlık, çevresel, sosyal ve ekonomik olarak kategorize edilmektedir. Çeşitli yaklaşımlarda sosyal ve ekonomik maliyetler beraber de değerlendirilmektedir (21). Çevresel dışsallaştırmalara toprak kirliliği, sera gazı emisyonu, su kullanımı vb.; sosyal dışsallaştırmalara hayvan refahı, çocuk işçiliği, zorla çalıştırma, eksik ödeme, yetersiz kazanç vb., sıhhi dışsallaştırmalara antimikrobiyal direnç, malnutrisyon, zoonozlar vb.; ekonomik dışsallaştırmalara besin kayıp ve israfları, vergi kaçakçılığı gibi örnekler verilebilir (14).

Mevcut besin sisteminde yapılan dışsallaştırmaların karşılığına yönelik yapılan çalışmalar göstermektedir ki besinlerin pazar değeri gerçek değerinden çok daha düşüktür. Birleşmiş Milletlerin 2021 tarihli Besinin Gerçek Maliyeti ve Fiyatı (The True Cost and True Price of Food) raporunda 2018 ve 2020 yılları arasında çeşitli veriler kullanılarak yapılan bir analizde mevcut küresel besin tüketiminin 9 trilyon dolar pazar değerine karşın, iki katı kadar yaklaşık 19.8 trilyon dolar dışsallaştırma bildirilmektedir. Bunun yaklaşık 7 trilyon dolarını çevresel maliyet, 11 trilyon dolarını insan yaşamı üzerindeki maliyeti, 1 trilyon dolarını ekonomik maliyeti oluşturmaktadır. Sonuç olarak yaklaşık 29 trilyon dolar besinin gerçek maliyetine karşın pazar değeri 9 trilyon dolar kadardır (14). Besin ve Arazi Kullanımı Koalisyonu (Food and Land Use Coalition) (22) tarafından 2018 yılı için yapılan analizde ise küresel besin sistemlerinin 10 trilyon dolar pazar değerine karşı 12 trilyon dolar gizli maliyet bildirilmektedir. Rockefeller Vakfı (23) tarafından yapılan ulusal araştırmada da 2019 yılı için Birleşik Devletler'de 1.1 trilyon dolar besin için harcanan giderin gerçek maliyetinin 3.2 trilyon dolar olduğu bildirilmiştir.

Besinin Gerçek Fiyatı

Besin sistemlerindeki dışsallaştırmalardan doğan maliyetlerin besinin fiyatına yansıtılmasına yönelik bir teori mevcuttur. Bu alanda dikkat edilmesi gereken bir nokta maliyet (*cost*), fiyat (*price*) ve değer (*value*) tanımlarının kullanımınıdır. Besin üretiminde mevcut maliyete ortaya çıkan ve normalde maliyete dahil edilmeyen çevresel, sağlık, sosyal ve ekonomik etkilerin (yani gizli maliyetlerin; dışsallaştırmaların) değerlendirilmesi besinin gerçek maliyetini (*the true cost of food*) yansıtmaktadır. Bu maliyetin (negatif ve/veya pozitif dışsallaştırmaların) besinin pazar değerine yansıtılması besinin gerçek fiyatını (*the true price of food*) ifade etmektedir. Besinin tüketici için ifade ettiği fayda besinin gerçek değeri (*the true value of food*) olarak değerlendirilmektedir (21,24).

Besinin gerçek maliyetinin belirlenmesinde çeşitli zorluklar bulunmaktadır. Besin sisteminde ortaya çıkan etkilerin yani dışsallaştırmaların tümünü belirlemek için etki mekanizması yollarının modellenmesi gerekmektedir. Bu çok kompleks bir yapı olup kapsayıcı bir şekilde yapılması zordur; mevcut olanlarda da belirsizlikler bulunmaktadır. Hangi dışsallaştırmaların maliyet için seçileceğine kimin ve nasıl karar verileceği de sorgulanmaktadır. Yaklaşımlar genellikle çevresel sistemler üzerindeki negatif dışsallaştırmalara odaklanmakta en başta da sera gazı salınımı gelmektedir. Sıhhi ve sosyal etkiler olması gerektiği düzeyde incelenmemektedir. Hangi dışsallaştırmalar sorusu aşıldıktan sonra ortaya çıkan bir diğer durum da bunların ölçülmesi ve fiyat karşılığının belirlenmesindeki netliklerin olmaması yönündedir. Örneğin çevresel faktörler düşünüldüğünde bu yaklaşım doğayı maddileştirmek, paha biçilemez olana paha biçmek gibi tartışmaları da çıkarmakta, maddi karşılığı oluşturulsa da bunun toplumsal değerleri ne kadar yansıtacağı sorgulanmaktadır. Bir diğer temel sorun da bu süreçte veri toplanması ve veri kaynaklarıdır. Veri toplanmasına yönelik kullanılmakta olan çeşitli yöntemler olsa da bunların güvenilirliği ve yeterliliği tartışılmakta olup belirli bir standardizasyon oluşturulması gerekmektedir (14,15,24).

Uygulamada, besin sistemlerinde gerçek maliyet ve fayda düzeyini değerlendirmek için çeşitli metotlar ve ölçüm araçları bulunmaktadır (15). Gerçek Maliyet Muhasebesi (GMM; True Cost Accounting, TCA), besin sistemlerinin dönüşümüne yardımcı olmak için geliştirilmiş girişimlerden birisidir. Gerçek fiyatlandırma doğrultusunda ortaya çıkan bu yaklaşımda maliyetlerin ve faydaların taranması ve değerlendirilmesi hedeflenmektedir. Yakın zamanda ortaya çıkmış olup; literatürde tanımı, çerçevesi ve yaklaşımları arası farklılıklar bulunmaktadır. Bir ölçüm aracı, ekonomik model veya reform için bir mekanizma, bilimsel geçerliliği kabul edilmiş bir girişim gibi çeşitli şekillerde vasıflandırılmaktadır (24). Besin sektöründe GMM giderek dikkat çekmektedir. Maliyetin özü gereği tamamıyla fiyatlandırılması zor olsa da GMM umut vaat eden bir yaklaşımdır. Uygulamada GMM için farklı protokoller geliştirilmiş olup uygulamalar; başlangıca yönelik “niçin”, tanımlamaya yönelik “ne”, ölçme ve değerlendirmeye yönelik “nasıl” ve harekete geçmeye yönelik “sıradaki ne” sorularına dayanmaktadır (25). Uygulamanın temel aşamaları ise belirleme, ölçme, fiyatlandırma ve karar vericileri bilgilendirmekten oluşmaktadır. Dışsallaştırmaların değerlendirilmesiyle elde edilen veriler karar vericilerin analiz etmesi, tartışması ve değişiklikler yaparak harekete geçmesi için gerekli temeli oluşturmaktadır (24).

Gerçek maliyet muhasebesi yaklaşımındaki zorluklara rağmen besinin gerçek fiyatı belirlenebilirse uygulamasında ortaya çeşitli problemlerden birisi maliyetin hangi tarafta üstlenileceğidir. Dışsallaştırmalardan doğan maliyetlerin işletmeler tarafından üstlenilmesi durumunda kâr hedeflerinin yakalanamayacak düzeye geleceği belirtilmektedir. Bu yaklaşımın odak noktası olan eşitlik ve yönetilebilirlik söz konusu olduğunda bu risk çatışma ortaya çıkarmaktadır (24). Tüketici açısından değerlendirildiğinde de fiyat artışının tüketicilerin alım gücünü ve tüketici davranışlarını nasıl etkileyeceğidir. Gerçek fiyatlandırma uygulandığı takdirde sürdürülebilir besinler diğerlerine göre avantajlı konuma gelse de kısa vadede besin

fiyatındaki artış hepsini kapsayacaktır. Buna karşın sağlık harcamalarının azalması gibi çıktıları ise zaman alacaktır. Fiyat artışının alım gücünü düşüreceği ve özellikle yoksul kesimlerde besin güvencesini riske atması endişesi bulunmaktadır. Besinin gerçek fiyatına geçişte hem bu risklere dikkat edilmesi hem de toplumun desteğinin alınması gerekmektedir. Dışsallaştırmaların vergilerle ve sübvansiyonlarla yeniden düzenlenmesi, kamu fonlarının da dâhil edilmesi gibi riskleri dikkate alan bir yaklaşım geçiş sürecinde değerlendirilmelidir (14,21,26).

Uygulamaya geçildiğinde bu yönde riskler bulunsa da dışsallaştırmaların göz ardı edilmesinin de mevcut riskleri bulunmaktadır. Dışsallaştırmaların besin sisteminde neden olduğu problemlerden biri besinin pazar değerinin gerçek maliyeti ve faydasını yansıtmaması, toplumun farkındalığını etkilemesidir. Ayrıca sürdürülebilir olmayan, sağlıksız ve satın alınabilirliği düşük besinlerin üretim ve tüketimini istemeden ödüllendirilmesidir. Çevre, sağlık ve sosyal maliyetlerin dahil edilmediği sistemde bu tarz besinlerin üretimi daha karlı hale getirilmektedir. Üreticiler açısından da işletmeler gelecekteki kararlarını alırken sadece girdi ve çıktı arasındaki farka dayalı kâr marjı odaklı planlamaktadır. Çünkü iklim değişikliğine yaptığı katkı düzeyi, işçilerine yetersiz ödüyorsa bu durum veya pozitif bir açıdan da ürettiği ürünler sağlıklı ve karşılanabilir ise bunun gibi faktörlerin karşılığı bulunmamaktadır. Sonuç olarak yatırımların finansal değerine neden olduğu olumsuz etkiler veya topluma sunduğu fayda düzeyi dahil olmamaktadır (14,15).

Besinin gerçek fiyatı uygulamasının teoriden pratiğe geçebilmesi için tüketicilerin bilgilendirilmesi ve desteğinin alınması gerekmekte ve tüm riskler göz önünde bulundurulmalıdır (15). Besinin gerçek fiyatı şu an için hipotetik bir yaklaşım olsa da uygulamada olan şeker içeren besinlere yönelik vergi üzerinden bir örnek geliştirilebilir. Diyabetin 2011–2030 yılları arasında direkt veya dolaylı etkileri sonucu küresel düzeyde toplam gayrisafi millî hasılda toplam 1.7 trilyon dolar kayba neden olacağı tahmin edilmektedir. Diyabet, obezite ve diş çürüklerinin

başlıca nedenleri arasında olan aşırı şeker tüketimine karşı, günlük enerji miktarının %10'unu geçmemesi hatta %5'in altında tutulması önerilmektedir. Mevcut besin ortamında şeker tüketiminin ulaşılabilirliğinin yüksek olması ve başlıca kaynakları arasında şeker içeren içeceklerin gösterilmesinden dolayı alternatif çözümlerden birisinin de yönetimler tarafından şeker içeren içeceklere karşı vergilendirme getirilmesi olup, Dünya Sağlık Örgütü tarafından da desteklenmesidir (27). Teng et al. (28) şeker içeren içeceklere vergi uygulamaya başlayan ülkelerde gerçekleştirilen, tüketici davranışlarına etkisine yönelik çalışmaları bir araya getirdiği meta-analizde 15 çalışmadan elde edilen bulguları göstermektedir ki %10 vergi artışı ortalama %10 satın alma ve tüketimde azalmayla sonuçlanmaktadır ve etkili bir uygulama olduğu görülmektedir. Bu uygulama direkt olarak besinin gerçek fiyatlandırması olmasa da şeker tüketimi kaynaklı sağlığın olumsuz etkilenmesinin ortaya çıkardığı maliyete karşılık vergilendirmeyle fiyatının düzenlenmesi açısından örnek olarak değerlendirilebilir.

Şekerli içeceklerin vergilendirilmesindeki beklenti; bu ürünlerin rayiç bedellerini arttırmak, halkı bilinçlendirmek, ürünlerin yeniden formülasyonları gibi alternatif yaklaşımlara teşvik etmek, devlet geliri yaratmaktır (29). Mevcut durumda 45'ten fazla ülkede şeker içeren içeceklere yönelik vergilendirme geliştirilmiştir. Fakat bu uygulamanın beraberinde getirdiği diğer sonuçlar da tartışılmaya başlanmıştır (30). Tartışmalardan birisi bunun etik yönden değerlendirilmesidir. Bu uygulamaya karşı olanlar bu uygulamanın kişinin özgürlüğünü kısıtladığını ve ideal olarak görülenin dayatıldığını savunmaktadırlar. Kişinin şekerli içecekleri tüketmesi başlıca kendi sağlığını etkilemektedir ve tüketiciler satın alırken karar aşamasına gelmeden onlara müdahale edip besin seçimlerinde özerk ve serbest olmaları engellenmektedir. Fakat bu noktada kişinin kendi sağlığı söz konusu da olsa şeker tüketiminin neden olduğu sağlık problemlerinden ortaya çıkan mali kayıp tüm toplumu etkilemektedir. Belirli bir grubun özerkliğine karşı bu tarz uygulamaların

diğer faydaları daha mı güçlü olacaktır sorusu ortaya çıkmaktadır (31). Diğer etik bir risk ise özellikle düşük gelire sahip kesimler açısından potansiyel ayrımcılık oluşturmalarıdır (32). Besin seçiminde genel olarak insanlar karşılayabildikleri besinleri tüketirler yaklaşımı bulunmakta, özellikle gelir düzeyi düştükçe besin seçiminde belirleyici olan besin fiyatları ve tüketicinin gelirine bağlı olan karşılanabilirliği olmaktadır. Bundan dolayı sürdürülebilir sağlıklı beslenme modelinin politikalaştırılabilmesi için de maliyet ve karşılanabilirliğinin değerlendirilmesinin yapılması gerekmektedir (33,34). Dikmen ve ark. (35) Türkiye'de besin seçimi motivasyonlarını değerlendirdiği metodolojik çalışmada da fiyatın en önemli motivasyonlar arasında olduğu gösterilmiştir. Politika belirleyiciler bu doğrultuda tüketici açısından risklerin farkında olmak ve desteklerini almak için sadece epidemiyolojik çıktıları değil beraberinde etik yönlerine de dikkat etmeli, çoklu değerlendirmeler yapmalıdır (31).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Küresel kalkınmada sürdürülebilirlik anlayışı uluslararası gündemde ortak nokta olup bu doğrultuda insanın temel ihtiyaçlarından birisi olan beslenme kapsadığı unsurlar yönünden en önemli hedef noktalarındadır. Mevcut küresel ortamda çevresel, sağlık, sosyal ve ekonomik unsurlar üzerinde insanların beslenme ihtiyaçlarının karşılanmasından doğan etkiye artan nüfus ve kentleşme gibi değişen sosyodemografik özelliklerin de baskısı düşünüldüğünde besin sistemlerinde dönüşüm ihtiyacı doğmaktadır. Ekonomi sistemlerinde süregelen besinin pazar değerinde maliyetlerin tamamının dahil edilmemesinden doğan çeşitli sonuçlara müdahale edilmesi gerektiği anlayışı doğrultusunda besinin pazar değerine çevresel, sağlık, sosyal ve ekonomik unsurlardan doğan maliyetlerin detaylı incelenerek dahil edilmesi tüketici, üretici ve yönetimleri de kapsayan çok yönlü bir planlamadır.

Besinin gerçek maliyetinin belirlenmesindeki çeşitli problemlere karşı çözüm önerileri geliştirilmesi ve

ayrıca bu teorinin çözüm önerisi olarak etkinliğinin değerlendirilmesi araştırılması gereken başlangıç noktalarıdır. Hangi maliyetlerin dahil edilip edilmeyeceğine ve nasıl dahil edileceğine kimin karar vereceği ve bu süreçte üreticiye, tüketiciye ve yönetimlere düşen sorumlulukların neler olduğu ve nasıl etkilenecekleri belirsizdir. Tüketicilerin besin tercihlerinde ne kadar etkili olacağı, besin güvencelerini ne düzeyde etkileyeceği, ödemeye razı olacakları fiyat düzeyleri, üreticiler açısından geçiş sürecinde adaptasyondan nasıl etkilenecekleri ve hedeflerinin üzerindeki muhtemel etkileri, yönetimler açısından süreci nasıl organize edeceği, karar vermede hangi mekanizmaları kullanılacağı, insan hakları ve etik yönden sınırlarının ne olacağı da dahil olmak üzere detaylı araştırılması gereken başlıklardır. Araştırılması gereken bu konular iktisadi ve idari bilimler, sağlık bilimleri, çevre bilimleri gibi farklı alanların dahil olduğu disiplinler arası holistik bir yaklaşım gerektirmektedir.

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

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

KAYNAKLAR

1. Kuhlman T, Farrington J. What is Sustainability. Sustainability. 2010;2(11):3436-8.
2. Kumar S, Kumar N, Vivekadhish S. Millennium Development Goals (MDGs) to Sustainable Development Goals (SDGs): Addressing unfinished agenda and strengthening sustainable development and partnership. Indian J Community Med. 2016;41(1):1-4.
3. Woodbridge M. From MDGs to SDGs: What are the Sustainable Development Goals: Local Governments for Sustainability (ICLEI); 2015. ICLEI Briefing Sheet - Urban Issues 01. Available at: <https://www.local2030.org/library/251/From-MDGs-to-SDGs-What-are-the-Sustainable-Development-Goals.pdf> Accessed: Jan 15, 2023.
4. United Nations General Assembly. Transforming our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development. United Nations; 2015. Available at: <https://sdgs.un.org/2030agenda> Accessed: Jan 15, 2023.
5. Food and Agriculture Organization. Sustainable Development Goals. Available at: <https://www.fao.org/sustainable-development-goals/goals> Accessed: Jan 15, 2023.
6. Kumar S. Health in international development agenda: present, past and future. Indian J Community Med. 2013;38(3):129-31.
7. United Nations Sustainable Development Goals Knowledge Platform. Food security and nutrition and sustainable agriculture. Available at: <https://sustainabledevelopment.un.org/topics/foodagriculture> Accessed: Jan 15, 2023.
8. United Nations General Assembly. SDC Indicators. Available at: <https://unstats.un.org/sdgs/indicators/indicators-list/> Accessed: Jan 15, 2023.
9. Grosso G, Mateo A, Rangelov N, Buzeti T, Birt C. Nutrition in the context of the Sustainable Development Goals. Eur J Public Health. 2020;30(Suppl 1):i19-i23.
10. United Nations Independent Group of Scientists Appointed by the Secretary-General. Global Sustainable Development Report 2019: The Future is Now – Science for Achieving Sustainable Development. New York: UN; 2019. Available at: https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/24797GSDR_report_2019.pdf Accessed: Jan 15, 2023.
11. Ericksen PJ. Conceptualizing food systems for global environmental change research. Glob Environ Change. 2008;18(1):234-45.
12. The United Nations Secretary General's High Level Task Force on Global Food and Nutrition Security. All Food Systems Are Sustainable; 2015. Compendium Final Report Zero Hunger Challenge Working Groups. Available at: <https://www.un.org/en/issues/food/taskforce/pdf/HLTF%20-%20ZHC%20Advisory%20Notes.pdf> Accessed: Jan 15, 2023.
13. Food and Agriculture Organization. Sustainable food systems concept and framework. CA2079EN/1/10.18. 2018. Available at: <https://www.fao.org/3/ca2079en/CA2079EN.pdf> Accessed: Jan 15, 2023.
14. Hendriks S, Groot Ruiz Ad, Acosta MH, Baumers H, Galgani P, Mason-D'Croz D, et al. The true cost and true price of food. The Scientific Group of the UN Food Systems Summit (Draft). UN; 2021. Available at: https://sc-fss2021.org/wp-content/uploads/2021/06/UNFSS_true_cost_of_food.pdf Accessed: Jan 15, 2023.
15. Gemmill-Herren B, Baker LE, Daniels PA, editors. True Cost Accounting for Food: Balancing the Scale. 1st ed. London: Routledge; 2021.

16. Kuminoff NV. Public policy solutions to environmental externalities for agriculture. In: Gardner BL, Summer DA, editors. AEI Agricultural Policy Series: The 2007 Farm Bill and Beyond. Washington DC: The AEI Press; 2007.
17. Negowetti NE. Exposing the invisible costs of commercial agriculture: Shaping policies with true costs accounting to create sustainable food future. *Val U L Rev.* 2017;51(2):447-82.
18. Stantcheva S. Externalities. Harvard University. Lecture 2017. Available at: <https://scholar.harvard.edu/files/stantcheva/files/lecture7.pdf> Accessed: Jan 15, 2023.
19. Filho WL, Wolf F, Salvia AL, Beynaghi A, Shulla K, Koveleva M, et al. Heading towards an unsustainable world: some of the implications of not achieving the SDGs. *Discover Sustainability.* 2020;1(1).
20. Chirico F. The challenges of climate change, migration and conflict in pursuit of the Sustainable Development Goals: A call to responsible and responsive policy makers. *J Health Soc Sci.* 2017;2(2):137-42.
21. World Business Council for Sustainable Development (WBCSD). The true value of food: A powerful aid to business decision-making. 2021. Available at: <https://www.wbcsd.org/contentwbc/download/12974/190792/1> Accessed: Jan 15, 2023.
22. Food and Land Use Coalition (FOLU). Growing better: Ten critical transitions to transform food and land use. 2019. Available at: <https://www.foodandlandusecoalition.org/wp-content/uploads/2019/09/FOLU-GrowingBetter-GlobalReport.pdf> Accessed: Jan 15, 2023.
23. Rockefeller Foundation. True cost of food measuring what matters to transform the U.S. Food System. 2021. Available at: <https://www.rockefellerfoundation.org/wp-content/uploads/2021/07/True-Cost-of-Food-Full-Report-Final.pdf> Accessed: Jan 15, 2023.
24. Aspenson A. "True" costs for food system reform: An overview of true cost accounting literature and initiatives. Johns Hopkins Center for a Livable Future; 2020. Available at: <https://clf.jhsph.edu/sites/default/files/2020-02/true-cost-for-food-system-reform-2020.pdf> Accessed: Jan 15, 2023.
25. Hamm MW, Riemer O, Ploetz T. True Cost Accounting And Dietary Patterns: An Opportunity For Coherent Food System Policy. Berlin: TMG-Think Tank for Sustainability and WWF; 2021. Available at: <https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/Landwirtschaft/studie-true-cost-accounting-englisch.pdf> Accessed: July 4, 2023.
26. World Business Council for Sustainable Development (WBCSD). True cost of food: Unpacking the value of the food system. 2018. Available at: https://docs.wbcsd.org/2018/10/FReSH_True_Cost_Discussion_Paper.pdf Accessed: Jan 15, 2023.
27. World Health Organization. Taxes on sugary drinks: Why do it? Geneva: WHO; 2017. Available at: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/260253> Accessed: Jan 15, 2023.
28. Teng AM, Jones AC, Mizdrak A, Signal L, Genç M, Wilson N. Impact of sugar-sweetened beverage taxes on purchases and dietary intake: Systematic review and meta-analysis. *Obes Rev.* 2019;20(9):1187-204.
29. Hattersley L, Thiebaud A, Fuchs A, Gonima A, Silver L, Mandeville K. Taxes on sugar-sweetened beverages : International evidence and experiences. Washington DC: World Bank; 2020. Available at: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/35186> Accessed: Jan 15, 2023.
30. Popkin BM, Ng SW. Sugar-sweetened beverage taxes: Lessons to date and the future of taxation. *PLoS Med.* 2021;18(1):e1003412.
31. Goiana-da-Silva F, Cruz-E-Silva D, Bartlett O, Vasconcelos J, Morais Nunes A, Ashrafiyan H, et al. The ethics of taxing sugar-sweetened beverages to improve public health. *Front Public Health.* 2020;8:110.
32. Devisch I. Food taxes: a new holy grail. *Int J Health Policy Manag.* 2013;1(2):95-7.
33. Herforth A, Bai Y, Venkat A, Mahrt K, Ebel A, Masters WA. Cost and affordability of healthy diets across and within countries: Background paper for The State of Food Security and Nutrition in the World 2020. FAO Agricultural Development Economics Technical Study No:9. Rome: Food and Agriculture Organization; 2020. Available at: <https://www.fao.org/agrifood-economics/publications/detail/en/c/1364162/> Accessed: May 15, 2023.
34. FAO and WHO. Sustainable healthy diets – Guiding principles. Rome: Food and Agriculture Organization and World Health Organization; 2019. Available at: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241516648> Accessed: May 15, 2023.
35. Dikmen D, Inan-Eroğlu E, Göktaş Z, Barut-Uyar B, Karabulut E. Validation of a Turkish version of the food choice questionnaire. *Food Qual Prefer.* 2016;52:81-6.

Besin Güvencesizliği ve Mental Sağlık İlişkisi

The Relationship Between Food Insecurity and Mental Health

Kezban Şahin¹, Gamze Akbulut²

Geliş tarihi/Received: 04.05.2023 • Kabul tarihi/Accepted: 05.09.2023

ÖZET

Besin güvencesi; besinlerin mevcudiyetini ve karşılanabilirliğini içeren, besinleri kabul edilebilir yollarla elde etmeyi, bireysel besin kullanımının yanı sıra kültürel normları da kapsayan karmaşık bir olgudur. Küresel besin üretimindeki ilerlemelere rağmen, dünya genelinde yaklaşık 928 milyon insan besin güvencesinden yoksun durumdadır. Besin güvencesizliği; malnütrisyon, anemi, obezite, diyabet, hipertansiyon gibi birçok beslenme ve fiziksel sağlık problemi ile ilişkilidir. Bununla birlikte besin güvencesizliği farklı boyutları aracılığıyla mental sağlık ile de yakından ilişkili görünmektedir. Sosyoekonomik durum, cinsiyet, etnik köken vb. besin güvencesini etkileyen faktörler göz önünde bulundurulduğunda besin güvencesizliğinin olumsuz fiziksel ve mental sağlık sonuçları ile ilişkili olması şaşırtıcı bir durum değildir. Literatürde besin güvencesizliği ve mental sağlık ilişkisini değerlendiren çalışmalar sınırlı olmakla birlikte yapılan araştırmaların sonuçları çelişkilidir. Bu çalışmanın amacı, güncel literatür doğrultusunda besin güvencesizliği ile mental sağlık sorunları arasındaki ilişkiyi incelemektir.

Anahtar kelimeler: Besin güvencesi, besin güvencesizliği, mental sağlık, depresyon, anksiyete

ABSTRACT

Food security is a complex phenomenon that entails the availability, affordability, and obtaining of nutrients in acceptable ways, and encompasses cultural norms and individual food use. Although advances in global food production, approximately 928 million people worldwide are without food security. Food insecurity is associated with many nutritional and physical health problems such as malnutrition, anemia, obesity, diabetes, and hypertension. However, it seems closely related to mental health through its different dimensions. It is not surprising that food insecurity is associated with adverse physical and mental health outcomes, given the factors that affect food security, such as socioeconomic status, gender, and ethnicity. Research evaluating the relationship between food insecurity and mental health is limited in the literature. However, the results of the research are contradictory. This study aims to examine the relationship between food insecurity and mental health problems in line with the current literature.

Keywords: Food security, food insecurity, mental health, depression, anxiety

1. **İletişim/Correspondence:** Bandırma Onyedü Eylül Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Balıkesir, Türkiye
E-posta: ksahin@bandirma.edu.tr • <https://orcid.org/0000-0001-9278-9130>

2. İstanbul Kent Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü, İstanbul, Türkiye • <https://orcid.org/0000-0003-0197-1573>

GİRİŞ

Besin güvencesi, bireylerin her zaman aktif ve sağlıklı bir yaşam için beslenme ihtiyaçlarını ve besin tercihlerini karşılayan, yeterli, güvenli ve besleyici besine fiziksel, sosyal ve ekonomik olarak erişebilme durumudur. Besin güvencesi kavramı; besin mevcudiyeti, besine erişim, besinlerin kullanımı ve istikrar olmak üzere dört temel boyutu içerir (Şekil 1) (1). Besin güvencesizliği kavramı ise yeterli ve güvenli besine sınırlı erişim veya belirsiz mevcudiyet ile tüketilebilecek besinleri sosyal olarak kabul edilebilir yollarla (acil durum besin kaynaklarına, çöp toplamaya, çalmaya veya diğer başa çıkma stratejilerine başvurmadan) elde edememe durumudur (2). Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması (TBSA) 2017 sonuçlarına göre ülke nüfusunun %23.4'ü para ve diğer kaynakların yetersizliğinden dolayı yeterli besine erişememe kaygısı taşırken %22.7'si sağlıklı besinleri tüketememektedir (3).

Besin güvencesizliği; cinsiyet, etnik köken, sosyoekonomik düzey, eğitim düzeyi, medeni durum, sigara içme durumu, sağlık sigortasının varlığı, beden kütle indeksi vb. birçok faktör ile ilişkilidir (4-6). Toplumdaki risk gruplarına yönelik faktörler de besin güvencesizliğini etkileyebilir. Gebelerde besin güvencesizliği ile ilişkilendirilen faktörler obezite, sigara içme durumu ve düşük gelir düzeyidir (7). Yaşlı bireyler ise hareketlerinin sınırlı olması, düşük sosyoekonomik düzey ve sağlık problemleri nedeniyle besin güvencesizliğine karşı daha savunmasız olabilir (8). Küresel ölçekte kadınların besin güvencesizliği yaşama riskinin daha yüksek olduğu; besin güvencesizliğinde cinsiyete göre ortaya

çıkan farklılıkların, gelir ve eğitim düzeyi ile yaşanan coğrafi bölgeden kaynaklanabileceği ifade edilmiştir (9). Ek olarak afet ve acil durumların da (kuraklık, sel, savaş vb.) besin güvencesini tehdit eden iki önemli unsur olduğu bildirilmiştir (10).

Besin güvencesizliği obezite, diyabet, anemi vb. birçok sağlık problemi ile ilişkili önemli bir halk sağlığı sorunudur (11-13). Bununla birlikte artan kanıtlar, besin güvencesizliğinin bireylerin beslenmesini ya da fiziksel sağlığını etkileyen bir faktör olmanın yanı sıra mental sağlık durumunu da etkilediğini göstermektedir (14,15). Mental sağlık ile ilişkili durumlar düşünmede, emosyonel regülasyonda veya davranışlarda meydana gelen bozukluklar olup dünya genelinde her sekiz kişiden birini etkilemektedir. Madde kötüye kullanımı, şizofreni, bipolar bozukluk, travma sonrası stres bozukluğu vb. birçok farklı mental sağlık sorunu mevcut olup en yaygın görülen türleri depresyon ve anksiyete bozukluklarıdır (16,17).

Literatürde besin güvencesizliği ve mental sağlık ilişkisini değerlendiren çalışmalar sınırlı olmakla birlikte yapılan araştırmaların sonuçları çelişkilidir. Bu çalışmanın amacı, güncel literatür doğrultusunda besin güvencesizliği ile mental sağlık sorunları arasındaki ilişkiyi değerlendirmektir.

Besin Güvencesizliği ve Depresyon

Klinik depresyon, üzüntü halinden ve normal kabul edilen ruh halindeki dalgalanmalardan farklı olup en az iki hafta boyunca depresif bir ruh hali veya olaylara karşı ilgi kaybı yaşanması olarak tanımlanmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ)'ne göre depresyon, küresel olarak yetişkin bireylerin yaklaşık %5.0'ini etkileyen önemli bir halk sağlığı sorunudur (18). Depresif semptomlar arasında düşük ruh hali, çevreye, sevilen aktivitelere karşı azalan ilgi, anhedoni (mutsuz olma ve yapılan herhangi bir eylemden keyif alamama ve mutlu olamama), vücut ağırlığı değişimi, uyku bölünmesi, psikomotor ajitasyon, yorgunluk, değersiz hissetme veya suçluluk, konsantrasyonda zayıflık



Şekil 1. Besin güvencesizliğinin boyutları (1)

ve intihar düşüncesi yer almaktadır. Depresif bozuklukların spektrumu oldukça geniş olup bireylerin yaşamlarında önemli zorluklara neden olmaktadır (19).

Besin güvencesizliği, birçok yönüyle depresyon ve diğer mental sağlık sorunları ile ilişkilendirilebilir (Şekil 2). Sağlıklı besine erişimin sağlanamaması ya da sınırlı erişimin sağlanması durumunda diyet posası, omega-3 yağ asitleri, vitaminler, mineraller gibi bazı makro ve mikro besin öğelerinin alınmasının azalması bu ilişkide rol oynayabilir (20). Ayrıca besin güvencesizliği sosyal kabul edilebilirliği de içerdiğinden bireylerin toplum tarafından kabul görmeyecek şekilde besinlere erişim sağlaması; utanma, suçluluk vb. depresyon ile ilişkili semptomların gelişmesine neden olmaktadır (21). Ek olarak Amerika'da askeri personel gibi özel gruplar direkt olarak besin güvencesizliği riski ile karşı karşıyadır. Bu durum, askeri personelin genel çalışma nüfusuna göre daha genç olması, refah düzeyinin düşük olması, yer değişikliği nedeniyle sürekli yaşanan finansal stres, ikinci bir işte çalışmanın zor

olması, tesisten uzak kalınması durumunda besinlere erişimin zorlaşması ile açıklanabilir. Özel gruplarda besin güvencesizliğinin olması, intihara meyilli olma gibi şiddetli depresif semptomlarla ilişkilidir (22).

Depresyon ve besin güvencesizliğinin bir arada bulunabildiği, farklı popülasyonlarda yapılan çalışmalarda gösterilmiştir (4,6,14,20,22,23). Neal et al. (23) Amerika'da üniversite öğrencilerinin %38.5'inde besin güvencesizliği olduğunu saptamıştır. Ek olarak besin güvencesizliğini madde kötüye kullanımı ve depresif semptom varlığıyla ilişkilendirmiştir. İran'da yapılan bir çalışmada depresyon ve öğrenim görürken başka bir işte çalışmanın üniversite öğrencilerinde besin güvencesizliği üzerinde en etkili iki faktör olduğu rapor edilmiştir (6). Reeder et al. (4) tarafından Amerika Ulusal Sağlık ve Beslenme Araştırma Araştırması (NHANES) 2005-2016 sonuçlarına göre besin güvencesi çok düşük olan bireylerin, besin güvencesi olan yetişkinlere göre 3.5 kat (%95 GA: 2.98-4.12) daha yüksek depresyon riskine sahip olduğu bildirilmiştir. Yapılan bir meta analiz çalışmasında, besin güvencesizliğinin



Şekil 2. Besin güvencesizliği ve mental sağlık ile ilişkili faktörler (20-23)

COVID-19: Koronavirüs hastalığı.

özellikle Asya popülasyonunda 65 yaş üstü bireylerde depresyon oranını artırdığı ifade edilmiştir (14). Cain et al. (20) ise besin güvencesizliğinin yalnızca yetişkin ve yaşlı bireylerde değil aynı zamanda pediatrik popülasyonda da depresyon ile ilişkili olduğunu; besin güvencesizliğinin süresi ve şiddetinin mental sağlık sorunlarının olumsuz sonuçlarını artırabileceğini bildirmiştir. Amerika'da askerler ile yapılan araştırmada besin güvencesizliğinin depresyon ve anksiyetenin yanı sıra intihara eğilimli olma ile de ilişkili olduğu görülmüştür (22).

Koronavirüs-19 hastalığı (COVID-19) pandemisi bireylerin beslenme alışkanlıklarını olumsuz yönde etkilemiş ve obezite prevalansının artmasına yol açmıştır (11). Ayrıca COVID-19 pandemisi ile meydana gelen besin fiyatlarının artması, gelir kaybının yaşanması da özellikle sosyoekonomik düzeyi düşük olan ailelerde, çocuklar ve adölesanlar üzerinde orantısız bir yük oluşturarak besin güvencesizliğine karşı savunmasızlığı artırmıştır (11,24). Brezilya'da COVID-19 sürecinde yapılan bir araştırmada ileri düzeyde besin güvencesizliğinin yaklaşık üç kat daha yüksek majör depresif bozuklukları prevalansı ile ilişkili olduğu saptanmıştır (Prevalans oranı [PR]: 3.56 %95 güven aralığı [GA] 1.55-5.90) (25). Sundermeir et al. (26) ise pandemi döneminde özellikle besin güvencesizliği yaşayan genç yetişkinlerde depresyon prevalansının daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Besin güvencesizliğiyle depresif semptomlar ve depresyon ilişkisinin ele alınması bireylerin mental sağlık durumlarının iyileşmesine ve besin güvencesizliğinin azaltılmasına katkı sağlayabilir.

Besin Güvencesizliği, Stres ve Anksiyete

Anksiyete bozuklukları, günlük yaşamdaki olaylara ilişkin sürekli, aşırı ve gerçekçi olmayan endişe ile karakterize edilmektedir (27). Depresif bozukluklar gibi anksiyete bozukluklarının da spektrumu geniş olup temelde yaygın anksiyete bozukluğu, panik bozukluğu, fobiler ve sosyal anksiyete bozukluğunu içermektedir (19). Dünya Sağlık Örgütü (16), 2019 yılında 301 milyon kişinin anksiyete bozuklukları yaşadığını bildirmiştir.

Besin güvencesizliği yaşayan bireyler, toplumsal damgalamaya maruz kalmakta ve bu durum bireylerde utanma, çaresizlik, stres faktörleri aracılığıyla depresyonun yanı sıra anksiyeteyi de tetiklemektedir (28). Besin güvencesizliği birçok farklı popülasyonda stres ve anksiyete semptomları ile ilişkilendirilmiştir. Harmel ve Höfelmann (5), gebelerde besin güvencesizliğinin bir stres kaynağı olduğunu; özellikle orta/şiddetli düzeyde besin güvencesizliği yaşayan gebelerde mental distress ve anksiyete prevalansının daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Lisansüstü öğrenciler, gelir elde etmede sorun yaşayan bir grup olması nedeniyle hem besin güvencesizliği hem de stres ve anksiyete açısından yüksek riskli bir gruptur (29). Coffino et al. (29) lisansüstü öğrencilerin yaklaşık yarısında besin güvencesizliği olduğunu; çok düşük besin güvencesine sahip bireylerin ise depresyonun yanı sıra stres ve anksiyete oranının daha yüksek olduğunu rapor etmiştir. Hazzard et al. (30) Amerika'da yaşayan yetişkin bireyler ile yaptıkları araştırmada besin güvencesizliğinin anksiyete bozuklukları riskini yaklaşık 1.7 kat artırdığını bildirmiştir (odds ratio [OR]:1.69; %95 GA 1.39–2.07). Yapılan bir meta analizde ise besin güvencesizliğinin stres riskini anlamlı derecede artırdığı saptanmış ancak aynı ilişki anksiyete için anlamlı bulunmamıştır (14).

COVID-19 pandemisi, ekonomi üzerindeki yıkıcı etkileri nedeniyle hem besin güvencesizliğinin hem de stres ve anksiyete semptomlarının şiddetini artırmıştır (26). Polsky ve Gilmour (31), COVID-19 pandemisinin ilk zamanlarında yaşanan şiddetli besin güvencesizliğinin anksiyete semptomlarının görülme riskini yaklaşık 7.6 kat artırdığını (%95 GA: 3.9-14.7) rapor etmiştir. Sabião et al. (25) ise Brezilyalı yetişkinlerde şiddetli besin güvencesizliğinin yaklaşık 3.6 kat (PR:3.56 %95 GA 2.23–5.68) daha yüksek anksiyete bozuklukları prevalansı ile ilişkili olduğunu bildirmiştir.

Besin Güvencesizliği ve Yeme Bozuklukları

Yeme bozuklukları, dünya genelinde 14 milyon kişiyi etkileyen önemli bir mental sağlık sorunudur

(18). Mental Bozuklukların Tanısal ve İstatistiksel El Kitabı (DSM-V) tanı kriterlerine göre birçok farklı yeme bozukluğu olmakla birlikte en yaygın görülen türleri Anoreksiya Nervoza, Bulimia Nervoza (BN), tıknırcasına yeme bozukluğudur (32). Besin alımını sınırlamaya yönelik kasıtlı davranışlar, yeme bozukluklarının temel özelliği olarak kabul edilmektedir. Besin güvencesini değerlendiren araçlarda da (testlerde) benzer şekilde öğünlerin boyutunu küçültmek, öğün atlamak ve aç olmak gibi faktörler bulunmaktadır. Ancak besin güvencesizliği olan bireyler, beden algısına ya da vücut ağırlığına bağlı nedenlerle değil hanedeki çocukların yeterli besini tüketebilmesi gibi nedenlerle diyet kısıtlamasına gitmektedir. Diyet kısıtlaması, yeme bozuklukları ve besin güvencesizliği arasında bir paralellik söz konusu olsa da bu ilişki çoğu zaman göz ardı edilmektedir (15).

Besin güvencesizliğinin, besinlere erişimin sınırlı olması ve ardından erişimin bol olması gibi bir döngüye sahip olabileceği belirtilmektedir. Bir başka deyişle besin güvencesizliği olan bireylerde besin tedarikinin düşük olduğu dönemlerde besin tüketimi azalabilir ve ardından besin mevcudiyeti ile aşırı besin tüketimi olabilir. Bu durum BN, tıknırcasına yeme bozukluğu gibi yeme bozukluklarının gelişimine neden olabilmektedir (33,34). Lydecker ve Grilo (34), düşük besin güvencesinin BN riskini 2.48 kat (OR: 2.48 %95 GA (1.39–4.42) artırdığını bildirmiştir. Gardizy et al. (35) 18-35 yaş aralığındaki besin güvencesizliği olan obez bireylerin tıknırcasına yeme bozukluğu ve BN riskinin besin güvencesizliği olmayan obez bireylere göre 1.12 kat (OR:1.12 %95 GA (1.03-1.21) daha fazla olduğunu rapor etmiştir. Zickgraf et al. (33) lisans ve yüksek lisans öğrencileri ile yaptıkları çalışmada aynı sonuçlara ulaşmış; besin güvencesizliği ile yeme bozuklukları arasındaki bu ilişkinin depresyon ve anksiyeteden bağımsız olduğunu bildirmiştir. Öte yandan adölesan dönem, yeme bozukluklarının ortaya çıkmasında kritik bir dönem olarak nitelendirilmektedir. Yapılan çalışmalarda besin güvencesizliğinin adölesan dönemdeki yeme bozukluklarının patolojisinde rol

oynadığı ve yetişkinlik döneminde de tıknırcasına yeme bozukluğu ile ilişkili olduğu bildirilmiştir (36,37).

Besin Güvencesizliği ve Diğer Mental Sağlık Sorunları

Besin güvencesizliği ve mental sağlık ilişkisine yönelik yapılan araştırmalar daha çok depresyon, anksiyete ve stres ilişkisine yönelmiş olup şizofreni, bipolar bozukluk gibi şiddetli mental bozukluklara yönelim nispeten sınırlıdır. Goetz et al. (38) Amerika'da yaptıkları bir araştırmada şiddetli mental bozukluğu olan bireylerin %45.8'inde besin güvencesizliği olduğunu bildirmiştir. Tirfessa et al. (39) Güney Etiyopya'da yaptıkları çalışmada şiddetli mental bozukluğu (şizofreni ve bipolar bozukluk) olan bireylerin %32.5'inin besin güvencesizliği yaşadığını rapor etmiştir. Ayrıca bu bireylerin, şiddetli mental bozukluğu olmayan bireylere göre yaklaşık 2.8 kat (OR: 2.82 %95 GA 1.62-4.91) daha yüksek besin güvencesizliği riski olduğu saptanmıştır. Sonuç olarak özellikle kırsal bölgelerde yaşayıp şiddetli mental sağlık bozukluğu olan bireylerin besin güvencesizliğine karşı daha savunmasız olabilecekleri göz ardı edilmemelidir. Bu doğrultuda ekonomik kalkınma planlarında ve sağlık hizmetlerinde iyileştirme yapılarak şiddetli mental bozukluğu olan bireylere öncelik verilmesi hem besin güvencesizliğini azaltacak hem de mental sağlığı iyileştirecektir (39,40).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Besin güvencesi; besin mevcudiyeti, besine erişim, besinlerin kullanımı ve istikrarını içeren karmaşık bir olgudur. Yapılan araştırmalarda besin güvencesizliğinin farklı boyutlarıyla birçok farklı yaş grubunda, sosyal statüde ve coğrafi bölgede mental sağlık üzerinde olumsuz etkileri olduğu bildirilmiştir. Bu nedenle mental sağlık odağında besin güvencesizliğine yönelik risk faktörleri (yaş, cinsiyet, sosyoekonomik durum, özel gruplar vb.) göz önünde bulundurulmalı ve bu risklerin azaltılmasına yönelik stratejiler geliştirilmelidir. Ayrıca geliştirilecek

stratejiler, yoksulluğun azaltılmasına yönelik uygulamalar ile entegre edilmelidir. Sonuç olarak besin güvencesizliği ve mental sağlık durumunu değerlendiren geniş örneklemliler, uzun takip süreli, boylamsal nicel araştırmaların sayısı yetersizdir. Ülkemizde ise besin güvencesizliği ve mental sağlık sorunlarını ele alan araştırmaya rastlanmamıştır ve bu alanda yapılacak çalışmalara ihtiyaç vardır. Ek olarak toplumdaki bireylerin besin güvencesizliğine ilişkin duygu, düşünce ve deneyimlerinin derinlemesine araştırıldığı nitel araştırmaların da bu alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

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

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

KAYNAKLAR

1. Food and Agriculture Organization (FAO). Policy brief changing policy concepts of food security. FAO Agriculture and Development Economics Division. 2006;2:1-4.
2. USDA ERS-Food Security in the U.S. October 17, 2022. Available at: <https://www.ers.usda.gov/topics/food-nutrition-assistance/food-security-in-the-u-s/measurement/>. Accessed April 10, 2023.
3. T.C. Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü. Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması 2019. Ankara: Sağlık Bakanlığı Yayın No: 1132; 2019.
4. Reeder N, Tolar-Peterson T, Bailey RH, Cheng WH, Evans MW. Food insecurity and depression among US adults: NHANES 2005-2016. *Nutrients*. 2022;14(15):1-10.
5. Harmel B, Höfelmann DA. Mental distress and food insecurity in pregnancy. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2022;27:2045-55.
6. Amin N, Akbari H, Jafarnejad S. Food security, mental health, and socioeconomic status: a cross-sectional study among medical college students in central part of Iran, Kashan. *Health Sci Rep*. 2022;5(1):1-8.
7. Sullivan K, St John M, Defranco E, Kelly E. Food insecurity in an urban pregnancy cohort. *Am J Perinatol*. 2023;40(1):57-61.
8. Jones AD. Food insecurity and mental health status: a global analysis of 149 countries. *Am J Prev Med*. 2017;53(2):264-73.
9. Broussard NH. What explains gender differences in food insecurity? *Food Policy*. 2019;83:180-94.
10. Oğur S, Çam YE. Afet ve acil durumlar ile gıda güvencesi ve gıda güvenliği ilişkisi. Aksoy Kendilci E, Oğur S, editör. Afet ve Acil Durumlarda Beslenme Yönetimi. Ankara: Akademisyen Yayınevi; 2022. s.183-216.
11. Tester JM, Rosas LG, Leung CW. Food insecurity and pediatric obesity: a double whammy in the era of COVID-19. *Curr Obes Rep*. 2020;9:442-50.
12. Gao Y, Yang A, Zurbau A, Gucciardi E. The effect of food is medicine interventions on diabetes-related health outcomes among low-income and food-insecure individuals: a systematic review and meta-analysis. *Can J Diabetes*. 2023;47:143-52.
13. Torres RM, Chávez ÁMC, González SR. Food insecurity and its association with obesity and cardiometabolic risks in Mexican women. *Nutr Hosp*. 2021;38:388-95.
14. Pourmotabbed A, Moradi S, Babaei A, Ghavami A, Mohammadi H, Jalili C, et al. Food insecurity and mental health: a systematic review and meta-analysis. *Public Health Nutr*. 2020;23(10):1778-90.
15. Hazzard VM, Loth KA, Hooper L, Black Becker C. Food insecurity and eating disorders: A review of emerging evidence. *Current Psychiatry Reports*. 2020;22:1-9.
16. Moitra M, Santomauro D, Collins PY, Vos T, Whiteford H, Saxena S, et al. The global gap in treatment coverage for major depressive disorder in 84 countries from 2000-2019: a systematic review and Bayesian meta-regression analysis. *PLoS Med*. 2022;19(2):e1003901.
17. Simon J, Wienand D, Park A-La, Wippel C, Mayer S, Heilig D, et al. Excess resource use and costs of physical comorbidities in individuals with mental health disorders: a systematic literature review and meta-analysis. *Eur Neuropsychopharmacol*. 2023;66:14-27.
18. World Health Organization Depressive disorder (depression). March 31, 2023. Available at: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/depression>. Accessed Apr 24, 2023.
19. Michaelides A, Zis P. Depression, anxiety and acute pain: links and management challenges. *Postgrad Med*. 2019;131(7):438-44.
20. Cain KS, Meyer SC, Cummer E, Patel KK, Casacchia NJ, Montez K, et al. Association of food insecurity with mental health outcomes in parents and children. *Acad Pediatr*. 2022;22:1105-14.

21. Bernal J, Frongillo EA, Jaffe K. Food insecurity of children and shame of others knowing they are without food. *J Hunger Environ Nutr.* 2016;11:180-94.
22. Beymer MR, Reagan JJ, Rabbitt MP, Webster AE, Watkins EY. Association between food insecurity, mental health, and intentions to leave the US army in a cross-sectional sample of US soldiers. *J Nutr.* 2021;151(7):2051-8.
23. Neal L, Zigmont VA. Undergraduate food insecurity, mental health, and substance use behaviors. *Nutr Health.* 2022;1-10.
24. Paslakis G, Dimitropoulos G, Katzman DK. A call to action to address COVID-19-induced global food insecurity to prevent hunger, malnutrition, and eating pathology. *Nutr Rev.* 2021;79(1):114-6.
25. Sabião TS, Mendonça RD, Meireles AL, Machado-Coelho GLL, Carraro JCC. Food insecurity and symptoms of anxiety and depression disorder during the COVID-19 pandemic: COVID-inconfidentes, a population-based survey. *SSM Popul Health.* 2022;19:101156.
26. Sundermeir SM, Wolfson JA, Bertoldo J, Gibson DG, Agarwal S, Labrique AB. Food insecurity is adversely associated with psychological distress, anxiety and depression during the COVID-19 pandemic. *Prev Med Rep.* 2021;24:101547.
27. Kris-Etherton PM, Petersen KS, Hibbeln JR, Hurley D, Kolick V, Peoples S, et al. Nutrition and behavioral health disorders: depression and anxiety. *Nutr Rev.* 2021;79(3):247-60.
28. Swales S, May C, Nuxoll M, Tucker C. Neoliberalism, guilt, shame and stigma: a Lacanian discourse analysis of food insecurity. *J Community Appl Soc Psychol.* 2020;30(6):673-87.
29. Coffino JA, Spoor SP, Drach RD, Hormes JM. Food insecurity among graduate students: prevalence and association with depression, anxiety and stress. *Public Health Nutr.* 2021;24(7):1889-94.
30. Hazzard VM, Barry MR, Leung CW, Sonnevile KR, Wonderlich SA, Crosby RD. Food insecurity and its associations with bulimic-spectrum eating disorders, mood disorders, and anxiety disorders in a nationally representative sample of U.S. adults. *Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol.* 2022;57:1483-90.
31. Polsky JY, Gilmour H. Food insecurity and mental health during the COVID-19 pandemic. *Health Rep.* 2020;31(12):3-11.
32. Vo M, Accurso EC, Goldschmidt AB, Le Grange D. The impact of DSM-5 on eating disorder diagnoses. *Int J Eat Disord.* 2017;50(5):578-81.
33. Zickgraf HF, Hazzard VM, O'Connor SM. Food insecurity is associated with eating disorders independent of depression and anxiety: findings from the 2020-2021 Healthy Minds Study. *Int J of Eat Disord.* 2022;55(3):354-61.
34. Lydecker JA, Grilo CM. Food insecurity and bulimia nervosa in the United States. *Int J Eat Disord.* 2019;52(6):735-9.
35. Gardizy A, Lindenfeldar G, Paul A, Chao AM. Binge-spectrum eating disorders, mood, and food insecurity in young adults with obesity. *J Am Psychiatr Nurses Assoc.* 2023;1-10.
36. Nagata JM, Chu J, Cervantez L, Ganson KT, Testa A, Jackson DB, et al. Food insecurity and binge-eating disorder in early adolescence. *Int J Eat Disord.* 2023;56(6):1233-9.
37. Kim BH, Ranzenhofer L, Stadterman J, Karvay YG, Burke NL. Food insecurity and eating pathology in adolescents. *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18(17):9155.
38. Goetz JR. Exploring food insecurity among individuals with serious mental illness: a qualitative study [Doctoral thesis]. *Occupational Therapy and the Graduate Faculty of the University of Kansas, Kansas;* 2008.
39. Tirfessa K, Lund C, Medhin G, Hailemichael Y, Fekadu A, Hanlon C. Food insecurity among people with severe mental disorder in a rural Ethiopian setting: a comparative, population-based study. *Epidemiol Psychiatr Sci.* 2019;28:397-407.
40. Fekadu A, Medhin G, Selamu M, Hailemariam M, Alem A, Giorgis TW, et al. Population level mental distress in rural Ethiopia. *BMC Psychiatry.* 2014;14(1):1-13.

Neurodegenerative Diseases and Phytochemicals

Nörodejeneratif Hastalıklar ve Fitokimyasallar

İlknur Gökçe Yıldırım¹, Fatma Doğan², Nevin Şanlier³

Geliş tarihi/Received: 28.03.2023 • Kabul tarihi/Accepted: 08.09.2023

ABSTRACT

Neurodegeneration is defined as the progressive loss of neurons, either structurally or functionally. Alzheimer's (AD), Multiple Sclerosis (MS), Amyotrophic Lateral Sclerosis (ALS), Huntington's (HD), and Parkinson's (PD) are the most important neurodegenerative diseases. Genetic factors, amyloid plaque formation, neurofibrillary tangles, mitochondrial dysfunction, and trauma are all factors involved in the etiopathogenesis of these diseases. Additionally, it has been suggested that neurodegenerative diseases are most likely associated with oxidative stress and neuroinflammation. Various studies have shown that phytochemicals found in fruits, vegetables, nuts, oil seeds, and whole grains have anti-inflammatory, antioxidant, and anti-apoptotic mechanisms of action. Phytochemicals may exert neuroprotective effects through these mechanisms, thus contributing to slowing the progression of diseases. In this review, the effects of phytochemicals with antioxidant and anti-inflammatory effects on neurodegenerative diseases were investigated.

Keywords: Neurological diseases, Phytochemicals, Neuroinflammation, Oxidative stress

ÖZET

Nörodejenerasyon, yapısal veya fonksiyonel olarak nöronların ilerleyici kaybı olarak tanımlanır. Alzheimer (AD), Multipl Skleroz (MS), Amiyotrofik Lateral Skleroz (ALS), Huntington (HD) ve Parkinson (PD) en önemli nörodejeneratif hastalıklardır. Genetik faktörler, amiloid plak oluşumu, nörofibriler yumaklar, mitokondriyal disfonksiyon ve travma bu hastalıkların etyopatogenezinde rol oynayan faktörlerdir. Ayrıca nörodejeneratif hastalıkların oksidatif stres ve nöroinflamasyon ile bağlantılı olduğu ileri sürülmektedir. Meyveler, sebzeler, kuruyemişler, yağlı tohumlar ve tam tahıllarda bulunan fitokimyasalların antiinflamatuvar, antioksidan ve anti-apoptik etki mekanizmalarının olduğu çeşitli çalışmalarda gösterilmiştir. Fitokimyasallar bu mekanizmalar yoluyla nöroprotektif etkiler gösterebilir, böylece hastalıkların prognozunu yavaşlamasına katkıda bulunabilir. Bu derlemede, antioksidan ve antiinflamatuvar etkileri olan fitokimyasalların nörodejeneratif hastalıklar üzerine etkileri araştırılmıştır.

Anahtar kelimeler: Nörolojik hastalıklar, Fitokimyasallar, Nöroinflamasyon, Oksidatif stres

1. **İletişim/Correspondence:** Ankara Medipol Üniversitesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Ankara, Türkiye
E-posta: gokce.yildirim@ankaramedipol.edu.tr
• <https://orcid.org/0000-0001-8788-2242>

2. Hacettepe Üniversitesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Ankara, Türkiye
• <https://orcid.org/0000-0002-2563-7329>

3. Ankara Medipol Üniversitesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Ankara, Türkiye
• <https://orcid.org/0000-0001-5937-0485>

INTRODUCTION

Neurodegenerative diseases are among the leading causes of death worldwide after cancer and cardiovascular diseases. Unless new treatment approaches are developed, mortality from neurodegenerative diseases is expected to be the first (1). Neurodegenerative diseases are the general name given to chronic and progressive diseases that cause deterioration of nervous system functions as a result of damage to nerve cells and some parts of the brain. Amyloid plaques, which are one of the factors suggested to play a role in the etiopathogenesis of these diseases, are the accumulation of extracellular β -amyloid protein, while neurofibrillary tangles, another factor, occur as a result of hyperphosphorylation and misfolding of Tau protein in the cell. In addition to these, oxidative stress, mitochondrial dysfunction, ischemia, neuroinflammation, genetic mutations, endoplasmic reticulum cellular stress, cholinergic dysfunction, axonal transport chain disorders, neuronal apoptosis caused by various causes, impaired microglial cell activation, excitotoxicity, and neurotoxicity are among other etiopathogenetic factors (1,2).

Alzheimer's (AD), Parkinson's (PD), Huntington's (HD), Amyotrophic Lateral Sclerosis (ALS), and Multiple Sclerosis (MS) are among the most important and common neurodegenerative diseases. While the pathological and physiological findings of these diseases vary, the cellular mechanisms involved in disease development are similar (2). In these diseases, it has been shown that reactive oxygen species (ROS) cause neurodegeneration by increasing oxidative stress and apoptosis in neurons (3). Causes such as the accumulation of free radicals, decreased capacity of cells to maintain redox balance, and mitochondrial dysfunctions are especially effective in the formation of age-related neurodegenerative damage (4). In addition, neuroinflammation is one of the factors that cause neuronal dysfunction and mental deterioration by causing an increase in inflammatory cytokine and chemokine production (5). Drugs used in the treatment of neurodegenerative diseases do not

provide a definitive treatment but only act to slow the progression of the disease. For this reason, various plants and phytochemicals with antioxidant and anti-inflammatory potential are shown to prevent neurological diseases and alleviate neurological symptoms in clinical studies (5,6).

Neurodegenerative Diseases and Oxidative Stress

Oxidative stress (OS) is a condition in which the balance between antioxidants and ROS is disturbed towards ROS in healthy cells (7). OS is associated with many neurodegenerative diseases, including AD, PD, HD, MS, and ALS (8). In these diseases, an increase in OS may be observed due to the depletion of antioxidants, mitochondrial dysfunction, neuroinflammation, and an increase in proapoptotic protein expression (9). With increased OS, an excessive amount of ROS is produced, causing deoxyribonucleic acid (DNA) damage and cell cycle abnormalities, leading to neurodegeneration (10). The nervous system, the brain, and consequently the neurons, are highly sensitive to oxidative stress. Many reasons may explain this sensitivity: Polyunsaturated fatty acids that are sensitive to ROS and susceptible to oxidation, constitute a large part of the lipids of the cerebral cortex (4). Neurons produce much more adenosine triphosphate (ATP) through oxidative phosphorylation than other cells. Oxidative phosphorylation increases the formation of oxidative stress because it is a reaction that causes large quantities of ROS leakage (11). Although the brain accounts for 5% of body weight, it uses almost 20% of the inhaled oxygen, leaving it exposed to high concentrations of oxygen. Under physiological conditions, 1-2% of inhaled oxygen is converted into ROS, causing oxidative stress (12). The transition metals that act as powerful catalysts for ROS formation in the brain are abundant. The presence of iron, especially in areas such as the substantia nigra, leads to an increase in the production of ROS transition metals. In addition, enzymes such as catalase, superoxide dismutase, and glutathione peroxidase, which play a role in the detoxification

of ROS, are known to be present in the brain at low to moderate levels (4). The brain is protected by the blood-brain barrier because of its high sensitivity and functional importance (13). Due to its selectively permeable structure, the blood-brain barrier prevents toxins and other macromolecules from passing through the blood to the brain. It has been reported that OS causes damage to the blood-brain barrier by damaging various types of cells (such as pericytes and astrocytes). This situation plays a major role in the development of various neurodegenerative diseases (14). Especially in the development of age-related neurodegenerative conditions, causes such as the accumulation of free radicals, decreased capacity of cells to maintain redox balance, mitochondrial dysfunctions, a decrease in glutamate transporters and neuronal glucose transporter 3 (GLUT3) cause neuronal damage and play a role in the formation of neurodegenerative diseases (4).

Neurodegenerative Diseases and Neuroinflammation

Inflammation is a reaction created by the immune system to protect the body from various diseases or injuries. Neuroinflammation is a complex event associated with the activation of microglia, astrocytes, and blood-brain barrier endothelial cells in the brain tissue, and the migration of plasma proteins and immune system cells to the brain tissue by crossing the impaired blood-brain barrier and the release of cytokines. In short, this is the activation of the brain's immune system and is characterized by a series of cellular and molecular changes. Microglial cells differ from myeloid stem cells in embryonic life and are responsible for the production of cytokines and chemokines with their macrophage-like properties (15). Neuroinflammation that occurs in the central nervous system can support or damage the immune system. Controlled neuroinflammation is valuable and beneficial for the host's immune response. For example, stimuli mediated by interleukin-1 (IL-1) and interleukin-4 (IL-4) cytokines facilitate neuronal

plasticity in processes such as brain development and learning, and IL-4 released as a result of trauma contributes to axonal regeneration and tissue damage repair. However, uncontrolled inflammation produces free radicals that cause oxidative stress (16). Although neuroinflammation is partially an adaptive mechanism, long-term inflammation is associated with long-term neurodegeneration (17). The aim of inflammation treatment is to limit neuroinflammation to the level where it is beneficial while preventing chronic inflammation over the long term (18). Therefore, when assessing neuroinflammation, activated cells, synthesized cytokines, released free radicals, and brain damage should be considered as a whole (16).

The Relationship Between Neurodegenerative Diseases and Phytochemicals

Phytochemicals are bioactive substances found in edible plants such as fruits, vegetables, seeds, nuts, and cereals that have been shown to exhibit health benefits such as antioxidant, antimicrobial, anti-inflammatory, and anticancer effects, and substances that are taken daily or rarely, exhibiting the potential to modulate human metabolism in a way suitable for the prevention of chronic and degenerative diseases (19). Phytochemicals are considered promising therapeutic agents in various diseases, including neurodegenerative disorders, as well as show a wide range of neuroprotective efficacy through various mechanisms of action, including anti-inflammatory, antioxidant, anti-apoptotic, and direct neuroprotective effects (20). Many phytochemicals are known to positively affect various neurological disorders through neuroprotective mechanisms. The lack of an effective therapeutic strategy to manage neurodegenerative diseases increases the interest of individuals in herbal medicine, where phytochemicals have an important role because phytochemicals have been used in traditional medicine since time immemorial (21).

Natural phytochemicals may be less toxic than new synthetic drugs. However, since these traditional herbal remedies are usually prepared from raw materials, many questions are asked about their specific medicinal effects and reproducibility, mechanisms of action, and identity of the active ingredients (22). For this reason, recent research has focused on the specific active compounds of a plant rather than on the whole plant. However, due to their potential therapeutic effects on neurodegenerative diseases, certain active ingredients need to be identified and characterized (23). Several phytochemicals, including curcumin, apigenin, genistein, quercetin, resveratrol, and epigallocatechin gallate, have been studied in many studies that have shown neuroprotective effects against various neuroinflammatory disorders in experimental studies (24). These effects are shown in Table 1 as a summary.

Curcumin, with its antioxidant and anti-inflammatory properties, has a neuroprotective effect in neurodegenerative diseases. Clinical studies have shown that curcumin can prevent PD, reduce

cyclooxygenase-2 expression caused by ROS in ALS, improve symptoms of MS and other brain injuries, and also suppress the overexpression of inflammatory mediators in neuroinflammation. For example, in transgenic mice with AD, curcumin effectively affects p25-mediated glial activation and proinflammatory chemokine/cytokine production in the healing of cognitive impairments (29). Recently, conjugated curcumin, such as nanocurcumin or curcumin-like analogues, have been developed to increase their bioavailability and potential neuroprotective activity in PD. Although the therapeutic effect of curcumin for neurodegenerative diseases has been increasingly studied, evidence of metabolism, safety, tolerance, bioavailability, and even in vivo metabolic evidence, including its pharmacokinetics, metabolism, safety, tolerance, bioavailability, and even entry into the blood-brain barrier, has still not been fully reported (30). Curcumin is usually regarded as safe, while some animal studies have revealed that very high dosages may cause gastrointestinal ulcers, thyroid follicular cell hyperplasia, and hepatotoxicity.

Table 1. Phytochemicals' major effects on neurodegenerative diseases and maximum adult daily intakes

Resources	Phytochemicals	Suggested Benefits and Effects on Neurodegenerative Diseases (25)	Adult Daily Intake (Maximum)
Turmeric	Curcumin	1) Anti-oxidant 2) Anti-inflammatory 3) Mitochondrial protection 4) Anti-apoptotic 5) Anti-aggregation effect	600 mg/day (26) 3 mg/weight/day (27)
Grapes, Grape Juices and Wine	Resveratrol	1) Anti-oxidant 2) Anti-inflammatory 3) Mitochondrial protection 4) Anti-apoptotic 5) Anti-aggregation effect	5 g/day (26) 150 mg/day (28)
Fruits, Vegetables	Apigenin	1) Anti-Inflammatory	Not reported
Fruits, Vegetables	Quercetin	1) Anti-oxidant; 2) Anti-inflammatory 3) Mitochondrial protection 4) Anti-apoptotic 5) Anti-aggregation effect	500 mg/day (26)
Green tea	Epigallocatechin-3-gallate (EGCG)	1) Anti-oxidant 2) Mitochondrial protection 3) Anti-apoptotic 4) Anti-aggregation effect	540 mg/day (26)

Even though it is obvious that curcumin has a wide range of therapeutic effects, not all research supports this encouraging picture. For instance, curcumin promoted lung carcinoma in one animal study (31). In human trials, 1200 mg of curcumin per day was generally well tolerated; however, two of the 19 patients who received this dosage had stomach discomfort in one study. Curcumin was shown to be well tolerated at dosages up to 8 g/day in another trial; however, larger doses were not tolerated merely because of the agent's size (22). According to the list of dietary supplements restricted substances of the Ministry of Agriculture and Forestry of the Republic of Turkey, the maximum dose of food supplement curcumin is 600 mg/day for adults (≥ 11 years old) (26).

As a neuroprotective agent, resveratrol is known to suppress the overexpression of inflammatory mediators in activated microglia and astrocytes. In lipopolysaccharide-induced cortical neurotoxicity, resveratrol has been shown to significantly protect cortical neurons against neuroinflammation by inhibiting microglia activation, followed by the production of proinflammatory and cytotoxic factors such as tumour necrosis factor- α (TNF- α), nitric oxide, and interleukin-1 β (IL-1 β) (32). In mice with intracerebral haemorrhage, treatment with resveratrol is known to reduce acute neurological deficits, neurodegeneration, and cerebral edema, while concomitantly resulting in a reduction in IL-1 β expression (33). In another study, whole-genome microarray analysis showed that in high-fat/high-sugar (HFS) stress-impaired red-cheeked monkeys, dietary (2 years) administration of resveratrol differently modulated and improved a range of genes and pathways linked to vascular health and inflammation in the cerebral cortices (34). An epidemiological study shows that a moderate intake of resveratrol-rich red wine can counteract oxidative stress and metal ion deregulation produced by amyloid and metal dysmetabolism in the brains of individuals with AD (35). Resveratrol has been shown to have a more beneficial effect in therapeutic action in counteracting neurodegenerative diseases, being

an active scavenger of free radicals and a modulator of prosurvival or proinflammatory signalling pathways (30). The relative safety of resveratrol was investigated, with short-term or acute administration of single or repeated doses (25 mg to 5 g/day) resulting in minimal or inconsistent adverse effects, but not enough toxicity of resveratrol for chronic consumption was documented (36). A 150 mg/day dosage of resveratrol as a food supplement in capsule or tablet form was reported to be a safe amount for adults by the Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies. The Panel notes that diarrhoea or other gastrointestinal problems were recorded in four uncontrolled intervention trials at dosages of 1 g resveratrol/day or higher (28).

Tumour necrosis factor- α , a key target that can modulate the pathology of a large number of neurological disorders, has attracted great attention in the recent past. More studies are included in this sense in order to obtain TNF- α inhibitors/blockers from natural products and nutraceuticals. TNF- α inhibitors/blockers are thought to be an alternative way to treat disorders in which TNF- α plays a key role. Many phytochemicals, such as turmeric, shogaol, paradol, and equol are known to have very important roles in inhibiting TNF- α with fewer side effects (21). Recent findings have suggested that phytochemicals such as allyl isothiocyanate (AITC), quercetin, and kaempferol have the potential to control neuronal disorders by inhibiting TNF- α production. In addition, apigenin, naringenin, and myristicin have been shown to inhibit various inflammatory disorders by significantly inhibiting TNF- α expression. In addition, TNF- α has been found to be one of many phytochemicals that exhibit anti-inflammatory activity through inhibition of its binding and activity or through direct inhibition. Most of these phytochemicals inhibit the production of TNF- α . Similarly, phytochemicals such as nicotine, berberine, capsaicin, and kavalactone are important factors for the inhibition of inflammation in the development of Alzheimer's disease and Parkinson's disease by inhibiting TNF- α . The diallyl sulphide found in *Allium sativum* has also been reported to

have a strong anti-inflammatory effect, reducing the production of proinflammatory cytokines such as TNF- α (37).

Neurotrophins are important for the survival, preservation, and regeneration of specific neuronal populations in the brain. Neurotrophins, defined as proteins that support neuronal life in mammals, include nerve growth factor (NGF), brain-derived neurotrophic factor (BDNF), neurotrophin-3 (NT-3), and NT-4/5. The decrease in neurotrophins has been associated with the pathology of several neurodegenerative diseases and their physiological symptoms. In the studies conducted accordingly, the decrease in neurotrophins has been associated with the pathology of several neurodegenerative diseases and their physiological symptoms. It is thought that the administration of neurotrophin may be an effective treatment for neurodegenerative diseases. Quercetin, a flavonoid, sweeps away free radicals through its antioxidant properties and plays a protective role in neurons from OS. Thus, quercetin helps to support activity in the hippocampus, which regulates neuronal survival rate (23). The maximum quercetin intake for adults (≥ 11 years old) is specified as 500 mg/day in the Republic of Turkey dietary supplements restricted substances list (26). Rarely, it can cause mild gastrointestinal discomfort (38). Recently, a lot of work has been carried out on apigenin, and it has been found that it also plays a vital role in neurodegenerative diseases. Apigenin exerts its anti-inflammatory effect on microglia, is activated by lipopolysaccharide, and removes free radicals. In addition, apigenin has a significant coefficient of permeability in the blood-brain barrier and therefore serves as an effective phytochemical for the treatment of neurodegenerative diseases. It offers an extensive discussion of the literature on phytochemicals and shows that these compounds offer a safe approach to protecting against neuronal damage caused by neurotrophin deficiencies and toxin-induced degenerative diseases (23). Apigenin's rapid rate of metabolism and low bioavailability required optimal dosages for its desired impact, as

evidenced by many clinical investigations. This also restricts the use of apigenin to improve human health, which may be enhanced by investigating its functions in more models (39).

The major bioactive compound of green tea, EGCG, has the potential to treat neurodegenerative diseases. EGCG targets protein misfolding and aggregation, which is a prevalent cause and pathogenic process in many neurodegenerative disorders. EGCG interacts with misfolded proteins such as synuclein, connected to PD, and amyloid beta-peptide, linked to AD. EGCG is typically well tolerated, but it has been linked to hepatotoxic effects in some individuals; thus, high doses should be avoided (40). According to the list of dietary supplements restricted substances of the Ministry of Agriculture and Forestry of the Republic of Turkey, the maximum dose of food supplement EGCG is 540 mg/day for adults (≥ 11 years old) (26).

CONCLUSION

Neurodegenerative diseases that occur with the folding and proteasomal disorders of certain proteins due to environmental and genetic factors, contributing to the development of mitochondrial dysfunction, oxidative stress, and neuroinflammation, affect individuals and society to a great extent. Neurodegenerative diseases can cause irreversible dysfunction in nervous system. Many dietary plant components have been shown to cross the blood-brain barrier and reduce or prevent the risk of neurodegenerative diseases, thus providing therapeutic benefits to patients. It has been suggested that neurodegeneration can be slowed down by the use of phytochemicals that have anti-inflammatory and anti-inflammatory effects against neuroinflammation and OS, and that natural compounds can inhibit these effects largely due to their potent poor pharmacokinetic properties. In the treatment of neurodegenerative diseases, phytochemicals alone may not have an absolute effect, but they can serve to prevent and delay the onset of neurodegenerative diseases. In addition to this situation, phytochemicals do not appear to

be cytotoxic according to their chemical structure; they provide the appropriate environment for the care of mature neurons and provide the renewal of neurons. Studies should be carried out to determine the appropriate amounts and mechanisms of action of phytochemicals to be used in neurodegenerative diseases and to be effective and not cause toxicity.

Neuroprotective phytochemicals are appealing alternatives to drugs such as NSAIDs and anti-degenerative molecules, which lack conclusively demonstrated clinical efficacy and are associated with significant safety concerns. Although there are apparent limitations to its immediate broad application, dietary polyphenolic phytochemicals show enormous promise as safe, affordable, and easily accessible preventive treatments for neurodegenerative diseases. Next generation studies should focus on to achieve the potential of these compounds with further efforts to extrapolate in vitro and in vivo outcomes to human cases through properly planned clinical studies. The maximum values given in the supplementary foods restricted substances list of the Ministry of Agriculture and Forestry of the Republic of Turkey should not be exceeded. In addition, food supplements should be labelled and inspected in accordance with the rules defined in regulations and communiqués.

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

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

REFERENCES

1. Gezici S, Sekeroğlu N. Neuroprotective potential and phytochemical composition of acorn fruits. *Industrial Crops and Products*. 2019;128:13-7.
2. Teixeira MI, Lopes C, Amaral MH, Costa P. Current insights on lipid nanocarrier-assisted drug delivery in the treatment of neurodegenerative diseases. *European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics*. 2020;149:192-217.
3. Luthra R, Roy A. Role of Medicinal Plants against Neurodegenerative Diseases. *Curr Pharm Biotechnol*. 2022;23(1):123-39.
4. Cobley JN, Fiorello ML, Bailey DM. 13 reasons why the brain is susceptible to oxidative stress. *Redox biology*. 2018;15:490-503.
5. Ratheesh G, Tian L, Venugopal JR, Ezhilarasu H, Sadiq A, Fan TP, et al. Role of medicinal plants in neurodegenerative diseases. *Biomanufacturing Reviews*. 2017;2(1):1-16.
6. Lalotra S, Vaghela J. Scientific reports of medicinal plants used for the prevention and treatment of neurodegenerative diseases. *Pharmaceutical and Biosciences Journal*. 2019:15-25.
7. Sies H, Berndt C, Jones DP. Oxidative stress. *Annual review of biochemistry*. 2017;86:715-48.
8. Kabir MT, Rahman MH, Shah M, Jamiruddin MR, Basak D, Al-Harrasi A, et al. Therapeutic promise of carotenoids as antioxidants and anti-inflammatory agents in neurodegenerative disorders. *Biomedicine & Pharmacotherapy*. 2022;146:112610.
9. Hossen MS, Ali MY, Jahurul MHA, Abdel-Daim MM, Gan SH, Khalil MI. Beneficial roles of honey polyphenols against some human degenerative diseases: A review. *Pharmacological Reports*. 2017;69(6):1194-205.
10. Zana M, Janka Z, Kálmán J. Oxidative stress: a bridge between Down's syndrome and Alzheimer's disease. *Neurobiology of aging*. 2007;28(5):648-76.
11. Niki E. Biomarkers of lipid peroxidation in clinical material. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-General Subjects*. 2014;1840(2):809-17.
12. Wang X, Michaelis EK. Selective neuronal vulnerability to oxidative stress in the brain. *Frontiers in aging neuroscience*. 2010;2:12.
13. Song K, Li Y, Zhang H, An N, Wei Y, Wang L, et al. Oxidative stress-mediated blood-brain barrier (BBB) disruption in neurological diseases. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*. 2020;2020.
14. Gilgun-Sherki Y, Melamed E, Offen D. Oxidative stress induced-neurodegenerative diseases: the need for antioxidants that penetrate the blood brain barrier. *Neuropharmacology*. 2001;40(8):959-75.
15. DiSabato DJ, Quan N, Godbout JP. Neuroinflammation: the devil is in the details. *Journal of neurochemistry*. 2016;139:136-53.

16. Benedetto SD, Müller L. Aging, Immunity, and Neuroinflammation: The Modulatory Potential of Nutrition. *Nutrition and Immunity*: Springer; 2019. p. 301-22.
17. Xiong Y, Mahmood A, Chopp M. Current understanding of neuroinflammation after traumatic brain injury and cell-based therapeutic opportunities. *Chinese Journal of Traumatology*. 2018;21(03):137-51.
18. Simon DW, McGeachy MJ, Bayır H, Clark RS, Loane DJ, Kochanek PM. The far-reaching scope of neuroinflammation after traumatic brain injury. *Nature Reviews Neurology*. 2017;13(3):171-91.
19. Hu Y, Lin Q, Zhao H, Li X, Sang S, McClements DJ, et al. Bioaccessibility and bioavailability of phytochemicals: Influencing factors, improvements, and evaluations. *Food Hydrocolloids*. 2023;135:108165.
20. Khan A, Jahan S, Imtiyaz Z, Alshahrani S, Antar Makeen H, Mohammed Alshehri B, et al. Neuroprotection: Targeting multiple pathways by naturally occurring phytochemicals. *Biomedicines*. 2020;8(8):284.
21. Subedi L, Lee SE, Madiha S, Gaire BP, Jin M, Yumnam S, et al. Phytochemicals against TNF α -mediated neuroinflammatory diseases. *International Journal of Molecular Sciences*. 2020;21(3):764.
22. Kim J, Lee HJ, Lee KW. Naturally occurring phytochemicals for the prevention of Alzheimer's disease. *Journal of Neurochemistry*. 2010;112(6):1415-30.
23. Venkatesan R, Ji E, Kim SY. Phytochemicals that regulate neurodegenerative disease by targeting neurotrophins: a comprehensive review. *BioMed Research International*. 2015;2015:814068.
24. Subedi L, Gaire BP. Tanshinone IIA: A phytochemical as a promising drug candidate for neurodegenerative diseases. *Pharmacological Research*. 2021;169:105661.
25. Zhu Z, Liao L, Qiao H. Extracellular vesicle-based drug delivery system boosts phytochemicals' therapeutic effect for neurodegenerative diseases. *Acupuncture and Herbal Medicine*. 2022;2(4):229-39.
26. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Takviye Edici Gıdalar Kısıtlı Maddeler Listesi, Son güncelleme Tarihi: 14/06/2023. Erişim: https://www.tarimorman.gov.tr/GKGM/Belgeler/DB_Gida_Isletmeleri/Takviye_Edici_Gidalar_Kisitli_Maddeler_Listesi.pdf Erişim tarihi: 06 Eylül 2023.
27. European Food Safety Authority (EFSA), Scientific Opinion on the re-evaluation of curcumin (E 100) as a food additive. Erişim: <https://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/1679> Erişim tarihi: 06.09.2023
28. European Food Safety Authority (EFSA), Safety of synthetic trans-resveratrol as a novel food pursuant to Regulation (EC) No 258/97. Erişim: <https://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/4368> Erişim tarihi: 06.09.2023
29. Sundaram JR, Poore CP, Sulaimanee NHB, Pareek T, Cheong WF, Wenk MR, et al. Curcumin ameliorates neuroinflammation, neurodegeneration, and memory deficits in p25 transgenic mouse model that bears hallmarks of Alzheimer's disease. *Journal of Alzheimer's Disease*. 2017;60(4):1429-42.
30. Wang J, Song Y, Chen Z, Leng SX. Connection between Systemic Inflammation and Neuroinflammation Underlies Neuroprotective Mechanism of Several Phytochemicals in Neurodegenerative Diseases. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*. 2018;2018:1972714.
31. Bhat A, Mahalakshmi AM, Ray B, Tuladhar S, Hediya TA, Manthiannem E, et al. Benefits of curcumin in brain disorders. *BioFactors*. 2019;45(5):666-89.
32. Zhang F, Wang H, Wu Q, Lu Y, Nie J, Xie X, et al. Resveratrol protects cortical neurons against microglia-mediated neuroinflammation. *Phytotherapy Research*. 2013;27(3):344-9.
33. Bonsack F, Alleyne Jr CH, Sukumari-Ramesh S. Resveratrol attenuates neurodegeneration and improves neurological outcomes after intracerebral hemorrhage in mice. *Frontiers in Cellular Neuroscience*. 2017;11:228.
34. Bernier M, Wahl D, Ali A, Allard J, Faulkner S, Wnorowski A, et al. Resveratrol supplementation confers neuroprotection in cortical brain tissue of nonhuman primates fed a high-fat/sucrose diet. *Aging (Albany NY)*. 2016;8(5):899.
35. Granzotto A, Zatta P. Resveratrol and Alzheimer's disease: message in a bottle on red wine and cognition. *Frontiers in Aging Neuroscience*. 2014;6:95.
36. Wang J, Song Y, Gao M, Bai X, Chen Z. Neuroprotective Effect of Several Phytochemicals and Its Potential Application in the Prevention of Neurodegenerative Diseases. *Geriatrics*. 2016;1(4):29.
37. Ho CY, Weng CJ, Jhang JJ, Cheng YT, Huang SM, Yen GC. Diallyl sulfide as a potential dietary agent to reduce TNF- α and histamine-induced proinflammatory responses in A 7r5 cells. *Molecular Nutrition & Food Research*. 2014;58(5):1069-78.
38. Dabeek WM, Marra MV. Dietary Quercetin and Kaempferol: Bioavailability and Potential Cardiovascular-Related Bioactivity in Humans. *Nutrients*. 2019;11(10):2288.
39. Kashyap P, Shikha D, Thakur M, Aneja A. Functionality of apigenin as a potent antioxidant with emphasis on bioavailability, metabolism, action mechanism and in vitro and in vivo studies: A review. *Journal of Food Biochemistry*. 2022;46(4):e13950.
40. Gonçalves PB, Sodero ACR, Cordeiro Y. Green Tea Epigallocatechin-3-gallate (EGCG) Targeting Protein Misfolding in Drug Discovery for Neurodegenerative Diseases. *Biomolecules*. 2021;11(5):767.

Yarı-biyonik İnsan: Yapay Kalp ve Yapay Pankreas Taşıyan Hastada Beslenme Tedavisi ve İzlemi

Half-bionic Human: Nutritional Treatment and Follow-up in a Patient Carrying an Artificial Heart and Artificial Pancreas

Elif Şahiner¹, Mehmet Temel Yılmaz², Mevlüde Kızıl³

Geliş tarihi/Received: 06.07.2023 • Kabul tarihi/Accepted: 22.08.2023

ÖZET

Diyabet, göreceli ya da mutlak insülin eksikliği veya periferik dokularda meydana gelen 'insülin direnci' nedeniyle ortaya çıkan, hiperglisemi ile karakterize kronik metabolik bir hastalıktır. Hastalığa bağlı komplikasyonlar artmış morbidite ile ilişkilidir. Komplikasyonların önlenmesinde kan glukoz düzeyinin fizyolojik değerlere yakın seyretmesi amaçlanmaktadır. Tıbbi beslenme tedavisi ve fizyolojiye yakın insülin replasmanı glisemik kontrolün sağlanması ve diyabete bağlı komplikasyonların önlenmesinde önemli bir etmendir. İnsülin pompaları, sürekli insülin infüzyonu sağlayarak fizyolojik insülin salınımını yaklaşık olarak taklit eden mekanik cihazlardır. Sensör entegreli insülin pompası ise düşük glukoz seviyelerini tespit etmek ve öngörebilmek için sensörden elde edilen verileri kullanır; glukoz seviyesi düşmeden önce insülin iletimini otomatik olarak durdurur ve yeniden yükselmeye başladığı zaman iletimi yeniden başlatır. Sonuçta kan glukoz düzeyi regülasyona olumlu katkı sağlar.

Bu olgu sunumunda; kalp yetmezliği nedeniyle yapay kalp (Thoratec HeartMate III Left Ventricular Assist System) taşıyan olgunun tip 2 diyabet tedavisi için kablosuz insülin pompası (yapay pankreas) (Medtrum A7 + TouchCare Kablosuz İnsülin Pompası) takılmasıyla birlikte uygulanan beslenme eğitiminin hastanın vücut ağırlığı, kan lipit düzeyleri, HbA1c ve kullanılan toplam insülin dozu üzerine etkisinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Olguya üç aylık süreyle beslenme eğitimi ve tıbbi beslenme tedavisi verilmiştir. Bu uygulama sonrasında vücut ağırlığı, beden kütle indeksi, toplam insülin dozu, glikozillenmiş hemoglobin (HbA1c), toplam kolesterol, düşük dansiteli lipoprotein (LDL) kolesterol ve trigliserit değerlerinde düşüş sağlanmıştır. Tıbbi beslenme tedavisi diyabet tedavisinin ilk basamağıdır, diğer tüm tedaviler bu tedavinin üstüne eklenmelidir.

Anahtar kelimeler: Tıbbi beslenme tedavisi, kablosuz insülin pompası, insülin pompa tedavisi

ABSTRACT

Diabetes is a chronic metabolic disease characterized by hyperglycemia, caused by relative or absolute insulin deficiency or 'insulin resistance' in peripheral tissues. Disease-related complications are associated with increased morbidity. In preventing complications, it aims to keep blood glucose level close to physiological values. Medical nutrition therapy and insulin replacement close to physiology are important factors in ensuring glycemic control and preventing diabetes-related complications.

1. **İletişim/Correspondence:** Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Ankara, Türkiye
E-posta: elifsahiner_@hotmail.com • <https://orcid.org/0000-0002-1950-2727>

2. Demiroğlu Bilim Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
<https://orcid.org/0000-0002-6130-947X>

3. Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Ankara, Türkiye • <https://orcid.org/0000-0003-1380-3243>

Insulin pumps are mechanical devices that approximately mimic physiological insulin release by providing continuous insulin infusion. The sensor-integrated insulin pump uses data from the sensor to detect and predict low glucose levels; It automatically stops insulin delivery before the glucose level drops and resumes delivery when it rises again. As a result, it contributes positively to blood sugar regulation.

In this case report; For the treatment of diabetes in a patient with an artificial heart (Thoratec HeartMate III Left Ventricular Assist System) with an artificial heart (Thoratec HeartMate III Left Ventricular Assist System) attached to a patch pump (artificial pancreas) (Medtrum A7 + TouchCare Patch Insulin Pump), nutrition education applied to the patient's body weight, blood lipids, glycated haemoglobin (HbA1c) and used it was aimed to evaluate the effect on the total insulin dose.

The patient was given nutrition education and medical nutrition therapy for three months. After this therapy, body weight, body mass index, total insulin dose, HbA1c, total cholesterol, low-density lipoprotein (LDL) cholesterol and triglyceride values were decreased. Medical nutrition therapy is the first step of diabetes treatment, all other treatments should be added on top of this treatment.

Keywords: Medical nutrition therapy, patch pump, insulin pump therapy

GİRİŞ

Tip 2 diyabet, insülin direnci zemininde beraberinde gelişen, ilerleyici ve insülin salgısındaki bozukluk ile karakterize bir hastalıktır (1). Küresel bir sağlık sorunu olan diyabetin görülme sıklığı hızla artmaktadır. Uluslararası Diyabet Federasyonu'nun (International Diabetes Federation-IDF) yayımladığı diyabet atlasına göre; her 10 yetişkinden biri tip 2 diyabete sahiptir (2). Dünya çapında 537 milyon yetişkin diyabetli birey bulunmaktadır ve 2045 yılına kadar 783 milyona ulaşacağı öngörülmektedir (2). Türkiye Diyabet Epidemiyolojisi (TURDEP-1/1997-98) çalışması verilerine göre ülkemizde diyabet görülme sıklığı %7.2 iken (3), TURDEP-2(2010)'de artarak %13.7'ye yükselmiştir (4). Diyabet atlasının güncel verilerine göre ise ülkemizde yaklaşık 9 milyon yetişkin diyabetli birey bulunduğu ve bu rakamın toplam yetişkin nüfusun yaklaşık %15'ine denk geldiğini bildirilmiştir (2). Bu verilerden yola çıkarak diyabet ve diyabete bağlı komplikasyonlarla mücadele eden birey sayısının her geçen gün arttığı sonucuna varılmaktadır. Önde gelen ölüm nedenlerinden biri olan diyabetin tüm ölümler arasında yedinci sırada yer aldığı (5) ve 2019 yılında doğrudan diyabete bağlı 1.5 milyon ölüm gerçekleştiği bildirilmiştir (6). IDF diyabet atlasının verilerine göre 2021 yılına gelindiğinde diyabete bağlı ölümlerin 6.7 milyona yükseldiği rapor edilmiştir (2). Bu veriler doğrultusunda diyabetin ayrıca sağlık harcamalarının

artmasına ve iş gücü kaybına neden olduğu sonucuna ulaşılabilmektedir (7). Diyabet, ekonomik ve sosyal yönden bireyleri ve toplumu etkileyerek ulusal sağlık bütçesini ve üretkenliği olumsuz yönde etkilemekte, ekonomik büyümeyi yavaşlatmakta ve sağlık sistemleri için bir yük oluşturmaktadır. Son 15 yıl içerisinde diyabetin tüm dünyada 966 milyar dolarlık bir sağlık harcamasına neden olduğu tespit edilmiştir. Türkiye'de ise; 2021 yılında diyabet ile ilgili toplam sağlık harcamasının 9.426,0 milyon ABD doları olduğu ve bunun sağlık harcamalarının $\frac{1}{4}$ 'üne denk geldiği bildirilmiştir (2).

Tip 2 diyabet tedavisinde; glisemik regülasyonun sağlanması, diyabete bağlı mikro ve makrovasküler komplikasyonların önlenmesi, geciktirilmesi ve/veya gelişme riskinin azaltılması, bireylerin yaşam kalitesinin artırılması ve diyabete bağlı morbidite ve mortalite oranının azaltılması, amaçlanmaktadır (1,8). Bu amaçla; hasta merkezli tedavi yaklaşımı benimsenerek hastanın bireysel özelliklerine göre glisemik kontrol hedeflerinin belirlenmesi diyabete bağlı komplikasyonların önlenmesinde etkilidir (1,8). Tıbbi beslenme tedavisi diyabetin vazgeçilemez bileşenlerinden birisidir. Öğün sonrası gliseminin HbA1c üzerindeki etkisi nedeniyle beslenmenin diyabete bağlı komplikasyonlar için önemli bir etken olduğu bilinmektedir (8). Bu nedenle beslenme,

diyabet tedavisinin en önemli bileşenlerinden biridir. Yaşam tarzı değişikliği (sağlıklı beslenme, uygun fiziksel aktivite, vücut ağırlığı yönetiminin sağlanması, sigara ve alkolden uzak durulması, uyku düzeni vb.) ve farmakolojik tedavi (oral antidiyabetik ajanlar ve/veya insülin) diyabet tedavisinin diğer bileşenlerini oluşturmaktadır (1,8). Özellikle son yıllarda insülin infüzyon yollarından biri olan insülin pompalarının ve sürekli glukoz izlem sistemlerinin geliştirilmesi ile ilgili teknolojik ilerlemeler, diyabetin tedavisine yeni bir boyut kazandırmaktadır. Bu ilerlemeler, diyabetin tıbbi beslenme tedavisine uyumu kolaylaştırabilmekte ve aynı zamanda diyabetli bireylerin besin seçiminde ve öğün zamanında esneklik sağlamaktadır (9,10).

Diyabet tedavisinde fizyolojik insülin salınımı analog insülinler aracılığıyla taklit edilmektedir. Ancak; gün içerisinde fizyolojik bazal insülin salınımı değişebilmektedir. İnsülin pompaları insan fizyolojisine benzer şekilde gün içerisinde farklı zamanlarda, farklı dozlarda değişen bazal insülin salınımını taklit edebilmektedir (11). İnsülin pompa tedavisinde cilt altına yerleştirilen kateter aracılığıyla 24 saat boyunca sürekli bazal insülin salınmaktadır. Ayrıca; saat başına gönderilen insülin miktarı ve bazal hız ayarı düzenlenebilmekte, belirli bir zaman dilimi için bazal hız geçici olarak arttırılıp azaltılabilmektedir. Kan glukoz düzeyine, öğünün içeriğine ve öğünde alınan karbonhidrat miktarına göre ise farklı tipte bolus insülin gönderilebilmektedir (9,10).

İnsülin pompaları toplam insülin gereksinimini ve hipoglisemi sıklığını azaltması, somogyi (gece gelişen hipoglisemi nedeniyle rebound sabah hiperglisemilerinin meydana gelmesi) ve dawn (gece büyüme hormonunun etkisiyle sabah ölçülen kan glukoz düzeyinin artması) fenomenlerini önleyebilmesi nedeniyle diyabet yönetiminin iyileşmesine olanak

sağlayan cihazlardır (12-14). Ayrıca; insülin duyarlılık faktörü (bir ünite hızlı veya kısa etkili insülinin azalttığı kan glukoz düzeyi) ve karbonhidrat insülin oranları (öğünde alınacak karbonhidrat miktarına göre öğün sonrası kan glukozunun hedeflenen sınırlar içerisinde kalmasını sağlayacak insülin miktarı) yardımıyla bireylerin diyabet tedavisine uyum ve motivasyonun arttığı bildirilmiştir (8,15). Böylece; glisemik kontrolü sağlanarak diyabete bağlı akut ve kronik komplikasyonlar önlenilmekte veya geciktirilebilmektedir (15).

Bu makalede, üç aylık takip süresince yapay pankreas (kablosuz insülin pompası) ve beslenme eğitiminin vücut ağırlığı, biyokimyasal parametreler ve kullanılan toplam insülin dozu üzerine etkisinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Olgu bilinen kadarıyla Türkiye'nin ilk yapay kalp (Thoratec HeartMate III Left Ventricular Assist System) ve yapay pankreas (Medtrum A7 + TouchCare Kablosuz İnsülin Pompası) taşıyan olgusu olarak literatürde yer alacaktır.

OLGU SUNUMU

Boy uzunluğu 1.74 m, vücut ağırlığı 98 kg ve 2 yıldır tip 2 DM olan 50 yaşındaki erkek olgu 2023 yılı Şubat ayında İstanbul'da Arateus Diabetes Institute Beslenme ve Diyet Polikliniği'ne kan glukoz regülasyonu ve tıbbi beslenme tedavisi için başvurmuştur. Çalışma için olgudan yazılı onam alınmıştır. Başvuru sırasında ölçülen vücut ağırlığı ve boy uzunluğu verileri kullanılarak beden kütle indeksi (BKİ) 32 kg/m² olarak hesaplanmıştır. Bu değerlendirmeye göre obez olduğu tespit edilmiştir (16). Olgunun biyokimyasal bulguları Tablo 1'de gösterilmiştir.

Olgu polikliniğimize başvurduğunda 26 ünite bazal (insülin Glarjin), 24 ünite bolus insülin (insülin Aspart) kullanmaktaydı. Olgunun epikriz raporu ve

Tablo 1. Olgunun vücut ağırlığı ve biyokimyasal bulguları

Vücut Ağırlığı (kg)	BKİ (kg/m ²)	HbA1c (%)	Toplam Kolesterol (mg/dL)	LDL Kolesterol (mg/dL)	Trigliserit (mg/dL)
98	32	8.7	219.5	133.2	219.5

*BKİ: Beden kütle indeksi; HbA1C: Glikozillenmiş hemoglobin; LDL: Düşük dansiteli lipoprotein

beyanından 2007 yılında dış merkezde hipertansiyona bağlı ritim bozukluğu ve kalp yetmezliği tanısı aldığı ve 2017 yılı ekim ayında yapay kalp nakli yapıldığı öğrenilmiştir. Olgunun beyanından 2021 yılında ritim bozukluğu nedeniyle yeniden hastane yatışı sırasında tip 2 diyabet tanısı aldığı öğrenilmiştir. Aile öyküsü incelendiğinde; annesinde tip 2 diyabet, baba ve amcalarında ise koroner kalp hastalığı ve hipertansiyona rastlanmıştır. Diyabet yönetimi için tanı itibarıyla oral antidiyabetikler (Nateglinid, Vildagliptin, Metformin hidroklorür) ile izlenen hastaya hiperglisemik durumu nedeniyle 2022 yılında bazal insülin (insülin Glarjin, 1 x 28 ünite akşam) başlandığı tespit edilmiştir.

Olgunun 2023 Şubat ayındaki başvurusu sırasında hekim tarafından kliniğimizde kablosuz insülin pompası takılması planlanmış olup toplam insülin dozu azaltılarak, gereksinimi 20 ünite bazal, 18 ünite bolus olmak üzere toplam 38 ünite olarak belirlenmiş ve hızlı etkili insülin uygulanmıştır.

Tıbbi beslenme tedavisi için görüşmeye gelen hastanın detaylı diyet öyküsü alınmıştır. Olgunun beslenme alışkanlıkları sorgulandığında; kahvaltıda bazen porsiyon kontrolü yapmaksızın reçel tükettiği, öğle yemeğini çoğu zaman geciktirdiği ve ara öğünlerini atladığı için sıklıkla kan glukozunda düşmeler yaşadığı bu durumlarda bisküvi tükettiği, akşam yemeklerinde et ve etli yemekleri tercih ettiği, sebze tüketmeyi sevmediği, posa alımının yetersiz olduğu, su tüketiminin 1-1.5 L arasında olduğu, tüm yemeklere tadına bakmadan tuz eklediği tespit edilmiştir.

İlk görüşmede olgunun beslenme programı yapılmıştır. Beslenme programı üzerinden besin değişimleri, bu değişimlerin içerdiği karbonhidrat miktarları anlatılmış, besin değişim çizelgesi verilmiştir. Olguya; diyabette beslenmenin glisemik kontrole etkisi, alınan karbonhidratların miktarı ve türünün kan glukoz düzeyi ve ihtiyaç duyulan insülin dozu ile ilişkisi hakkında eğitim verilmiştir. Olgunun beslenme programı yapılırken; bazal enerji gereksinimi Harris Benedict formülü ile hesaplanmış, haftalık 0.5-1.0 kg (16) arasında vücut ağırlığı kaybı hedeflenmiştir.

Enerji Gereksinimi = Bazal Metabolik Hız (BMH) x Fiziksel Aktivite Faktörü (FAF) formülü ile belirlenmiştir. FAF'nün, sedanter bireylerde 1.0-1.4 aralığında alınması önerilmektedir (1, 16).

$$BMH = 66,5 + (13.75 \times \text{ağırlık [kg]}) + (5.003 \times \text{boy [cm]}) - (6.775 \times \text{yaş [yıl]})$$

$$BMH = 66,5 + (13.75 \times 98 \text{ [kg]}) + (5.003 \times 174 \text{ [cm]}) - (6.775 \times 50 \text{ [yıl]}) = 1947 \text{ kkal}$$

$$\text{Enerji Gereksinimi} = 1947 \times 1.2 = 2336 \text{ kkal}$$

bulunmuştur.

Vücut ağırlığında azalma sağlamak için hesaplanan enerji gereksiniminden 500-750 kkal azaltılmıştır (1,16). Böylece; yaklaşık 1800 kkal enerji içeren, az yağlı, az kolesterollü bir beslenme programı oluşturulmuştur.

Günlük diyet enerjisinin %45-50'si karbonhidrattan, %15-20'si proteinden, %25-30'u yağdan gelecek şekilde diyeti düzenlenmiş ve öğün planı detaylı bir şekilde olguya anlatılmıştır (8). Olgunun sabah açlık glukoz düzeyi daha yüksek ve daha iştahsız olduğu için kahvaltı öğününde daha az karbonhidrat alması böylece, olgunun ana öğünlerde sırasıyla 30-40-40 g karbonhidrat alması planlanmıştır. Sabah ve öğle yemeği arasındaki zamanın az olması ve olgunun acıkmadığını beyan etmesi nedeniyle sadece ikinci ve gece olmak üzere 2 ara öğün planlanmıştır. Olgu öyküsünde akşam yemeği saatinin gecikebildiği, hipoglisemi ataklarını daha çok ikinci saatlerinde yaşadığını belirtmesi nedeniyle ikinci ara öğünündeki karbonhidrat miktarı daha fazla olacak şekilde planlanmıştır. Ara öğünlerde sırasıyla 20 – 10 g karbonhidrat verilmiştir.

İlk görüşmede; hastaya karbonhidrat sayma becerisinin kazandırılması amaçlanmıştır. Bu bağlamda; hangi besinlerin ne miktarda karbonhidrat içerdikleri, öğünlerde alınan karbonhidrat miktarının neden önemli olduğu, karbonhidrat, protein ve yağların kan glukoz düzeyi üzerine etkisi, bir karbonhidrat değişimi (15 g), hipogliseminin önlenmesi ve tedavisi konularında eğitim verilmiş,

ana ve ara öğünlerde alınacak karbonhidrat miktarı için hedef oluşturulmuştur. Bunu takiben hedeflenen karbonhidrat miktarına göre öğün planı yapılmıştır.

İlk görüşmeden bir ay sonra tekrar randevu planlanmış ve olgudan düzenli olarak açlık ve postprandiyal 2. saat (tokluk) kan glukoz düzeylerini ölçmesi ve kaydetmesi, ayrıca besin tüketim kaydı istenmiştir. Olgunun kan glukoz takip çizelgesine (Tablo 2) dayalı olarak sabah açlık kan glukoz düzeyinin yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle, gece ara öğünü sorgulanmış, besin tüketim kaydından gece öğününde porsiyonların gereksinimin üzerinde olduğu, özellikle yüksek miktarda karbonhidrat aldığı belirlenmiştir. Diğer öğünlerde besin ögesi dağılımının dengeli olduğu, hedef karbonhidrat alımını karşıladığı saptanmıştır.

Kan glukozu ölçüm çizelgesinin değerlendirilmesinin ardından olguya besinlerin tüketilen miktarlarının kan glukoz düzeyine etkisi, tüm karbonhidratların kan glukoz düzeyine etkisinin aynı olmadığı, glisemik indeksin önemi, glisemik indeksi düşük besinler seçmenin kan glukozu ve kalp sağlığı için önemi, öğünlere sebze ve salata ilave edilerek glisemik indeksin düşürülebileceği anlatılmıştır. Ayrıca, besinlerin porsiyon ölçüsü ve ağırlığı ile ilgili

pratik uygulamalar yapılmış, besin etiket bilgisinin kullanılması anlatılmış ve kullanımına yönelik beceriler geliştirilmeye çalışılmıştır. Olgunun bu eğitimden faydalanma durumunu saptayabilmek için bir ay sonrası için tekrar randevu planlanmış, besin tüketim kaydı ile birlikte kan glukozu takip çizelgesi istenmiştir.

Üçüncü görüşmede, olgunun kan şekeri ölçüm çizelgesi değerlendirildiğinde (Tablo 3) açlık ve tokluk kan glukozunun hedeflenen aralıkta olduğu tespit edilmiştir. Besin tüketim kaydı değerlendirildiğinde, öğün zamanlarının, öğünde alınan besin öğelerinin dağılımının, öğünde alınan karbonhidrat miktarının uygun olduğu görülmüştür.

Üçüncü görüşmede yapılan değerlendirmelerin ardından besin etiketi okumanın önemi hakkında tekrar bilgi verilmiştir. Olgunun toplam kolesterol ve trigliserit değerleri yüksek olduğu için diyetle alınan toplam yağın miktarı kadar yağ asit örüntüsünün de önemli olduğu, bu bağlamda kan kolesterol düzeyini olumsuz yönde etkileyebilecek yağ türleri, sağlıklı pişirme yöntemleri, posanın kan kolesterol düzeyine etkisi, kan basıncını kontrolünde tuzun önemi hakkında eğitim verilmiştir.

Tablo 2. Olgunun kan şekeri ölçüm çizelgesi

	Kan Glukozu (mg/dL)	Sabah (Aç:08.00 Tok:10.00)	Öğle (Aç:12.00 Tok:14.00)	Akşam (Aç:19.00 Tok:21.00)	Gece (23.00)
Pazartesi (1. Gün)	AÇ	178		122	
	TOK	201		146	
Salı (2. Gün)	AÇ		208		211
	TOK		234		
Çarşamba (3. Gün)	AÇ	186		170	
	TOK	211		198	
Perşembe (4. Gün)	AÇ		206		
	TOK				
Cuma (5. Gün)	AÇ	192		173	150
	TOK	196		158	
Cumartesi (6. Gün)	AÇ		149		124
	TOK		148		
Pazar (7. Gün)	AÇ	129		118	
	TOK	184		116	

Tablo 3. Olgunun kan şekeri ölçüm çizelgesi

	Kan Glukozu (mg/dL)	Sabah (Aç:08.00 Tok:10.00)	Öğle (Aç:12.00 Tok:14.00)	Akşam (Aç:19.00 Tok:21.00)	Gece (23.00)
Pazartesi (1. Gün)	AÇ	140		107	
	TOK	146		103	
Salı (2. Gün)	AÇ		161		98
	TOK		178		
Çarşamba (3. Gün)	AÇ	130		93	
	TOK	144		111	
Perşembe (4. Gün)	AÇ		139		98
	TOK		144		
Cuma (5. Gün)	AÇ	143		109	
	TOK	158		98	
Cumartesi (6. Gün)	AÇ		138		79
	TOK		146		
Pazar (7. Gün)	AÇ	127		125	
	TOK	123		84	

Tablo 1. Olgunun vücut ağırlığı ve biyokimyasal bulguları

Vücut Ağırlığı (kg)	BKİ (kg/m ²)	HbA1c (%)	Toplam Kolesterol (mg/dL)	LDL Kolesterol (mg/dL)	Trigliserit (mg/dL)
90	29.7	6.3	143.3	59.8	213

*BKİ: Beden kütle indeksi; HbA1C: Glikozillenmiş hemoglobin; LDL: Düşük dansiteli lipoprotein

Tablo 5. Olgunun uyguladığı toplam insülin dozu ve SGÖS verileri

Ortalama Kan Glukozu (mg/dL)	Ortalama Günlük İnsülin Dozu (U)	TIR (%)	TAR (%)	TBR (%)
108	20.4	98.3	1.3	0.4

*TAR: Hedefin üzerinde geçirilen süre; TIR: Hedef aralıkta geçirilen süre; TBR: Hedefin altında geçirilen süre

Olgu görüşmeler sırasında diyetle uyumunun iyi olduğunu beyan etmiş, kan glukozu ölçümleri ve vücut ağırlığı kaybı da olgunun beyanını desteklemektedir. Olgu ile ayda bir defa beslenme eğitimi için görüşülmüş, kan glukoz ve besin tüketim kayıtları incelenmiştir. Olgunun 3 ay sonraki biyokimyasal parametreleri Tablo 4’de gösterilmiştir.

Olgunun 14.64 ünite bazal 5.5 ünite bolus toplam 20.14 ünite insülin (türü, etken maddesi) kullandığı tespit edilmiştir. Olgu 3 aylık takip sonrası Sürekli glukoz ölçüm sistemi-SGÖS (Continuous Glucose Monitoring-CGM) (Medtrum-TouchCare) kullanmaya başlamıştır. Olgunun hedef aralıkta geçirdiği sürenin (Time in Range (TIR): 70-180 mg/dL geçirilen süre) %98.3, hedefin altında geçirilen süre (Time Below Range (TBR): 70 mg/dL’nin altı) %0.4 ve hedefin üzerinde

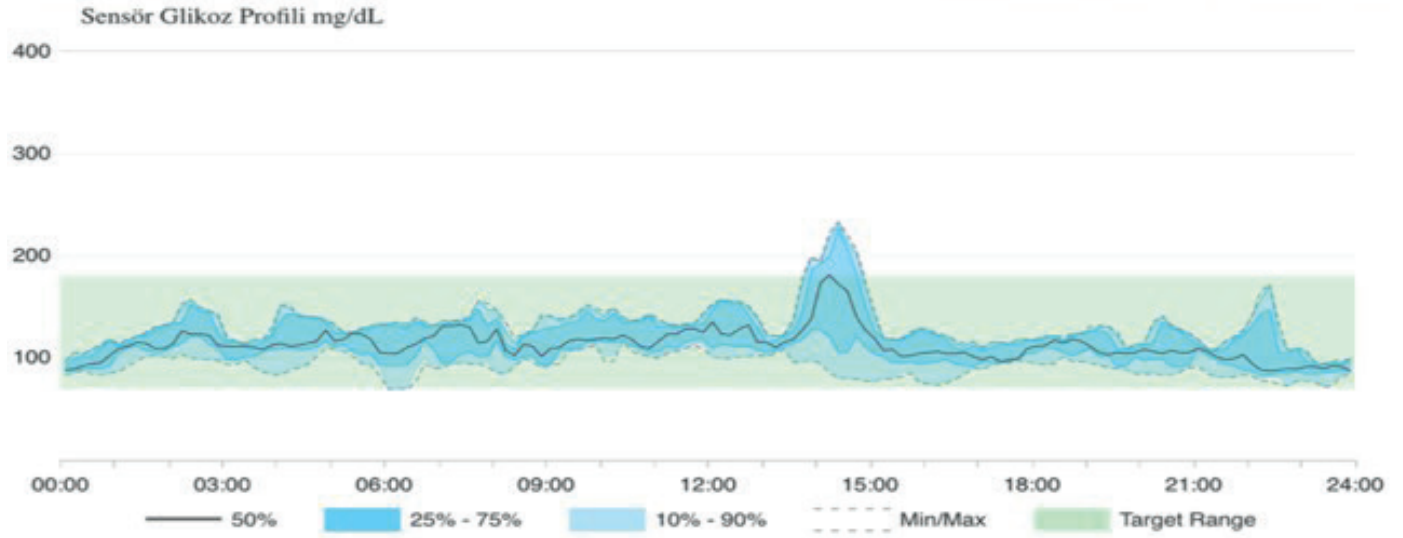
geçirilen süre (Time Above Range (TAR):180 mg/dL üzerinde geçirilen süre) %1.3 olduğu tespit edilmiştir. Olgunun toplam insülin dozu ve SGÖS verileri Tablo 5’te verilmiştir.

SGÖ verileri incelendiğinde; olgunun kan glukoz değerinin 70 -180 mg/dL arasında seyrettiği, glukoz dalgalanmalarının neredeyse hiç olmadığı, hiperglisemik periyotların görülme sıklığının az olmakla birlikte öğleden sonra 14.30 -15.00 arasında rastlandığı gözlenmiştir. Olgunun yapay pankreas için ilk adım olan sensör destekli pompa kullanmasının hiperglisemide geçirdiği sürenin az olması ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Pompa aracılığıyla hiperglisemiyi öngörerek daha gerçekleşmeden müdahale sağlanması olgunun SGÖS kullandığı süreçte hedefin üzerinde geçirdiği sürenin daha az

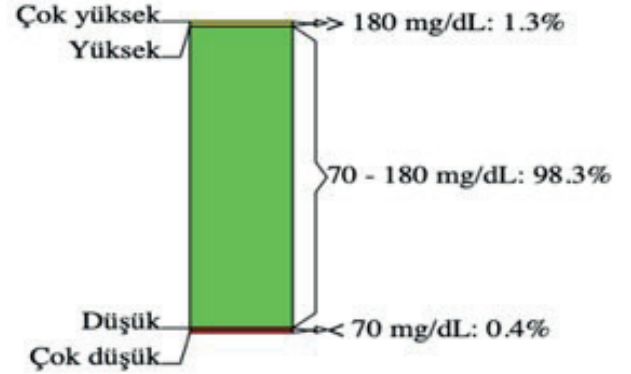
BG		CGM		İnsülin		Karbonhidrat		Egzersiz	
Ortalama		Ortalama		Ortalama Günlük Doz		Ortalama Karbonhidrat / Gün		Ortalama Zaman / Gün	
108 mg/dL		110 mg/dL		20.14 U		-- g		-- dk	
SD	#	SD	#	SD	# günlr	SD	#	SD	#
12.8	8	20.8	2910	4.20	6.0	--	--	--	--

Estimated A1C: Müsait Değil

Not: Tahmini A1C laboratuvar ölçümünün yerini almaz



BG	BG / calibration (per day)	2 / 1
SG	AUC high > 180 mg/dL	0
	AUC low < 70 mg/dL	0
	En yüksek değer	233 mg/dL
	En düşük değer	69 mg/dL
	<56 mg/dL	0%
	<70 mg/dL	0.4%
	70 mg/dL-180 mg/dL	98.3%
	>180 mg/dL	1.3%
Sensör	Kullanılan sensör	1
	Günlük Bazal	14.64U/72.7 %
Pompa	Günlük Bolus	5.50U/27.3 %
	Ortalama bolus no. günlük	1.2
	Ortalama Askıya alma süresi	0 min
	Ortalama Rezervuar kullanımı	3.40 günlr

**Overall: Time In Range**

Şekil 1. Hastanın SGÖS verileri

olmasında etkili olmuştur. Olgunun; SGÖ verileri incelendiğinde hipoglisemide geçirilen sürenin az olduğu tespit edilmiştir. Hipoglisemi sırasında kalbe kan akışı ve uzun süreli QT aralığı azalmaktadır. Bu nedenle; hipoglisemi, oksidatif stres ve kardiyak aritmilere yol açarak kardiyovasküler komplikasyon riskini arttırmakta, ani kardiyak ölüme neden

olabilmektedir. Aritmi ve kalp yetmezliği nedeniyle tedavi gören olgunun hipoglisemiden korunması çok önemlidir(17). Sensör destekli pompanın hipoglisemiyi ön görerek duraklatma özelliği nedeniyle hedefin altında geçirilen sürenin azalmasında etkili olduğu düşünülmektedir.

TARTIŞMA

Diyabet, yaşam boyu süren kronik bir hastalıktır. Diyabet tedavisinin en önemli amaçlarından biri glisemik regülasyonu sağlayarak diyabetin mikro ve makrovasküler komplikasyonlarını önlemek veya geciktirmektir. Glisemik regülasyonun sağlanabilmesi için tıbbi tedavi, tıbbi beslenme tedavisi ile birlikte davranış ve yaşam tarzı değişikliği önemli rol oynamaktadır (1,8).

Olgunun; insülin pompası aracılığıyla sürekli cilt altı insülin infüzyon tedavisi ve beslenme eğitimi sonucunda insülin gereksinimi ve HbA1c düzeyi azalarak glisemik kontrol sağlanmıştır. Olgunun 3 aylık pompa tedavisinin ardından toplam insülin ihtiyacı yaklaşık %60, HbA1c değeri %27 azalmıştır. Literatürde olgumuzda olduğu gibi insülin pompa tedavisine geçişle birlikte HbA1c düzeyinin (18-20) ve insülin ihtiyacının (8,20) azaldığını gösteren çalışmalar mevcuttur.

Diyabet tedavisindeki tıbbi ve teknolojik yenilikler sayesinde beslenme davranış değişikliği önerilerinin gündelik yaşamda uygulanması kolaylaşabilmektedir. Örneğin; insülin pompası aracılığıyla bireylerin tükettikleri öğünün karbonhidrat, protein ve yağ içeriğine göre farklı bolus uygulamaları ile postprandiyal glisemik kontrol sağlanabilmektedir (19). Böylece; diyabet yönetimin ve glisemik kontrol sağlanabilmektedir. Olgumuz; küçük ve kablosuz olması, günlük hayatta kullanım kolaylığı nedeniyle kablosuz insülin pompası tercih etmiştir. Sağlık ekibi bu pompanın sürekli glukoz ölçüm sistemi ile entegre olması ve hipoglisemiyi önceden ön görerek otomatik duraklatma özelliğine sahip olması nedeniyle kullanımını uygun bulmuştur. Pompa ve beslenme eğitimi ile birlikte düzenli izlem bireyin günlük yaşamında diyabet nedeniyle karşılaştığı sorunlara çözümler oluşturmakta, olgunun tedaviye uyumunu kolaylaştırmaktadır.

Optimal diyabet yönetiminin sağlanabilmesi için tüm hastaların diyabet teknolojisindeki yeniliklere ulaşabilmesi, uzmanlık alanları diyabet olan sağlık profesyonelleri tarafından izlenmesi ve diyabet tedavisi hakkında farkındalık kazandırılması sağlanmalıdır.

Bu olgu sunumunun bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. İlk olarak, sonuçlar beslenme ve insülin pompa tedavisi dışında kan glukozunu etkileyen diğer faktörler göz ardı edilerek yorumlanmıştır. Kan glukoz regülasyonunu ve ölçülen biyokimyasal parametreleri etkileyen diğer faktörler olan fiziksel aktivite düzeyi, uyku düzeni gibi yaşam tarzı ile ilgili etmenler ileride yapılacak olgu sunumlarında sorgulanmalıdır. İkinci olarak, olgunun antropometrik ölçümlerinden yalnızca vücut ağırlığı ve boy uzunluğu ölçümleri ile beden kütle indeksi değerlendirmesi yapılmıştır. Buna ek olarak çevre ölçümlerinin (bel, kalça, üst orta kol, boyun, baldır gibi) ve deri kıvrım kalınlığı ölçümleri ile kas ve yağ kütleindeki değişimin değerlendirilmesi yerinde olacaktır. Son olarak, incelenen olgu 12 haftalık takip sonunda dört gün boyunca SGÖS kullanmıştır. Mümkünse tedavi süresince veya tedavi başlangıcında ve sonrasında kullanması ile tedavinin etkinliğinin karşılaştırılması sonraki çalışmaların güvenilirliğini arttıracaktır.

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

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

1. T.C. Endrokrin ve Metabolizma Derneği (TEMĐ). Diabetes Mellitus ve Komplikasyonlarının Tanı, Tedavi ve İzlem Kılavuzu. Ankara: TEMĐ Yayınları; 2022. s. 324.
2. International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas-10th edition. Belgium. 2022.
3. Satman I, Yılmaz T, Sengül A, Salman S, Salman F, Uygur S, et al. Population-based study of diabetes and risk characteristics in Turkey: results of the turkish diabetes epidemiology study (TURDEP). *Diabetes Care*. 2002;25(9): 1551-6.
4. Satman I, Omer B, Tutuncu Y, Kalaca S, Gedik S, Dinccag N, et al. TURDEP-II Study Group. Twelve-year trends in the prevalence and risk factors of diabetes and prediabetes in Turkish adults. *Eur J Epidemiol*. 2013;28(2):169-80.
5. Ceriello A, Hanefeld M, Leiter L, Monnier L, Moses A, Owens, D, et al. Postprandial glucose regulation and diabetic complications. *Arch Intern Med*. 2004;164(19):2090-5.
6. World Health Organization. Diabetes. Available at: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diabetes> Accessed August 03, 2023.
7. Almogbel E. Impact of insulin pump therapy on glycemic control among adult Saudi type-1 diabetic patients. An interview-based case-control study. *J Family Med Prim Care*. 2020;9:1013-9.
8. American Diabetes Association (ADA). Classification and diagnosis of diabetes: standards of medical care in diabetes. *Diabetes Care*. 2022;42(Suppl 1):S13-S28.
9. Alemzadeh R, Ellis JN, Holzum MK, Parton EA, Wyatt DT. Beneficial effects of continuous subcutaneous insulin infusion and flexible multiple daily insülin regimen using insulin glargine in type 1 diabetes. *Pediatrics*. 2004;114(1): S91-5.
10. Bode BW, Sabbah HT, Gross TM, Fredrickson LP, Davidson PC. Diabetes management in the new millennium using insulin pump therapy. *Diabetes Metab Res Rev*. 2002;18(Suppl 1):S14-20.
11. Marchetti P, Ferrannini E. B-cell mass and function in human type 2 diabetes. *International Textbook of Diabetes Mellitus*. 2015;3:354-70.
12. Menon D, Stafinski T, Nardelli A, Edwards A. Introduction of a new health technology into a provincial health system: a case study of insulin pump therapy. *Healthc Manage Forum*. 2015;28(5):210-4.
13. Weintrob N, Shalitin S, Phillip M. Why pumps? Continuous subcutaneous insulin in fusion for children and adolescents with type 1 diabetes. *Isr Med Assoc J*. 2004;6(5):271-5.
14. Melmed S, Koenig R, Rosen C, Auchus R, Goldfine A. *Williams textbook of endocrinology*, 14th ed. Bucharest: Elsevier; 2020. 416 p.
15. Cander S, Kıyıcı S, Deligönül A, Gül ÖÖ, Ünal OK, Sakallı M, ve ark. Cilt altı insülin infüzyon tedavisinin tip 1 diyabetik hastalarda tedavi etkinliği. *Turkish Journal of Endocrinology & Metabolism*. 2010;14:80-4.
16. T.C. Endrokrin ve Metabolizma Derneği (TEMĐ). Obezite Tanı ve Tedavi Kılavuzu. Ankara: TEMĐ Yayınları; 2019. s. 113.
17. Snell-Bergeon JK, Wadwa RP. Hypoglycemia, diabetes, and cardiovascular disease. *Diabetes Technol Ther*. 2012;14(Suppl 1):51-8.
18. Tauschmann M, Thabit H, Bally L, Allen JM, Hartnell S, Wilinska ME, et al. Closed-loop insulin delivery in suboptimally controlled type 1 diabetes: a multicentre, 12-week randomized trial. *Lancet*. 2018;392(10155):1321-9.
19. Pala L, Dicembrini I, Mannucci E. Continuous subcutaneous insulin infusion vs modern multiple injection regimens in type 1 diabetes: an updated meta-analysis of randomized clinical trials. *Acta Diabetol*. 2019;56(9):973-80.
20. Quirós C, Viñals C, Giménez M, Roca D, Conget I. Assessment of the effectiveness of long-term insulin pump therapy using a combined goal of HbA1c decrease and absence of severe hypoglycemia. *Endocrinol Diabetes Nutr*. 2019;66:534-9.